



**LA TOMA DE DECISIONES EN LA EDUCACIÓN AMBIENTAL
UN ESTUDIO DE CASO EN LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA**

**Miren Gurutze Maguregi González
Julio, 2010**



**LA TOMA DE DECISIONES EN LA EDUCACIÓN AMBIENTAL
UN ESTUDIO DE CASO EN LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA**

**Tesis doctoral
Miren Gurutze Maguregi Gonzalez**

**Dirigida por
Dra. M^a Pilar Jiménez-Aleixandre
Dra. Teresa Nuño Angós
Dra. Araitz Uskola Ibarluzea**

Julio, 2010

A Juan y a nuestro hijo Aitor

Agradecimientos

Sería largo mencionar a todas las personas a las que desearía agradecer su ayuda en la realización de esta tesis. Aún sabiendo que no nombraré a todas, y esperando que lo entiendan, no puedo dejar de mencionar:

A María Pilar Jiménez-Aleixandre, por no haber perdido la esperanza de dirigirla a pesar de los años transcurridos. Su orientación, sus ideas y sugerencias han sido decisivas para abordar esta investigación

A Aritz Uskola, porque su implicación, ayuda y empuje han hecho posible la realización de este trabajo

A Teresa Nuño, por sus valiosos consejos y sugerencias

A mis compañeras Maite Morentin y Begoña Molero, con las que he compartido mis estados de ánimo, porque sus palabras de aliento y su optimismo me han ayudado en los momentos más delicados

A las alumnas y alumnos que han participado en esta investigación

A todas ellas y a las personas que de una u otra manera han estado conmigo

Eskerrik asko bihotz bihotzez!!!

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	5
1.1.- LA EDUCACIÓN AMBIENTAL: ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL.....	8
1.2.- DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO.....	23
1.3.- LA TOMA DE DECISIONES Y LA ARGUMENTACIÓN.....	27
1.3.1.- Contribuciones de la argumentación para su inclusión en el aula.....	29
1.3.1.1.- <i>Hacer públicos los procesos cognitivos</i>	30
1.3.1.2.- <i>Desarrollar la competencia comunicativa y el pensamiento crítico</i>	31
1.3.1.3.- <i>Apropiación de la cultura científica en cuanto a la capacidad para hablar y escribir ciencias</i>	32
1.3.1.4.- <i>Apropiación de las prácticas de la cultura científica</i>	33
1.3.1.5.- <i>Desarrollo del razonamiento y de criterios razonados</i>	33
1.3.2.- Los aspectos sociales que influyen en la argumentación.....	35
1.3.3.- La argumentación en contextos sociocientíficos.....	38
1.4.- ESTUDIOS PREVIOS.....	40
1.4.1.- Estudios realizados sobre el marco normativo de toma de decisión ante problemas sociocientíficos.....	41
1.4.2.- Estudios realizados sobre la dinámica social de los grupos ante la toma de decisión.....	42
1.4.3.- Estudios realizados sobre la construcción de criterios utilizados en la toma de decisión.....	43
1.4.4.- Estudios realizados sobre la construcción de conocimiento.....	44
1.4.5.- Estudios realizados sobre la calidad de la argumentación en la toma de decisión.....	45
CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA	49
2.1.- PERSPECTIVA METODOLÓGICA: LOS ESTUDIOS INTERPRETATIVOS EN EDUCACIÓN.....	52
2.2.- ANÁLISIS DEL DISCURSO EN EL AULA.....	55
2.3.- PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN/PROBLEMAS A INVESTIGAR.....	57
2.4.- CONTEXTO, PARTICIPANTES, TAREA, “DOSSIER” INFORMATIVO Y SESIONES.....	58
2.4.1.- El contexto.....	58
2.4.2.- Participantes.....	59
2.4.3.- La tarea.....	59
2.4.4.- El “dossier” informativo.....	61
2.4.5.- Las sesiones.....	63
2.5.- RECOGIDA DE DATOS.....	63
2.6.- ANÁLISIS DE DATOS.....	65
2.6.1.- El marco normativo de toma de decisión.....	65
2.6.2.- La dinámica social interna de cada grupo en cuanto a la convergencia de ideas y al papel que desempeña cada estudiante en su propio grupo.....	66
2.6.3.- El proceso de construcción de criterios utilizados para la toma de decisión.....	68
2.6.4.- La construcción de conceptos relevantes como <i>recurso renovable y sostenibilidad</i> y el papel que juegan en el proceso.....	70
2.6.5.- La calidad de la argumentación a nivel grupal e individual.....	72
CAPÍTULO 3: RESULTADOS: EL MARCO NORMATIVO DE TOMA DE DECISIONES Y LA DINÁMICA SOCIAL	75
3.1.- RESULTADOS DEL PROCESO DE TOMA DE DECISIÓN.....	77
3.1.1.- Grupo A: Construyendo un criterio en grupo.....	79
3.1.2.- Grupo C: Criterios claros y consenso.....	89
3.1.3.- Grupo J: Evitación defensiva.....	92
3.2.- RESULTADOS DE LA DINÁMICA SOCIAL: CONVERGENCIA CONCEPTUAL.....	95
3.2.1.- Grupo A: Persuasión.....	99
3.2.2.- Grupo C: Acuerdo y co-construcción.....	102
3.2.3.- Grupo J: Falta de sentido de grupo.....	105
3.3.- RESULTADOS DE LA DINÁMICA SOCIAL: EL PAPEL QUE DESEMPEÑA CADA ESTUDIANTE.....	107
3.3.1.- Grupo A: Sin protagonismo evidente.....	107
3.3.2.- Grupo C: ¿Carmen o Carlos?.....	110
3.3.3.- Grupo J: Protagonismo de Jon.....	113

CAPÍTULO 4: RESULTADOS: LOS CRITERIOS UTILIZADOS EN LA TOMA DE DECISIÓN	119
4.1.- LA CONSTRUCCIÓN DE CRITERIOS.....	121
4.1.1.- Grupo A: “Piensa en los que van a venir luego”.....	121
4.1.2.- Grupo C: “No contribuir a la insostenibilidad”.....	123
4.1.3.- Grupo J: “Opción novedosa”.....	123
4.2.- LA VARIEDAD DE CRITERIOS.....	124
4.2.1.-Criterio Economía: “Va a ser caro, va a subir el precio”.....	125
4.2.2.- Criterio Contaminación: “El gas natural, el propano y el gasóleo contaminan mogollón” “El gas natural contamina como el petróleo”.....	126
4.2.3.- Criterio Pragmatismo: “Aquí está todo el día lloviendo”.....	128
4.2.4.- Criterio Recursos: “Vamos a tender hacia una energía renovable”.....	129
4.2.5.- Criterio Comodidad: “Con el gas natural no tienes que estar todo el día mirando a ver si se te ha acabado”.....	130
4.2.6.- Criterio Sostenibilidad: “No sólo pienses en los años que vas a estar aquí, piensa en los que van a venir luego”.....	131
4.2.7.- Otros criterios: “La opción tiene que ser novedosa”.....	133
4.3.- LA CANTIDAD DE CRITERIOS.....	134
4.4.- DESVENTAJAS DE LA PROPIA OPCIÓN Y CRITERIOS EN CONFLICTO.....	136
4.4.1.- Grupo A: Criterios para persuadir.....	137
4.4.2.- Grupo C: Sin priorizar criterios.....	138
4.4.3.- Grupo J: Dificultades para priorizar criterios.....	140
CAPÍTULO 5: RESULTADOS: LA CONSTRUCCIÓN DE CONCEPTOS	143
5.1.- LA UTILIZACIÓN DEL CONCEPTO RECURSO RENOVABLE.....	146
5.2.- EL SIGNIFICADO DEL CONCEPTO RECURSO RENOVABLE.....	147
5.2.1.- Grupo A: “Nos estamos comiendo toda la energía de las generaciones futuras”.....	148
5.2.2.- Grupo C: “Energías sin fecha de caducidad”.....	151
5.2.3.- Grupo J: “Basamos toda nuestra economía en el petróleo”.....	154
5.3.-EL PAPEL QUE DESEMPEÑA EL CONCEPTO RECURSO RENOVABLE EN LA TOMA DE DECISIÓN.....	157
5.3.1.- Grupo A: Electricidad con placas solares por ser energía renovable.....	157
5.3.2.- Grupo C: Electricidad pero aumentando el porcentaje de las energías renovables.....	157
5.3.3 Grupo J: Electricidad y placas solares para no contaminar.....	157
5.4.- LA UTILIZACIÓN DEL CONCEPTO SOSTENIBILIDAD.....	158
5.5.- EL SIGNIFICADO DEL CONCEPTO SOSTENIBILIDAD.....	159
5.5.1.- Grupo A: “Piensa en los que van a venir luego”.....	159
5.5.2.- Grupo C: Sostenibilidad como “valor moral” y “equilibrio”.....	162
5.5.3.- Grupo J: No menciona el concepto sostenibilidad.....	164
5.6.- EL PAPEL QUE DESEMPEÑA EL CONCEPTO SOSTENIBILIDAD EN LA TOMA DE DECISIÓN.....	165
5.6.1.- Grupo A: “Pensando con vistas al futuro”.....	165
5.6.2.- Grupo C: No contribuir a la insostenibilidad.....	165
5.6.3.- Grupo J: No tienen en cuenta la sostenibilidad para tomar la decisión.....	165
CAPÍTULO 6: RESULTADOS: LA CALIDAD DE LA ARGUMENTACIÓN GRUPAL E INDIVIDUAL	167
6.1.- EL PROCESO DE ARGUMENTACIÓN Y LA COMPETENCIA ARGUMENTATIVA GRUPAL.....	169
6.1.1.- Grupo A: Alto grado de competencia argumentativa.....	170
6.1.2.- Grupo C: Menor grado de competencia argumentativa.....	184
6.1.3.- Grupo J: Nivel bajo de competencia argumentativa.....	196
6.2.- APORTACIONES INDIVIDUALES A LA ARGUMENTACIÓN Y A LA JUSTIFICACIÓN.....	205
6.2.1.- Alumnas del Grupo A.....	205
6.2.2.- Estudiantes del Grupo C.....	210
6.2.3.- Estudiantes del Grupo J.....	214
6.3.- CALIDAD DE LA ARGUMENTACIÓN DEL GRUPO A EN BASE A LAS REFUTACIONES.....	217

CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES E IMPLICACIONES DIDÁCTICAS	229
7.1.- CONCLUSIONES.....	232
7.1.1. Examinar el proceso de toma de decisiones en el seno de pequeños grupos en cuanto a los pasos seguidos en relación a los marcos normativos y la dinámica social en cada grupo.....	232
7.1.1.1.- <i>El proceso de toma de decisión en los grupos en comparación con el marco normativo de toma de decisión</i>	232
7.1.1.2.- <i>Dinámica social de cada grupo teniendo en cuenta el grado de convergencia en sus ideas</i>	234
7.1.1.3.- <i>Dinámica social que se produce en cada grupo en cuanto al papel que desempeña cada estudiante</i>	234
7.1.2.- Identificar los criterios que utiliza el alumnado para llegar a una decisión consensuada en el grupo.....	235
7.1.2.1.- <i>Proceso de construcción de criterios en cada grupo</i>	235
7.1.2.2.- <i>Variedad de los criterios utilizados</i>	236
7.1.2.3.- <i>Cuántos criterios maneja cada grupo y de qué manera los utiliza</i>	237
7.1.2.3.- <i>Si el alumnado tiene en cuenta las desventajas de la opción elegida, es decir, si prioriza criterios en la elección</i>	237
7.1.3.- Examinar los significados construidos en cada grupo para los conceptos <i>recurso renovable</i> y <i>sostenibilidad</i> , relevantes para la tarea.....	238
7.1.3.1.- <i>Si el alumnado utiliza su conocimiento acerca del concepto recurso renovable en la toma de decisión</i>	238
7.1.3.2.- <i>Significado que dan al concepto recurso renovable cuando lo utilizan</i>	238
7.1.3.3.- <i>Papel que juega el concepto recurso renovable en el proceso de toma de decisión</i>	239
7.1.3.4.- <i>Si el alumnado utiliza su conocimiento acerca del concepto sostenibilidad en la toma de decisión</i>	239
7.1.3.5.- <i>Significado que construye nuestro alumnado del concepto sostenibilidad cuando lo utiliza</i>	239
7.1.3.6.- <i>Papel que juega el concepto sostenibilidad en el proceso de toma de decisión</i>	240
7.1.4.- Examinar la calidad de los argumentos en términos de justificaciones y refutaciones y comparar el proceso de argumentación de los distintos grupos y también de cada estudiante.....	241
7.1.4.1.- <i>Competencia argumentativa de cada grupo en cuanto a la proporción de argumentos justificados</i>	241
7.1.4.2.- <i>Aportación individual de cada estudiante a la argumentación</i>	242
7.1.4.3.- <i>Calidad argumentativa en cuanto a la utilización de refutaciones</i>	242
7.2.- IMPLICACIONES DIDÁCTICAS.....	243
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	247

INTRODUCCIÓN
El problema estudiado

El objeto de la investigación que presentamos es el análisis del proceso de toma de decisión argumentada por parte de estudiantes universitarios. Para ello se ha analizado un grupo de estudiantes de la titulación de Educación Social de la Escuela Universitaria de Magisterio de Bilbao de la UPV/EHU, cuando se le plantea un problema auténtico de carácter medioambiental, que consiste en la elección de manera razonada y argumentada de un sistema de calefacción para un edificio universitario que se prevé construir.

La investigación se inscribe en la perspectiva de un estudio de caso de carácter interpretativo, en el que se ha realizado un análisis del discurso y de la comunicación que se produce en el aula.

En el problema investigado pueden distinguirse las siguientes dimensiones:

- El proceso de toma de decisión en cuanto al marco normativo de toma de decisión y la dinámica social que se produce en los grupos en los que se divide el aula.
- La identificación y el análisis de los criterios que el alumnado construye y maneja en el proceso de toma de decisión.
- El análisis de los significados que da el alumnado a los conceptos *recurso renovable* y *sostenibilidad* y la utilización de estos conceptos en el proceso de toma de decisión.
- El estudio de la calidad argumentativa grupal, así como de cada estudiante.

Esta memoria de investigación está estructurada en siete capítulos.

En el capítulo 1 se aborda la fundamentación teórica del estudio. A su vez está dividido en cuatro apartados. En el primer apartado analizamos la evolución de la Educación Ambiental, abordando la perspectiva actual en cuanto al desarrollo de competencias para la acción, que es la que ha guiado nuestra investigación. En el segundo presentamos nuestra visión sobre el pensamiento crítico, como capacidad de las personas para desarrollar opiniones independientes, reflexionando sobre la realidad que nos rodea y participando en su transformación. En el tercer apartado abordamos la toma de decisión y la argumentación como estrategia para la consecución de los objetivos de la EA, así como el desarrollo del pensamiento crítico. En el cuarto se realiza una revisión de algunas de las investigaciones que sustentan nuestro trabajo.

El capítulo 2 está dedicado a la metodología utilizada en la realización de la investigación. El capítulo se estructura en seis apartados. En el primero se aborda la perspectiva metodológica de la investigación, señalando algunos aspectos de la investigación cualitativa y de los estudios interpretativos. En el segundo se presentan los métodos a tener en cuenta para el análisis del discurso del aula. En el tercer apartado se plantean los objetivos de la investigación y los interrogantes a los que se trata de contestar. El cuarto se refiere al contexto en el que se desarrolla la investigación, las personas que participan en ella y la tarea planteada. El quinto apartado presenta el procedimiento utilizado para la recogida de datos y, finalmente, el sexto, las pautas seguidas para el análisis de los mismos.

El capítulo 3 está dedicado a presentar los resultados obtenidos sobre el proceso de toma de decisión, teniendo en cuenta el marco normativo de toma de decisión, y la dinámica social interna que se produce en los grupos en los que se ha dividido el grupo clase.

En el capítulo 4 se presentan los resultados obtenidos sobre los criterios que han utilizado para tomar la decisión. En un primer apartado se describe el proceso de construcción de criterios en cada grupo. En el segundo se presenta el análisis de la calidad del proceso en base al número y la variedad de criterios manejados en cada grupo para tomar la decisión. Y el último apartado se dedica a analizar si el alumnado tiene en cuenta criterios que no favorezcan la opción elegida.

En el capítulo 5 se presentan los resultados obtenidos en cuanto a la utilización, la construcción de significado y el papel que desempeñan los conceptos ambientales *recurso renovable* y *sostenibilidad* en la toma de decisión.

El capítulo 6 aborda los resultados obtenidos al evaluar la calidad argumentativa en cada grupo, así como la competencia argumentativa de cada estudiante, teniendo en cuenta las justificaciones aportadas en la argumentación, así como las refutaciones.

En el capítulo 7 se presentan las conclusiones generales obtenidas en el estudio sobre los aspectos anteriormente mencionados: el marco normativo en la toma de decisiones, la dinámica interna de los grupos, la utilización de criterios, la construcción de conocimiento y la competencia argumentativa de cada grupo y de cada estudiante. Finalmente se abordan algunas de las implicaciones didácticas que pueden tenerse en cuenta en intervenciones posteriores y ser objeto de futuras investigaciones.

Los Anexos a los que se hace referencia se encuentran recogidos en el CD que acompaña a esta memoria.

CAPÍTULO 1
Fundamentación teórica

Este primer capítulo ofrece una visión de la fundamentación teórica en la que enmarcamos esta investigación. El objeto de la investigación que presentamos es el análisis del proceso de toma de decisión argumentada de un grupo de estudiantes cuando se les plantea un problema auténtico de carácter medioambiental.

Es por ello que en este capítulo abordamos cuatro apartados relacionados con la investigación realizada.

La utilización de una cuestión sociocientífica de índole medioambiental nos invita a presentar un primer apartado dedicado a proporcionar una breve panorámica histórica de la evolución de la Educación Ambiental (EA), deteniéndose en la actual visión de la EA. Hoy en día, la EA considera necesarios la adquisición de competencias para la acción, el desarrollo del pensamiento crítico y la transformación social, frente a otros enfoques desarrollados anteriormente, de corte ambientalista y proteccionista, basados en la modificación de comportamientos y hábitos. Esta actual perspectiva de la EA es la que ha guiado el planteamiento de esta investigación.

Una condición previa para el desarrollo de la competencia para la acción, en todas las personas, y en el alumnado en particular, es cuestionarse sobre el mundo y la realidad que nos rodea, tratando de entender los motivos y las causas por las que la realidad es como es y así poder desarrollar opiniones independientes sobre esa realidad y participar en su transformación, es decir, desarrollar el pensamiento crítico. Nuestra visión sobre el pensamiento crítico se recoge en el segundo apartado de este capítulo.

El tercer apartado trata sobre el discurso en el aula y la argumentación en la toma de decisiones como estrategia para la adquisición de competencias para la acción, como plantea la nueva visión de la EA y, también, para el desarrollo del pensamiento crítico. Se abordan, por un lado, las contribuciones de la argumentación a los objetivos de la educación, los aspectos sociales que influyen en la argumentación y las dimensiones que se pueden abordar cuando se plantean cuestiones sociocientíficas sobre las que hay que tomar decisiones.

Finalmente, en el cuarto apartado, se proporciona una visión de las investigaciones realizadas sobre la toma de decisión ante problemas sociocientíficos, como la dinámica social que se desarrolla en el seno de los grupos, la construcción y utilización de criterios para la toma de decisión, la construcción de conocimiento y la calidad de la argumentación en la toma de decisiones.

1.1.- LA EDUCACIÓN AMBIENTAL: ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL

Durante los años 30 y 50 del siglo XX se producen en las sociedades industriales avanzadas una gran transformación hasta entonces desconocida debido, entre otros factores, al gran impacto humano sobre la biosfera.

Algunas de las causas de esta modificación se debieron a la utilización del petróleo como fuente de energía básica, al uso generalizado de la electricidad, al establecimiento de las industrias químicas y del automóvil, al inicio del uso de nuevas fuentes de energía como la nuclear y a las nuevas formas de organización del trabajo que facilitaron el ingreso en la sociedad de consumo (Garaizar, 1995). Estas transformaciones dieron lugar a la crisis ecológica global.

Ya en 1962, Rachel Carson, bióloga marina y escritora, que trabajó en el Servicio de Pesquerías y Fauna Silvestre de Washington, publica el ensayo *Primavera silenciosa*, en el que denuncia el riesgo que para la vida conlleva el uso masivo e indiscriminado de insecticidas y pesticidas, por su alta toxicidad para los alimentos que consumimos debido al proceso de bioacumulación en las cadenas tróficas, así como su alta capacidad de contaminación del aire que respiramos (Carson, 1980). Este trabajo constituye una llamada de alerta y es considerado como el despertar de la conciencia ecológica mundial (Caride y Meira, 2001).

La EA surge en la década de los sesenta como un movimiento social de pensamiento y acción, de carácter internacional, ante la necesidad de hacer frente a las consecuencias negativas que sobre el medio ambiente tenía el modelo de desarrollo económico impulsado en occidente después de la II Guerra Mundial. (Calvo y Gutiérrez, 2007).

La primera definición de EA se atribuye a W.B. Stapp, profesor de la universidad de Michigan y fundador de la Organización No Gubernamental ambiental "Global River Environmental Education Network": "*La educación ambiental aspira a formar una ciudadanía que conozca lo referente al ámbito biofísico y sus problemas asociados; que sepa cómo ayudar a resolverlos y a motivarlos para que puedan participar en su solución*" (Stapp et al., 1969, p. 30).

Las etapas en la construcción de la EA a nivel institucional están jalonadas por conferencias internacionales que se podrían dividir en dos tipos. Por un lado, las cumbres mundiales sobre el medio ambiente y, por otro, las específicamente dedicadas a la EA.

Aunque existe abundante literatura sobre los orígenes y la evolución de la EA a este nivel (Calvo y Gutiérrez, 2007; Caride, 1991; Gutiérrez, Benayas y Calvo, 2006; López, 2001), queremos destacar algunas de las cumbres y conferencias celebradas con el objetivo de conocer la evolución en la concepción de la EA, desde su origen hasta la actualidad.

Las cumbres mundiales sobre medio ambiente que mencionaremos son:

- La *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano*, celebrada en Estocolmo (Suecia) en el año 1972.

- La *Cumbre de la Tierra*, celebrada en Rio de Janeiro (Brasil) en 1992.
- La *Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible*, celebrada en Johannesburgo (Sudáfrica) en 2002.

Entre las conferencias internacionales dedicadas de manera específica a la EA destacaremos:

- El *I Seminario Internacional de EA* que se reunió en Belgrado (Yugoslavia, actualmente Serbia) en 1975.
- La *Conferencia Intergubernamental sobre EA* celebrada en Tbilisi (URSS, actualmente Georgia) en 1977.
- El *Congreso Internacional sobre Educación y Formación relativas al Medio Ambiente* organizado en Moscú (Rusia) en 1987.
- La *Conferencia Internacional Ambiente y Sociedad: educación y sensibilización pública para la sostenibilidad* que se realizó en Tesalónica (Grecia) en 1997.

A continuación, presentamos, de manera resumida, las principales contribuciones de cada una de ellas.

La *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano*, celebrada en Estocolmo en 1972 (PNUMA, 1972) reconoce oficialmente la existencia y la importancia de la EA, considerándola como una de las estrategias para enfrentarse a los problemas del medio ambiente, aunque ya en documentos y reuniones realizadas por otros organismos en años anteriores y en diferentes países aparecen referencias explícitas. Una de las principales aportaciones de la *Conferencia* es que considera los problemas ambientales como problemas humanos y por tanto sociales (Gutiérrez et al., 2006). Las líneas de actuación que se propusieron fueron conseguir un conocimiento de la situación del medio ambiente y asentar las bases para afianzar procesos educativos que fomentaran el sentido de la responsabilidad de las personas, individual y socialmente, hacia la conservación y la mejora del medio (Benayas y Barroso, 1995).

El *I Seminario Internacional de Educación Ambiental* reunido en Belgrado, en 1975 concluyó con la aprobación de un informe conocido como “Carta de Belgrado”, en la que se establecen los marcos generales que afectan a la EA como alternativa de alcance mundial: metas, fines, objetivos y personas a las que va dirigida, así como las características que deberían orientar los programas de EA.

La “Carta de Belgrado” señala que la meta de la acción ambiental es “*mejorar las relaciones ecológicas, incluyendo las de las personas con la naturaleza y las de las personas entre sí*”. En consonancia con ello, el fin de la EA es:

Lograr que la población mundial tenga conciencia del medio ambiente y se interese por él y por sus problemas conexos y que cuente con los conocimientos, aptitudes, actitudes, motivación y deseos necesarios para trabajar individual y colectivamente en la búsqueda de

soluciones a los problemas actuales y para prevenir los que pudieran aparecer en lo sucesivo. (UNESCO, 1975, p. 3).

Los objetivos de la EA recogidos en la “Carta de Belgrado” aparecen formulados en seis categorías diferentes:

- Conciencia: ayudar a las personas y a los grupos sociales a que adquieran mayor sensibilidad y conciencia del medio ambiente en general y de los problemas conexos.
- Conocimientos: ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir una comprensión básica del medio ambiente en su totalidad, de los problemas conexos y de la presencia y función de la humanidad en él, lo que entraña una responsabilidad crítica.
- Actitudes: ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir valores sociales y un profundo interés por el medio ambiente, que los impulse a participar activamente en su protección y mejora.
- Aptitudes: ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir las aptitudes necesarias para resolver los problemas ambientales.
- Capacidad de evaluación: ayudar a las personas y a los grupos sociales a evaluar las medidas y los programas de educación ambiental en función de los factores ecológicos, sociales, estéticos y educacionales.
- Participación: ayudar a las personas y a los grupos sociales a que desarrollen su sentido de responsabilidad y a que tomen conciencia de la urgente necesidad de prestar atención a los problemas del medio ambiente, para asegurar que se tomen medidas adecuadas al respecto. (UNESCO, 1975, pp. 3-4)

Las personas destinatarias principales de la EA son el público en general. En 1975 las categorías en las que se diferencian eran la educación formal (el alumnado de enseñanza infantil, primaria, secundaria y superior, el personal docente y los y las profesionales del medio ambiente que siguen cursos de formación y perfeccionamiento) y la educación no formal (jóvenes y personas adultas de todos los sectores de la población, las familias, los y las trabajadoras y el personal de gestión y dirección, tanto en la esfera del medio ambiente como otras esferas).

En 1977 se celebra en Tbilisi la *Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental*. Esta Conferencia es probablemente la más citada en la historia de la EA, ya que en ella se perfiló y completó, continuando la línea del *Seminario de Belgrado*, su cuerpo teórico, así como los principales criterios y directrices que habrían de inspirar todo el desarrollo de este movimiento educativo en las décadas siguientes.

En su “Declaración Final”, después de hacer referencia a la problemática ambiental revisando el papel de los seres humanos como elemento clave desencadenante de la misma y de reafirmar que la defensa y mejora del medio

ambiente constituye un objetivo urgente y fundamental de la humanidad, se reconoce la necesidad e importancia de la EA para poder lograr ese objetivo:

...la educación debe desempeñar una función capital con miras a crear la conciencia y la mejor comprensión de los problemas que afectan al medio ambiente. Esta educación ha de fomentar el desarrollo de comportamientos positivos de conducta con respecto al medio ambiente y la utilización por las naciones de sus recursos. (UNESCO, 1977, p. 24)

Diez años más tarde, en 1987, se organiza en Moscú el *Congreso Internacional sobre Educación y Formación relativas al Medio Ambiente*. En este Congreso se definen las directrices de la EA para la década de los 90, a través del planteamiento de una “Estrategia internacional de acción en materia de educación y formación ambientales para el decenio de 1990” (UNESCO-PNUMA, 1987).

Coincidiendo con el Congreso, la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, de Naciones Unidas publica “Nuestro Futuro Común”, conocido como “Informe Brundtland” (Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo- CMMAD, 1988).

En 1983, Naciones Unidas encargó a G.H. Brundtland, en aquel momento primera ministra de Noruega, que formara y presidiera una comisión para estudiar de manera interrelacionada los problemas ambientales que afectaban al planeta en su conjunto. El “Informe Brundtland” recoge un amplio diagnóstico de la situación ambiental mundial y realiza propuestas consecuentes que pueden orientar el futuro. Además, establece de forma definitiva la relación directa entre la problemática ambiental y los modelos de desarrollo, constituyendo la vinculación entre estas dimensiones el principio rector del análisis y de las propuestas de acción, siendo una de ellas el desarrollo sostenible.

El “Informe Brundtland” define el desarrollo sostenible como “*aquel que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades*” (CMMAD, 1988, p. 67). Este concepto expresa la exigencia de hacer compatibles la satisfacción de las necesidades de toda la población con la conservación de los recursos naturales, teniendo en cuenta el derecho de las generaciones actuales y futuras a cubrir sus necesidades básicas.

Según Bermejo (2005) el mismo “Informe” acota el significado del concepto desarrollo sostenible ya que, por un lado, encierra el concepto de necesidades esenciales o básicas, sobre todo las de los países en vías de desarrollo y, por otro, la idea de limitaciones impuestas por el estado de la tecnología y la organización social en la capacidad del medio ambiente para satisfacer las necesidades presentes y futuras.

En lo que se refiere a la satisfacción de las necesidades, se trata de las necesidades que resultan esenciales para toda la población, luego, sólo es necesario crecer para satisfacerlas. En cuanto a la sostenibilidad se refiere a transformar de manera radical el actual modelo de producción y consumo, luego es necesario, por tanto, un nuevo marco de planificación estratégica.

En 1992 se celebra la *Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo* en Río de Janeiro, más conocida como la *Cumbre de la Tierra*. El “Informe Brundtland” había marcado en gran medida el marco diagnóstico y teórico de las reuniones y debates organizados en esta Conferencia.

El objetivo de la *Cumbre de la Tierra* se concretó en el esfuerzo por integrar el desarrollo y la protección del medio ambiente, poniendo en estrecha relación la crisis ambiental y los modelos de desarrollo existentes y la necesidad de adoptar modelos y procesos de desarrollo sostenible, compatibles con la conservación de los recursos naturales y que no implicasen pérdida de calidad o deterioro ambiental (López, 2001).

Los resultados más visibles de la *Cumbre de la Tierra* se podrían concretar en la elaboración de una serie de documentos, algunos con carácter vinculante para los gobiernos firmantes, como el “Convenio sobre Cambio Climático” y el “Convenio sobre Biodiversidad”, y otros con carácter no vinculante pero como recomendaciones, como la “Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo” (UN, 1992a) y el plan de acción para el desarrollo de la misma que constituye el “Programa 21” o “Agenda 21” (UN, 1992b).

La “Agenda 21” constituye un verdadero plan de acción que establece orientaciones sobre las políticas y estrategias para afrontar la crisis ambiental y del desarrollo de cara al siglo XXI y la necesaria transición hacia el desarrollo sostenible.

Desde el punto de vista educativo merece ser citado el “Capítulo 36” que aborda el papel de la educación en las estrategias encaminadas al logro de un desarrollo sostenible y plantea tres áreas de intervención: la reorientación de la educación hacia el desarrollo sostenible, el aumento de la conciencia del público y el fomento de la capacitación.

En cuanto a la reorientación de la educación, se plantea la necesidad de que el medio ambiente y el desarrollo se integren en los programas educativos de todos los niveles y disciplinas de una manera interdisciplinar. Se destaca el decisivo papel de la educación en la adquisición de conciencia, valores, actitudes, técnicas y comportamientos, ecológicos y éticos, en consonancia con el desarrollo sostenible, reconociendo que la EA se constituya como un proceso permanente.

Se reconoce el déficit que existe en el grado de conciencia de la población, debido a la insuficiencia o la inexactitud de la información, por lo que se plantea promover la conciencia ambiental a través de una campaña mundial de educación para potenciar actitudes, valores y medidas compatibles con el desarrollo sostenible.

Respecto al fomento de la capacitación, se trata de una capacitación orientada a impartir conocimientos científicos y técnicos que permitan incorporar la competencia ambiental a la formación de trabajadores y trabajadoras que realizan actividades relacionadas con el medio ambiente y el desarrollo.

En cuanto a las personas destinatarias, se pone énfasis en la formación del gran público ya que son todas las personas las que toman decisiones como consumidoras, planificadoras, gestoras... y las que requieren con mayor

urgencia una educación y formación ambiental. De esta manera, sin obviar la importancia de la educación formal, la EA se plantea como un proceso de formación permanente para toda la ciudadanía (Novo, 1995).

Simultáneamente a la *Cumbre de la Tierra* se celebraba en Río de Janeiro el *Foro Global Ciudadano*, encuentro de personas, grupos, asociaciones y movimientos no gubernamentales, en el que la “sociedad civil” debatía sobre la misma temática de la Conferencia institucional. Una de sus aportaciones es la relacionada con la EA, recogida en el “Tratado de EA para Sociedades Sustentables y para la Responsabilidad Global” (Foro Global de la Cumbre de la Tierra, 1992), el cual refleja la necesidad de incorporar a la EA la perspectiva del desarrollo sostenible, centrándose en el papel a desempeñar por la misma en una nueva sociedad que busca un desarrollo equilibrado y sostenible (Benayas y Barroso, 1995; Calvo y Gutiérrez, 2007).

El “Tratado” en su introducción hace hincapié en el rechazo del modelo de desarrollo dominante basado en la sobreproducción y el consumo de una parte minoritaria de la población y la falta de condiciones para producir de una gran mayoría de la población. Esta situación se apunta como la principal causa de los grandes problemas de la humanidad, entre ellos el aumento de la pobreza y la degradación humana y ambiental. Además, el “Tratado” pone de manifiesto el problema de la gran mayoría de personas que en el mundo actual no tienen capacidad para tomar decisiones sobre la propiedad y el uso de los recursos.

Por ello, el “Tratado” plantea la necesidad de reforzar los procesos de educación para la participación y acción social, reconociendo a la EA como una vía fundamental para poder acceder y crear sociedades sostenibles y de responsabilidad global. Esa EA tendría, entre otras, las siguientes características:

- Tener como base el pensamiento crítico e innovador, promoviendo la transformación y la construcción de la sociedad.
- No ser una educación neutral, sino basada en una serie de valores específicos que pretenden la transformación social.
- Tener una perspectiva holística, enfocando la relación entre el ser humano, la naturaleza y el universo de forma interdisciplinaria.
- Abordar las cuestiones globales críticas, desde una perspectiva sistémica y sin olvidar el contexto histórico.
- Facilitar la cooperación mutua y equitativa de los grupos sociales en todos los niveles y etapas de los procesos de decisión.
- Ser planificada para que las personas puedan resolver sus conflictos de forma justa y humana, promoviendo la cooperación y diálogo entre ellas y las instituciones.

- Integrar conocimientos, aptitudes, valores, actitudes y comportamientos; debiendo convertir cada situación y oportunidad en experiencias educativas dirigidas a crear una sociedad más sostenible.
- Ayudar a desarrollar una conciencia ética respecto a todas las formas de vida que compartimos en el Planeta. (Foro Global de la Cumbre de la Tierra, 1992, p. 14)

Como apunta López (2001), en este planteamiento de la EA cabe destacar varios conceptos especialmente interesantes: el de “equidad”, entendida como proporcionar a cada persona lo que necesita, frente al concepto tradicionalmente utilizado hasta entonces de igualdad, que junto con la justicia social y el respeto a la diversidad cultural se plantean como condiciones necesarias para cualquier alternativa. Además, se manifiesta el reconocimiento explícito de que “*la EA no puede ser neutral*”, apostando por una EA comprometida con la realidad y la transformación de la sociedad.

A partir de la *Cumbre de la Tierra* el término desarrollo sostenible se extiende y es utilizado por la clase política, por personas expertas, periodistas.... Según García (2004), la rápida popularización del concepto es debida a la necesidad de las instituciones de dar contenido al modelo de desarrollo deseable, que fuera neutro, tanto políticamente como ideológicamente, ya que ese planteamiento es fácilmente asumible, porque no produce conflicto si no hay voluntad de abordar la modificación y el cambio de la organización política y socioeconómica. Se trata, por tanto, de compatibilizar desarrollo económico y conservación sin que haya que modificar las estructuras del sistema.

El diferente significado que se atribuye al término supone un problema que se aprecia en los resultados de la *Conferencia* y del *Foro Global*. En la *Conferencia* se opta por un reformismo moderado y en el *Foro* se opta por una EA asociada al cambio social, no ideológicamente neutral, siendo considerada como un acto político para la transformación social, con un rechazo explícito al modelo imperante basado en la sobreproducción y el sobreconsumo de los recursos.

De la misma manera que no hay unanimidad sobre el significado de desarrollo sostenible también hay diversas interpretaciones sobre lo que es la EA, que reflejan líneas de pensamiento y de acción social diferentes (Tilbury, 1995), percibiéndose, incluso, cierta pugna por hacerse con el término o por sustituir la EA por una Educación para el Desarrollo Sostenible (EpDS) como indican Caride y Meira (2001).

Esta situación pone de manifiesto la dimensión política de la EA, planteándose dos situaciones ante las que hay que optar: una EA que ayude a corregir los desajustes ambientales de un modelo socioeconómico que se considera el mejor o el único posible y una EA que impulse la participación activa de la ciudadanía en el control y la gestión de los recursos (Novo, 1995).

Como aclara García (2004), la primera opción supondría un cambio en los valores, en los estilos de vida, en los hábitos y en los comportamientos individuales y colectivos, para gestionar mejor los problemas socioambientales. Esta opción se basa más en la adopción de cambios personales y no tanto institucionales, de manera que se acepta la naturaleza global de los problemas socioambientales pero no se cuestiona sus bases estructurales.

La segunda opción conduce a un cambio global en las estructuras socioeconómicas, integrando la transformación social como uno de los objetivos de la EA. De esta manera, la EA no sólo trata de conservar la naturaleza, concienciar a las personas y modificar hábitos y conductas, sino que trata de educar para cambiar la sociedad (Caride y Meira, 2001).

En 1997 se celebra en Tesalónica la *Conferencia Internacional sobre Medio Ambiente y Sociedad: Educación y Sensibilización pública para la Sostenibilidad*. En esta Conferencia la UNESCO presenta el documento “Educar para un futuro sostenible: una visión transdisciplinaria para la acción concertada” (UNESCO, 1997) y un Plan de acción, denominado “Educación, sensibilización y formación” que coinciden con los tres instrumentos del “Capítulo 36” de la “Agenda 21”. En estos documentos no se alude a la EA sino a la EpDS.

A partir de este momento conviven la EA y la EpDS. Estos términos están confrontados y esa pugna está relacionada con el origen histórico de la polémica surgida en Río de Janeiro y de las posiciones de los sectores allí presentes.

En 2002, diez años después de la *Cumbre de la Tierra*, se celebró en Johannesburgo la *Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible*, donde se reafirma la “Declaración del Milenio de las Naciones Unidas” (United Nations Millennium Project, 2000), aprobada en 2000, a la vez que recomienda a la Asamblea de Naciones Unidas proclamar los siguientes años la “Década de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible 2005-2014” (UNESCO, 2005).

La “Década de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible 2005-2014” propone impulsar una educación solidaria que contribuya a una correcta percepción del estado del mundo, que sea capaz de generar actitudes y compromisos responsables, y que prepare a la ciudadanía para una toma de decisiones fundamentadas dirigidas al logro de un desarrollo culturalmente plural, socialmente justo y ecológicamente sostenible, que supere las posiciones antropocéntricas clásicas y que esté orientada a la búsqueda de modelos más comprensivos e inteligentes de interacción con los ecosistemas (Gutiérrez et al., 2006).

La “Década” supone una oportunidad para la reflexión sobre los problemas a los que nos enfrentamos, de manera que se pueden convertir en retos y desafíos, ya que la realidad es compleja y, por tanto, los problemas socioambientales también lo son.

Los antecedentes internacionales a la “Década” se pueden relacionar con la evolución histórica de la EA y con el esquema sobre la evolución de las concepciones ambientales que presentan diversos autores (Calvo, 1997b; Calvo y Corraliza, 1994; García, 2004; Gutiérrez et al., 2006), en el que identifican tres etapas (Tabla 1.1):

Tabla 1.1: *Sinopsis cronológica de los cambios en las concepciones ambientales.* (Fuente: Calvo, 1997b).

	Valor social predominante	Actuaciones sobre el medio ambiente	Visión de la EA
1900	Progreso entendido como desarrollo tecnológico	Parques Nacionales como Santuarios de la naturaleza	Estética
1970	Calidad de vida como acceso a los bienes de consumo	Tratamiento de la contaminación	Bienestar
2000	Conservación	Desarrollo sostenible	Ética

- En la primera etapa, inicios del siglo pasado, se trató de conservar y proteger entornos y lugares de alta calidad ecológica y naturalística, de las amenazas de destrucción, para el disfrute de las generaciones presentes y futuras. Así surgieron los parques nacionales y las reservas naturales como figuras legales de protección. En esta etapa surge la idea sobre la necesidad de una educación “sobre” y “en” el medio ambiente. Esta visión de la EA se podría denominar de tipo naturalístico, más centrada en la comprensión del medio y de los conceptos ecológicos y en la investigación del entorno.

- La segunda etapa arranca con la *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano*, celebrada en Estocolmo en el año 1972. La sociedad occidental detecta los riesgos del modelo de desarrollo, sobre todo los relacionados con la contaminación y sus efectos en la salud, y se inicia una labor internacional que produjo acuerdos, propuestas, recomendaciones y legislaciones. Se plantea la educación como el instrumento para mejorar las relaciones entre la sociedad y el medio ambiente. Desde esta perspectiva, de corte ambientalista, la EA trataría de favorecer, ayudar, proteger, respetar o conservar el medio ambiente, a través de la sensibilización, concienciación, comprensión y capacitación para el tratamiento de los problemas ambientales.

- La tercera etapa se caracteriza por la convergencia en el uso de instrumentos sociales para poner en marcha acciones coordinadas y programas de trabajo orientados a la mejora de las relaciones del ser humano y del ambiente y la instauración de principios igualitarios de carácter universal. Este modelo más cercano al desarrollo sostenible y al cambio social, presenta diversas variantes que van desde posturas reformistas a posturas más radicales. Se entienden las posturas reformistas como las que están centradas en los logros éticos y el desarrollo personal y/o en un desarrollo sostenible que no cuestiona el sistema establecido. En contraposición, las posturas radicales se caracterizan por la creencia de que la solución a la crisis social y ambiental supone un cambio profundo de las estructuras socioeconómicas.

En el momento actual nos encontramos ante una cuarta etapa que se caracteriza por entender la EA como capacitación para la acción, más cercana a la corriente radical o crítica, que pone el acento en la transformación social y en la modificación de las estructuras socioeconómicas frente a la que aboga por la modificación de comportamientos que no cuestionen el sistema ya establecido.

A lo largo de su historia, la EA se ha definido en relación al énfasis que se realiza en los siguientes modelos de intervención educativa (Breiting, 1997, 2009; Calvo, 1997a; Lucas, 1980):

La educación “sobre” el medio, en la que el medio se utiliza como objeto de estudio. Desde esta perspectiva, se parte del supuesto de que sin un conocimiento profundo, exhaustivo, ni adecuado a los niveles de maduración intelectual de las personas sobre los problemas ambientales no es posible un cambio de comportamiento hacia una sociedad más sostenible. Así, la solución a los problemas ambientales se encuentra en la información: “*Si la gente supiera, no se comportaría así*” (Mayer, 1998, p. 219). Pero el problema es más complejo ya que en EA, por un lado, el conocimiento no es el único criterio para tomar decisiones sobre los problemas ambientales y, por otro, un mayor conocimiento facilita la comprensión de los problemas ambientales en su dimensión planetaria, de manera que individualmente es difícil poder hacer algo para resolverlos.

En los años ochenta del pasado siglo se desarrolla la educación “en” el medio. Desde esta perspectiva la educación en el ambiente reconoce que la modificación de los comportamientos viene guiada también por las emociones y los valores, además de por el conocimiento, luego no sólo hay que proporcionar información, sino también experiencias en las que se vincule a las personas con la naturaleza. Así, ese vínculo emocional impulsará la modificación de comportamientos. En este caso el medio es considerado como un recurso al servicio de la formación integral de las personas. Se trata de la realización de salidas de campo, de investigación en el medio... Pero la educación en el ambiente supone un proceso largo y encierra un significado que puede llevar a confusión. En este caso, el medio ambiente se relaciona sólo con el medio natural, al que hay que conservar y proteger.

Lucas (1980) considera que la verdadera EA debe tener en cuenta el componente “para” o “a favor”, ya que esta orientación significa el desarrollo de actitudes de respeto y protección del medio ambiente. Según este autor, sólo se realiza verdadera EA cuando se tiene en cuenta la orientación “a favor” del medio y no sólo “sobre” el medio o “en” el medio.

Ya en los años noventa, la EA trata de englobar el conocimiento, las emociones, los valores y la modificación de los comportamientos. El medio ambiente no sólo se refiere al natural, que hay que conservar, ni tampoco al lejano sobre el que no se puede intervenir, sino que se refiere al medio ambiente más cercano, en el que se puede intervenir con pequeñas modificaciones de actitudes y conducta. Esta educación “para” o “a favor” del medio utiliza el lema “actuar localmente y pensar globalmente”.

Esta afirmación realizada por Lucas es puntualizada por Breiting (1997) ya que la concepción de una EA “sobre”, “en” y “para” o “a favor” del medio puede

producir confusión, porque cuando se menciona el “medio ambiente”, en muchos casos, se interpreta o se entiende sólo como naturaleza.

Según la Real Academia Española (RAE), el concepto de medio ambiente es más amplio ya que se define como el “conjunto de circunstancias culturales, económicas y sociales en las vive una persona” (Real Academia Española- RAE, 2006).

Por lo que si se tiene en cuenta ese significado:

la razón de nuestros esfuerzos no es ayudar al medio ambiente sino preocuparse de las consecuencias de nuestra abrumadora explotación de los recursos naturales, ya que tiene serias consecuencias en nuestro futuro y en el de otras personas que viven en este mundo actual y afecta a las condiciones de vida de futuras generaciones. (Breiting, 1997, p. 2),

Según este autor la introducción del concepto desarrollo sostenible supone un progreso en la coherencia del concepto de EA, en el sentido de que incluye la dimensión de los intereses de las generaciones futuras. Es por ello que propone un nuevo enfoque sobre la comprensión de los problemas ambientales, que tiene en cuenta los intereses de las generaciones futuras, como elemento importante para comprender los dilemas de índole ético que aparecen en la búsqueda de soluciones a los mismos. Este nuevo enfoque lo denomina la “nueva generación” de la EA,

que contempla los problemas ambientales como problemas creados por el ser humano. Puesto que no es posible encontrar la solución a los problemas fuera de los sistemas de valores humanos no hay más alternativa aceptable que buscar decisiones democráticas responsables e intentar tener también en cuenta los intereses de las generaciones futuras. (Breiting, 1997, p. 4)

Podemos pensar que estamos en un momento de inflexión en la concepción de la EA. De una EA orientada al conocimiento y comprensión del medio ambiente y de los problemas ambientales, es decir, orientada a la concienciación, a la sensibilización y a la modificación de comportamientos (Schnack, 2000) de corte conservacionista y ambientalista, se pasa a una EA centrada en la capacitación para la acción, el tratamiento de los problemas y los conflictos y el cambio social (Breiting, 1997).

Los objetivos que trata de conseguir esta “nueva generación” de la EA, frente a las anteriores versiones, señalando los aspectos que caracterizan a ambas versiones aparecen en la Tabla 1.2.

Tabla 1.2: Comparación entre anteriores versiones de la EA y la “nueva generación” de la EA. (Fuente: Breiting, 1997).

ANTERIORES VERSIONES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL	LA “NUEVA GENERACIÓN” DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
Objetivo	
Modificación de conducta	Desarrollo de competencia para la acción
Características	
Solamente las personas ambientalistas y los y las educadoras saben cuáles son las mejores soluciones	Todas las personas deberían implicarse en las soluciones de los problemas ambientales
Liderazgo	Participación democrática
Debemos parar/retrasar el desarrollo	Hay muchas direcciones posibles para el desarrollo
El pasado como medida de nuestras actividades presentes	Visiones para el futuro/ pensamientos de utopía
Buscando la armonía con la naturaleza (naturaleza en equilibrio)	Buscando la armonía con las futuras generaciones
Valores intrínsecos en la naturaleza	Nuestros valores relativos al mejor modo de utilizar el mundo, incluyendo la naturaleza
Ética ambiental	Ética relativa al comportamiento apropiado con otras personas actuales o futuras
Preservar espacios para la conservación	Crear espacios para la conservación
Alterar la naturaleza tan poco como sea posible	No producir cambios irreversibles en la naturaleza
Las ciencias naturales como principales materias en EA	Las humanidades y las ciencias sociales como principales materias en EA
Énfasis en la ecología de los sistemas naturales	Énfasis en la ecología humana
La experiencia de la naturaleza es fundamental en EA	La experiencia de la comunidad es central en EA
Equilibrar la calidad de vida humana y la calidad del medio ambiente	Equilibrar las necesidades de las generaciones presentes y las futuras
Uso sostenible como límite definido por la naturaleza	Uso sostenible como una medida creada por el ser humano de lo que juzgamos uso adecuado a la luz de los usos futuros
Enfocada sobre diferentes valores	Enfocada sobre intereses en conflicto/conflictos sociales
No se pone énfasis en la equidad entre las personas	Con mucho énfasis en la equidad entre las personas

En el campo de la EA se pensaba que procurando conocimiento sobre el medio ambiente y los problemas ambientales, el comportamiento y los hábitos se modificarían, basándose en que el incremento del conocimiento está directamente relacionado con el incremento de la concienciación sobre los temas ambientales y con la adopción de comportamientos a favor del ambiente. Pero no en todos los casos se produce este modelo lineal de cambio de comportamiento. Algunas investigaciones muestran que un mayor conocimiento de los problemas ambientales favorece la construcción de conocimiento, la habilidad de analizar de manera crítica la información

procedente de diferentes fuentes y también el desarrollo del pensamiento para evaluar diferentes opciones (Jiménez-Aleixandre y Pereiro-Muñoz, 2002). Sin embargo, en otros casos puede desembocar en un estado de ansiedad general, una negación de los mismos o un completo rechazo a pensar en ellos. Hay otra serie de factores, diferentes a los conocimientos generales sobre el medio ambiente, que tienen mayor poder para ayudar a las personas a convertirse en una ciudadanía implicada en la toma de decisiones de su sociedad. Entre estos factores están la sensibilidad ambiental, entendida como una perspectiva empática hacia el medio ambiente, el conocimiento en profundidad y la comprensión de los problemas y las habilidades para desarrollar estrategias de acción sobre lo ambiental (Breiting, Csobod, Lindemann-Matthies y Mayer, 1997; Lundegard y Wickman, 2007).

Así mismo, Vare y Scott (2007) apuntan que en la mayoría de los documentos internacionales y nacionales aparecen dos visiones diferentes sobre la EpDS. La que se denomina, propiamente, EpDS, relacionada con la visión anterior de la EA, que trata de promover o facilitar cambios en los comportamientos y que está guiada por la opinión de las personas expertas. La otra, denominada Educación como Desarrollo Sostenible (EcDS), que considera el desarrollo sostenible inherente al proceso de aprendizaje (Foster, 2002) siendo necesario para construir un futuro ecológicamente sensato y humanamente habitable. En este sentido, en la EcDS el desafío recae en los procesos de aprendizaje, en la capacidad de desarrollar el pensamiento crítico ante las voces de las personas expertas y en la de formar criterios propios para tomar decisiones. Desde esta perspectiva, la dirección de las acciones a realizar no está predeterminada ni es dictada de antemano (Mogensen y Mayer, 2009). Estas ideas las podemos relacionar con la propuesta de la “nueva generación” de la EA.

Por lo tanto, en vez de lograr “modificar conductas”, que sería un objetivo de las anteriores versiones de la EA y de la EpDS, la “nueva generación” de EA y la EcDS emplean estrategias de acción en las que se puede experimentar la capacidad y el poder de la ciudadanía para contribuir a la resolución de los problemas ambientales, es decir, se trata de lograr la “capacitación para la acción”, que es uno de los factores clave para fomentar la participación ciudadana de manera responsable (Breiting et al., 1997).

De manera que

El desarrollo de la capacitación para la acción se convierte en el ideal formativo desde una perspectiva democrática de la educación. La “capacitación” se asocia con ser capaz y desear ser una persona participante cualificada. La “acción” debería interpretarse en relación con todo el complejo de diferencias que conciernen al comportamiento, actividades, actos, hábitos y, también, acciones. Las acciones pueden componerse del mismo tipo de actos que otros comportamientos, pero, en cualquier caso, las caracteriza el hecho de que son realizadas conscientemente y han sido consideradas y perseguidas como objetivos. Esto significa también que las acciones deben ser entendidas y explicadas en referencia a

motivos y razones, más que a mecanismos o causas. Quizá puede expresarse mejor y más brevemente diciendo que son intencionadas. (Jensen y Schnack, 1997, p. 165):

Por lo tanto, la característica de una acción es su intencionalidad, la acción está dirigida hacia algo por alguna razón. Luego debe haber criterios o razones que expliquen por qué alguien decide hacer lo que hace.

La EA es una educación asociada a la capacitación para la acción, el tratamiento del conflicto y el cambio social (Breiting, 1997; Caride y Meira, 2001; Gutiérrez, 1995; Tilbury, 1995). Si se reconoce que la crisis ambiental, los problemas ambientales, son causados por el modelo socioeconómico imperante y los conflictos de intereses de las personas a corto y largo plazo, la búsqueda de soluciones debe estar basada en un cambio en profundidad de las estructuras socioeconómicas (García, 2002). Desde esta perspectiva, los problemas ambientales se entienden como conflictos sociales entre los intereses de las personas en la utilización de los recursos (Breiting, 1997; Schnack, 1998), por lo que la capacitación para la resolución de estos problemas debe incluir su análisis y el de los intereses de las personas, manifestados de manera abierta o no y, también, la elección de criterios para llegar a una solución, teniendo en cuenta que todas las personas tienen derecho a usar los recursos del planeta.

El reto, por lo tanto, es promover una nueva relación de la sociedad humana con su entorno para que las generaciones actuales y futuras tengan un desarrollo personal y colectivo más justo, equitativo y sostenible y que garantice la conservación del soporte físico y biológico sobre el que se sustenta (Calvo y Corrales, 1999).

Se trata de educar para cambiar la sociedad, abordando la motivación y capacitación de las personas para que deseen y puedan participar de una manera activa en la solución y la prevención de los problemas ambientales (Calvo y Franquesa, 1998; Caride y Meira, 2001; Gutiérrez, 1995; Tilbury, 1995).

Calvo y Franquesa (1998) plantean que se debe optar por la equidad como principio y la democracia como marco, siendo el diálogo, la negociación y el consenso los mecanismos básicos para resolver los conflictos de intereses y la participación de las personas una parte esencial de su capacitación. El desarrollo de la competencia para la acción implica reforzar el aprendizaje de procedimientos y también lograr que las personas se sientan con el ánimo y el control necesario para comprometerse en la acción.

Las propuestas que se desprenden de la “*nueva generación*” de la EA han sido recogidas en el “Libro Blanco de la Educación Ambiental en España”. Según este documento la EA tiene el objetivo de capacitar en el análisis de los conflictos medioambientales, en el debate de alternativas y en la toma de decisiones, individuales y colectivas, orientadas a su resolución. Aunque la permanente evolución de los enfoques teóricos y el replanteamiento de las prioridades de acción pueden, en un futuro, modificarlos, incorporando nuevas metas a lograr, los objetivos son los siguientes:

1. Contribuir a la construcción de un nuevo modelo de sociedad basado en los principios de la sostenibilidad. La EA debe ser un instrumento en favor de una forma de vida sostenible.

2. Apoyar el desarrollo de una ética ambiental que promueva la protección del medio desde una perspectiva de equidad y solidaridad.
3. Ampliar la comprensión de los procesos ambientales en conexión con los sociales, económicos y culturales.
4. Favorecer el conocimiento de la problemática ambiental que afecta tanto al propio entorno como al conjunto del planeta, así como de las relaciones entre ambos planos: local y global.
5. Capacitar a las personas en estrategias de obtención y análisis crítico de la información ambiental.
6. Favorecer la incorporación de nuevos valores pro-ambientales y fomentar una actitud crítica a la vez que constructiva.
7. Fomentar la motivación y los cauces para la participación activa de las personas y grupos en los asuntos colectivos, y potenciar el sentido de responsabilidad compartida hacia el entorno.
8. Capacitar en el análisis de los conflictos socioambientales, en el debate de alternativas y en la toma de decisiones, individuales y colectivas, orientadas a su resolución.
9. Favorecer la extensión de prácticas y modos de vida sostenibles en los distintos contextos vitales, basados en la utilización racional y solidaria de los recursos así como en el disfrute respetuoso del medio (Calvo y Corrales, 1999, pp. 18-19).

Los principios básicos que orientan la acción son: la implicación de toda la sociedad, la adopción de un enfoque amplio y abierto, la promoción de un pensamiento crítico e innovador, el desarrollo de una acción educativa coherente y creíble y el impulso de la participación.

Podemos concluir este apartado con una serie de ideas que han servido de base para nuestra investigación:

La EA está inmersa en la cultura de la complejidad (Mayer, 1998). Si entendemos la complejidad como incertidumbre, imprevisibilidad y consciencia de los límites, esto implica que en EA es necesario prestar atención a los procesos y no sólo al estado final o a los productos (Mogensen y Mayer, 2009).

La EA debe desarrollar el sentido de responsabilidad, de reflexión crítica y de intercambio de puntos de vista y de opiniones.

La EA debe entenderse como una educación que haga reflexionar sobre las consecuencias de nuestras acciones tanto en el momento actual como en un futuro.

Los problemas ambientales deben ser entendidos como problemas sociales que se producen por el conflicto de intereses por la utilización de los recursos

(Breiting, 1997; Schnack, 1998). Es por ello que ante una cuestión ambiental se deberían identificar, exponer y analizar los conflictos de intereses y cómo afectan a nuestro futuro.

En EA no es tan importante el hallazgo de soluciones de carácter técnico, sino la identificación de los valores que guían la elección de soluciones y la toma de las decisiones más adecuadas.

Si el objetivo de la educación y de la EA es preparar estudiantes para tomar parte activa, de manera autónoma, en conflictos y problemas que se producen en la sociedad, es necesario que se impulse en el alumnado la capacidad crítica, para actuar y participar en los procesos de toma de decisión para la resolución de los problemas ambientales y la transformación del mundo que nos rodea (Breiting, 2009; Calvo, 2002; Schnack, 2000).

Desde la perspectiva de la competencia para la acción, como docentes, debemos impulsar en el alumnado el desarrollo de la voluntad y de la habilidad para implicarse en las cuestiones ambientales, además de la capacitación para formar sus propios criterios, para tomar decisiones y poder elegir entre diferentes opciones.

1.2.- DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO

La capacitación para la toma de decisiones y el pensamiento crítico se encuentran entre los objetivos de la EA, ya acordados en la *Conferencia de Estocolmo* (PNUMA, 1972) y ratificados en la “Carta de Belgrado” (UNESCO, 1975), en la *Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental* (UNESCO, 1977), celebrada en Tbilisi, en la *Cumbre de la Tierra* (UN, 1992a), en Río de Janeiro y en la “Década de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible 2005-2014” (UNESCO, 2005). Además, tal como hemos manifestado en el apartado anterior, la “*nueva generación*” de la EA coincide con estos objetivos ya que supone el desarrollo de la capacidad crítica para participar de manera activa en la resolución de los problemas.

Estos mismos objetivos son los que se plantean desde la educación científica, recogidos en la “Declaración de Budapest” (UNESCO-ICSU, 1999a, 1999b) y más recientemente en el “Proyecto PISA” (OCD, 2006).

Por lo tanto, desde la EA y desde la educación científica se plantea el desarrollo del pensamiento crítico, sin embargo, según con la perspectiva que se aborde se atribuyen distintos significados.

Desde la perspectiva filosófica se define el pensamiento crítico como el pensamiento razonable reflexivo que se centra en decidir qué creer y qué no creer (Ennis, 1987, 1992). Para Siegel (1989, 1992) el pensamiento crítico es casi sinónimo de racionalidad y pone el énfasis en la disposición de las y los pensadores críticos en buscar evidencias, datos y justificaciones que apoyen sus creencias. Estos autores consideran que el pensamiento crítico incluye la disposición a actuar de una determinada forma, cómo buscar razones o pruebas a sus creencias, o mostrar una mente abierta.

Desde la perspectiva del desarrollo psicológico, Deanna Kuhn (1991, 1992) coincide en muchos aspectos con el punto de vista filosófico. Ella define el pensamiento crítico como razonamiento argumentado apoyado por pruebas,

concediendo una gran importancia a preparar al alumnado para la vida, más allá del ámbito de la clase y, desde su punto de vista, conceptualiza el pensamiento como una actividad social. De los diferentes aspectos del pensamiento pone énfasis en dos de ellos: la indagación y la argumentación. Estos dos aspectos requieren el desarrollo de comprensión epistemológica, concebida como la progresión a través de cuatro niveles: realista, absolutista, relativista y evaluativista. Este último nivel consiste en emitir juicios o valoraciones soportadas por argumentos y evidencias. Estos niveles pueden relacionarse con los propuestos por Perry (1981) que van desde la aceptación acrítica de la autoridad y de las voces de las personas expertas, a la independencia o el pensamiento crítico.

Tanto la perspectiva filosófica como la perspectiva psicológica coinciden en considerar el pensamiento crítico como razonamiento argumentado, que tiene en cuenta el análisis y la evaluación de evidencias.

Estas dos concepciones de pensamiento crítico incluyen la racionalidad, es decir, el uso de pruebas y la disposición para buscarlas y para cuestionar la autoridad, pero, adoptamos la caracterización de pensamiento crítico ya planteado por Jiménez-Aleixandre y Puig (2010) como la capacidad de las personas para desarrollar una opinión independiente, adquiriendo la facultad de reflexionar sobre la realidad que nos rodea y participar en su transformación.

Como indican estas autoras, esta perspectiva crítica tiene su origen en las aportaciones de la teoría crítica, desarrollada por la Escuela de Frankfurt. Habermas (1987) concibe la teoría social crítica como una forma de conocimiento autorreflexivo que amplía la oportunidad de autonomía reduciendo la dominación. La teoría de la acción comunicativa de Habermas asigna a las personas la potencialidad de desarrollar acciones dirigidas al cambio social (racionalidad crítica). El saber es el resultado de la actividad humana motivada por necesidades e intereses, distinguiendo entre intereses técnicos, comunicativos y críticos o emancipatorios, y son estos últimos los que están dirigidos a transformar las relaciones de poder, desarrollando la libertad, la autonomía racional y la justicia social.

La teoría crítica asigna un papel fundamental a la educación y de ella emerge la perspectiva de una ciencia educativa crítica que apunta a comprometer a enseñantes, estudiantes, familias y administración educativa en misiones de análisis crítico de sus propias situaciones con vistas a transformarlas y mejorarlas (Carr y Kemmis, 1988).

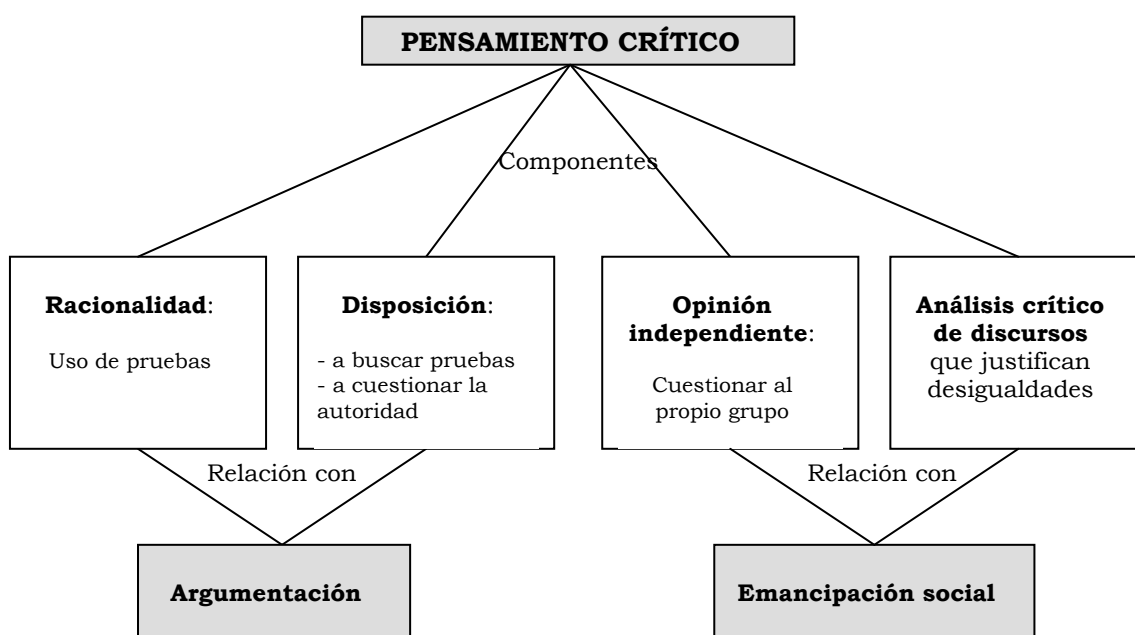
En la época entre las dos Guerras Mundiales surge un movimiento de innovación educativa vinculado a la transformación del trabajo diario en las escuelas y en los centros educativos, siendo referentes los trabajos de Freinet (1972) y Freire (1970). Freinet proponía la lectura y la escritura como eje de central de la enseñanza, planteando la realización de periódicos murales en que recogieran las críticas, las alabanzas y las solicitudes. Freire, también utilizaba la lectura crítica de la prensa sobre el tratamiento dado a una misma noticia. En definitiva, este movimiento de innovación educativa relaciona la educación crítica con la transformación del trabajo diario en la escuela y con el empoderamiento del alumnado para comprender la sociedad y su capacidad para transformarla.

Por tanto, el pensamiento crítico combina la evaluación de pruebas y la emancipación social, de forma que el pensamiento crítico se puede considerar como la competencia para desarrollar opiniones independientes y habilidades de reflexión sobre el mundo que nos rodea, así como participar en su transformación.

A continuación seguimos la discusión de Jiménez Aleixandre y Puig (2010) en la que presentan los componentes del pensamiento crítico (Figura 1.1):

- Utilización de criterios y pruebas para evaluar la información o el conocimiento, es decir, el uso de pruebas.
- Disposición para buscar razones y cuestionar la autoridad o las voces expertas.
- Capacidad de formar opiniones independientes, desafiando las ideas de otras personas o de los medios de comunicación, mediante su evaluación.
- Capacidad para analizar críticamente los discursos que justifican las desigualdades.

Figura 1.1: Componentes del pensamiento crítico (Fuente: Jiménez-Aleixandre, 2010).



El primer componente es ser capaz de evaluar el conocimiento o la información en base a las evidencias disponibles, lo cual implica el uso de criterios epistemológicos o estándares para juzgarlo.

El segundo componente está relacionado con la disposición a buscar razones para las propias conclusiones o las de otras personas y para desafiar la autoridad como único soporte de las conclusiones, en oposición a la aceptación acrítica de la autoridad (referida a las personas expertas, la información de los libros...).

Mientras el primer componente se refiere a la evaluación de las conclusiones o la información, el segundo se relaciona con la evaluación de la fiabilidad de las producciones científicas o de las opiniones de las personas expertas, el denominado “escepticismo crítico”, que Norris (1995) propone que se debe enseñar al alumnado. Como apuntan Kolstø y Ratcliffe (2008), los juicios emitidos por la comunidad científica están realizados en determinados contextos sociales e influenciados por asunciones previas que, en muchas ocasiones, no están avaladas por fuertes evidencias.

Estos dos componentes del pensamiento crítico, la racionalidad y la disposición, forman parte de la argumentación.

El tercer componente, propuesto por Jiménez Aleixandre y Puig (2010), consiste en la capacidad de las personas para desarrollar opiniones independientes, elaborar sus propias ideas, en contraposición a los puntos de vista de otras personas: familia, compañeros y compañeras, profesorado, los medios de comunicación.... Esto no significa no poner atención a los demás puntos de vista sino que se refiere a realizar una evaluación de la información procedente de otras fuentes y analizar lo que hay detrás de ella. La aportación de este componente es preparar a las personas para cuestionar la corriente de ideas del propio grupo o de la comunidad.

El cuarto componente que presentan las autoras es la capacidad de analizar y criticar discursos que justifican desigualdades y las relaciones asimétricas de poder, capacidad que está relacionada con la perspectiva crítica de Habermas.

Estos dos últimos componentes del pensamiento crítico se relacionan con la emancipación social y la ciudadanía responsable y activa.

Sin embargo, según estas autoras, los cuatro componentes no deben verse como separados sino como interconectados y en algunos casos coincidentes.

En cuanto a la EA, una condición previa para el desarrollo de la competencia para la acción es la transformación del alumnado en pensadores y pensadoras críticas (Mogensen y Mayer, 2009). En este sentido, la consideración de las pruebas, la búsqueda de información, el cuestionamiento de su validez, el análisis de alternativas y la presentación de los propios puntos de vista y las posibilidades de acción favorece el desarrollo del pensamiento crítico en el alumnado.

El pensamiento crítico induce a abordar los problemas ambientales desde diferentes puntos de vista, a escuchar e interpretar las opiniones de otras personas, a comprenderlas y a valorarlas. Sin embargo, el que ante una situación haya diferentes puntos de vista puede interpretarse como que el conocimiento no es objetivo sino que depende de intereses y valores.

Por lo tanto, las características de una persona crítica podrían resumirse en las siguientes:

- La voluntad de participar activamente en discusiones y debates, y no aceptar todo de forma pasiva.

- La capacidad de empatía para ponerse en el lugar de otras personas con la intención de comprenderlas.
- La capacidad para analizar los propios puntos de vista y ver más allá de los intereses particulares.
- La voluntad de aplicar los mismos criterios para valorar los propios puntos de vista y los de las demás personas.
- La toma de conciencia de los límites del propio conocimiento.
- La voluntad de continuar a pesar de los obstáculos y las frustraciones.
- El convencimiento de que se está realizando algo que va a tener sus efectos.

Desde esta manera, el pensamiento crítico no sólo es una manera de pensar ante un problema, sino que incluye también una forma de actuar relacionada con la emancipación social, en cuanto a que puede ser transformadora y apuntar hacia nuevas visiones de futuro, a la vez que necesaria para modificar el entorno que nos rodea.

1.3.- LA TOMA DE DECISIONES Y LA ARGUMENTACIÓN

Si retomamos la idea de que educar para cambiar la sociedad es uno de los cometidos de la “*nueva generación*” de la EA es, siendo el diálogo, la negociación y el consenso los mecanismos básicos para la resolución de los conflictos, por lo tanto se entenderá que el desarrollo de competencias para la acción implica el aprendizaje de estos procedimientos.

La capacitación en el análisis de los conflictos socioambientales, en el debate de alternativas y en la toma de decisiones argumentadas para su resolución son, por tanto, algunos de los objetivos para lograr la transformación social. Por lo que desde el punto de vista de la nueva concepción de la EA interesa analizar el sistema de comunicación que se establece en el aula para identificar los procesos de aprendizaje y sus obstáculos.

Los estudios basados en el análisis del discurso argumentativo en el aula, entendido como un sistema de comunicación y un reconocimiento del papel que el lenguaje hablado desempeña en la enseñanza y el aprendizaje (Cazden, 1991), se iniciaron hacia varias décadas.

Tal como apuntan Jiménez-Aleixandre y Díaz Bustamante (2003), esta línea de investigación se puede considerar complementaria a otras, como las que exploran las ideas y conocimientos del alumnado, más centradas en los productos o resultados del aprendizaje, que en los procesos por los que el aprendizaje se puede producir.

En este sentido, Rosalind Driver, investigadora de referencia sobre las ideas del alumnado, a finales de los años noventa, comenzó a realizar estudios sobre la argumentación en las clases (Driver, Newton y Osborne, 2000).

Durante estas dos últimas décadas las investigaciones basadas en el análisis de la toma de decisiones y la argumentación sobre temas sociocientíficos han aumentado. A continuación se mencionan algunas de ellas indicando de forma

breve el objeto de estudio. Se comprueba que éste se ha diversificado, ya que aparecen no sólo contenidos o aspectos científicos, sino otra serie de dimensiones como las sociales, las psicológicas, las éticas y las pedagógicas y, también, la manera de diseñar ambientes que favorezcan la argumentación, así como la evaluación de la calidad de la argumentación.

Kortland (1996) analiza el significado construido por el alumnado sobre conceptos relacionados con el tema de los residuos.

Ratcliffe (1997) explora el marco normativo para la toma de decisión.

Kelly, Drucker y Chen (1998) evalúan la calidad de la argumentación en informes escritos en base a los tipos de justificaciones utilizadas.

Patronis, Potari y Spiliotopoulou (1999) estudian los criterios manejados por el alumnado para la toma de decisión sobre la construcción de una carretera.

Jiménez-Aleixandre, Bugallo y Duschl (2000) analizan la construcción y co-construcción de argumentos ante un problema de genética.

Simonneaux (2001) plantea la utilización del role-play en la argumentación en la toma de decisión sobre la introducción de salmones modificados genéticamente.

Hogan (2002) investiga la opinión del alumnado sobre plantas acuáticas invasoras y sus consecuencias ecológicas.

Kelly y Takao (2002) evalúan la calidad de la argumentación en cuanto a los niveles epistémicos de los enunciados apoyados en pruebas.

Zohar y Nemet (2002) analizan la influencia de enseñar a argumentar en el aula en la discusión de dilemas morales sobre genética humana.

Erduran, Simon y Osborne, (2004) estudian la calidad de la argumentación en los discursos orales siguiendo el modelo de Toulmin y basado en la utilización de refutaciones.

Jiménez-Aleixandre, López Rodríguez y Erduran (2005) modifican el instrumento basado en las refutaciones para valorar la calidad de la argumentación.

Kolstø (2006) realiza un análisis de los patrones utilizados en la argumentación individual.

López Rodríguez y Jiménez-Aleixandre (2007) evalúan la calidad de la argumentación tanto grupal como individual teniendo en cuenta las justificaciones aportadas.

Bravo y Jiménez-Aleixandre (2010), analizan la utilización de pruebas en la argumentación sobre la gestión de los recursos naturales.

La investigación que presentamos se enmarca dentro de las realizadas sobre el discurso en el aula y el análisis de la argumentación en la toma de decisiones. Por lo que en este apartado, dedicado a la toma de decisiones y la

argumentación, queremos presentar, en primer lugar, algunas de las contribuciones de la argumentación para justificar su inclusión en el aula.

En la argumentación hay diferentes aspectos sociales que ejercen una gran influencia, que abordaremos en un segundo apartado.

Y, finalmente, apuntamos algunas de las dimensiones que se pueden abordar cuando se plantean cuestiones sociocientíficas sobre las que tomar decisiones argumentadas.

1.3.1.- Contribuciones de la argumentación para su inclusión en el aula

Jiménez-Aleixandre y Erduran (2008), en el primer capítulo del libro *Argumentation in Science education: Perspectives from Classroom-based research*, plantean que hay, al menos, cinco potenciales contribuciones o razones para introducir la argumentación en las aulas de ciencias (Tabla 1.3).

Tabla 1.3: *Contribuciones de la argumentación y perspectivas o cuerpos de conocimiento que las enmarcan (Fuente: Jiménez-Aleixandre y Erduran, 2008, p. 6).*

Potenciales contribuciones de la argumentación	Concebida desde
Hacer públicos y modelar procesos cognitivos	Cognición situada; comunidades de aprendizaje
Desarrollo de la competencia comunicativa y del pensamiento crítico	Teoría de la comunicación acción; perspectiva sociocultural
Apropiación de la cultura científica; hablar y escribir ciencia	Estudios del lenguaje; semiótica social
Enculturación en la cultura científica; desarrollo criterios epistémicos	Estudios de ciencias; epistemología
Desarrollo del razonamiento y criterios razonados	Filosofía de la ciencia y psicología del desarrollo

- Hacer público el proceso cognitivo. Esta dimensión se señala desde la perspectiva de la cognición situada y la consideración de las clases como comunidades de aprendizaje.

- Desarrollar la competencia comunicativa y particularmente el pensamiento crítico. Esta contribución se basa en la teoría de la acción comunicativa y la perspectiva sociocultural.

- Apropiarse de la cultura científica facultando a los y las estudiantes para hablar y escribir el lenguaje de la ciencia. Esta dimensión tiene su origen en los estudios del lenguaje y la semiótica social.

- Apropiarse de las prácticas de la cultura científica y del desarrollo de criterios epistémicos para la evaluación del conocimiento. Esta dimensión procede de la epistemología científica.

- Desarrollar el razonamiento, particularmente la elección de teorías o posicionamientos basados en criterios razonados. Esta dimensión se señala desde la filosofía de la ciencia, así como desde la psicología del desarrollo.

Coincidimos con las autoras en considerar que, aunque éstas son las potenciales contribuciones de la argumentación, no se garantiza que se logren con la introducción de la argumentación en las clases.

Analizamos, a continuación, con más detalle cada una de ellas.

1.3.1.1.- Hacer públicos los procesos cognitivos

En cuanto a la primera dimensión, la perspectiva constructivista considera el aprendizaje como un proceso de construcción de conocimiento.

El estudio de los procesos de construcción de conocimiento se enmarca en la cognición situada (Resnick, 1989) cuyas ideas fundamentales manifiestan que los conocimientos son construidos por cada persona, se utiliza el conocimiento que ya se posee para construir el nuevo y se pueden utilizar los conocimientos en distintas situaciones si se relaciona el aprendizaje y la situación en el que tiene lugar, es decir, si el aprendizaje está situado.

Esta noción de aprendizaje situado fue propuesta por Lave y Wenger (1991, p. 49) *“como una participación progresiva en comunidades de práctica”*. Como menciona Jiménez-Aleixandre (2007, p. 256) desde esta perspectiva *“el aprendizaje no se considera como una adquisición individual de conocimiento sino como un proceso de participación social en el que el contexto y la naturaleza de la situación tienen gran importancia”*.

Collins, Brown y Newman (1989) comparan la enseñanza escolar y la forma en que se aprende un oficio, de manera que proponen diseñar la enseñanza como se aprende un oficio, en la que el alumnado participe de esa comunidad de práctica. Jiménez-Aleixandre (2003) lo denomina “aprendizado” cognitivo para distinguirlo del aprendizaje.

Collins et al. (1989), proponen la organización de la enseñanza como un “aprendizado” cognitivo, enseñando al alumnado las destrezas de pensamiento y de resolución de problemas implicadas en cada disciplina, donde el conocimiento y la habilidad para aprender estén integrados en sus contextos sociales y culturales.

Brown (1992), además, propone convertir las clases en comunidades de aprendizaje, en las que se hacen explícitos los procesos de razonamiento y de pensamiento cuando el alumnado apoya sus opiniones y conclusiones con pruebas y cuando evalúa las diferentes opciones ante una situación.

En la enseñanza habitual no hay acceso a los procesos cognitivos que se desarrollan en el alumnado y estos procesos se hacen públicos a través del lenguaje. Como apuntan Jiménez-Aleixandre y Erduran (2008), la argumentación en el aula, donde el alumnado participa en la comunidad de aprendizaje, puede ayudar a desarrollar un proceso cognitivo de alto nivel de calidad, haciendo que el razonamiento se haga público cuando los y las

estudiantes explicitan sus opiniones con evidencias y evalúan opciones alternativas o explicaciones.

1.3.1.2.- Desarrollar la competencia comunicativa y el pensamiento crítico

La teoría crítica y la perspectiva sociocultural coinciden en considerar los procesos educativos y mentales en conexión con sus contextos sociales e históricos.

Como comentábamos en el apartado anterior, la teoría crítica es una forma de conocimiento autorreflexivo que impulsa el ámbito de autonomía. Habermas (1987), en su teoría de la acción comunicativa, la distingue como orientada al entendimiento mutuo con la finalidad de coordinar acciones planificadas, por lo que el lenguaje y la competencia comunicativa juegan un papel central en la acción comunicativa. Desde esta perspectiva, se considera que las personas piensan sobre sí mismas y sobre el mundo que les rodea y comparten sus reflexiones con el resto, asignándoles la potencialidad de desarrollar acciones dirigidas al cambio social.

Teniendo en cuenta estas ideas, podemos considerar que las aulas son espacios de comunicación. El reconocimiento de la importancia de la comunicación y la relevancia del lenguaje en la construcción de conocimiento está contribuyendo a nuevas líneas de trabajo en investigación educativa acerca del papel del lenguaje en el aprendizaje de la ciencia (Mortimer, 2006; Sanmartí, 2003).

En lo relativo a la contribución de la argumentación en el desarrollo del pensamiento crítico, coincidimos con el análisis realizado por Jiménez-Aleixandre y Puig (2010) en el que tienen en cuenta los cuatro componentes del pensamiento crítico: racionalidad, disposición, opinión independiente y análisis crítico del discurso (Ver Figura 1.1, pág. 25) en el contexto de la toma de decisiones sobre problemas sociocientíficos. En la discusión y toma de decisiones ante problemas de la vida real relacionados con temas sociocientíficos, es donde la ciencia se ve implicada en los debates sociales (Kolstø y Ratcliffe, 2008).

La contribución de la argumentación respecto al primer componente del pensamiento crítico, utilización de criterios y evidencias para la evaluación del conocimiento, es clara, ya que es el eje de la competencia argumentativa. Uno de los aspectos centrales en la argumentación es el desarrollo de criterios para evaluar el conocimiento, una habilidad necesaria para los y las pensadoras críticas. El alumnado necesita ser capaz de desarrollar criterios para elegir entre opiniones en conflicto, para desarrollar estrategias en el manejo de la información y desentrañar opiniones e interpretaciones de los hechos. Algunos contribuciones en este sentido son los trabajos de argumentación sobre dilemas de ingeniería genética (Sadler y Zeidler, 2005), la realización de predicciones sobre la marea negra (Jiménez-Aleixandre, Federico-Agraso y Eirexas-Santamaría, 2004) o sobre las conclusiones de Watson respecto a las diferencias genéticas en cuanto a inteligencia entre la población negra y blanca (Puig y Jiménez-Aleixandre, 2009).

En cuanto al segundo componente del pensamiento crítico, la disposición, hay que distinguir entre disposición de carácter general, como la búsqueda de razones o pruebas de las propias creencias o tener una mente abierta y la

disposición para poner en entredicho la voz de la autoridad. La primera de ellas es relevante tanto para la competencia argumentativa como para el desarrollo del pensamiento crítico y, por tanto, la práctica de la argumentación debe contribuir a lograrlo. Los argumentos científicos ayudan al análisis crítico de la credibilidad de las personas expertas, a vencer la aceptación acrítica de la autoridad. Es esperable que esta disposición para poner en entredicho la voz de la autoridad, se manifieste en determinadas situaciones sociales. Hay estudios sobre la marea negra en los que el alumnado desafía las conclusiones de las voces expertas teniendo en cuenta las evidencias empíricas o su relación con las empresas de buques-cisterna (Jiménez-Aleixandre et al., 2004) y sobre la fiabilidad de la información de textos científicos cuando el alumnado universitario los analiza críticamente (Kolstø et al., 2006).

Ante temas sociocientíficos, problemas de la vida cotidiana, la contribución de la argumentación en el tercer componente del pensamiento crítico, el desarrollo de opiniones independientes, puede producirse porque es posible que existan diferentes opciones que entrañen aspectos positivos y negativos, ante los que hay que emitir una opinión. Este es el caso del estudio realizado por Eirexas y Jiménez-Aleixandre (2007), sobre la elección de un sistema de calefacción.

En el caso del cuarto componente, la capacidad de criticar discursos que justifican desigualdades, creemos que ésta es una contribución de la argumentación cuando se debate sobre temas sociocientíficos, ya que dimensiones como los intereses económicos, los aspectos éticos o las consecuencias ambientales forman parte de las razones que se tienen en cuenta al evaluar diferentes alternativas antes de tomar una decisión.

1.3.1.3.- Apropiación de la cultura científica en cuanto a la capacidad para hablar y escribir ciencias

La tercera potencial contribución de la argumentación está relacionada con la apropiación de las prácticas de la cultura científica, desarrollando en el alumnado la capacidad para hablar y escribir el lenguaje de la ciencia.

Promover y estudiar el razonamiento argumentativo en el aula significa, también, poner atención a los aspectos discursivos de la construcción del conocimiento, intentando conocer de qué manera los datos se transforman hasta convertirse en conclusiones.

Kelly y Duschl (2002) señalan la necesidad de corregir el desequilibrio que se produce en las clases de ciencias en cuanto a la utilización de una serie de instrumentos, como los experimentos realizados en los laboratorios o la utilización de fórmulas matemáticas, frente a la posibilidad de participar en prácticas discursivas, desarrollando un lenguaje científico tanto oral como escrito.

En este sentido, el equipo de Sanmartí (1997, 2003) presenta propuestas para favorecer que el alumnado aprenda a elaborar textos científicos, apropiándose de las formas lingüísticas utilizadas por la comunidad científica. En unos casos, los textos son de naturaleza descriptiva y, en otros, de carácter justificativo o argumentativo, solicitando razones o justificaciones para las conclusiones emitidas.

Por su parte, Mortimer (2006), subraya la importancia del lenguaje en la construcción significativa de los conceptos.

Lemke (1997) destaca la importancia de hablar en la enseñanza de las ciencias y la necesidad de promover el verdadero diálogo en el alumnado y “hablar ciencia”, con la finalidad de aprender el lenguaje de la ciencia. Concibe la comunicación como un fenómeno social, de manera que el hablar y el escribir ciencia son prácticas sociales. Los textos que elabora el alumnado pueden mostrar cómo parte de los procesos sociales participan en la producción del conocimiento científico, de las negociaciones sobre el lugar y el valor de la conclusión en la estructura de ese conocimiento, de manera que no pueden ser considerados como informes, sino como construcción de hechos científicos.

A través de la argumentación el alumnado aprende a hablar y escribir el lenguaje de las ciencias (Kelly, Regev y Portero, 2008), incluyendo en la argumentación aspectos retóricos, razones para convencer a los demás; aspectos dialógicos, que examinan distintas alternativas; racionales, que buscan una solución racional para resolver un problema o situación y la persuasión, con la finalidad de llegar a un consenso (Driver et al., 2000).

1.3.1.4.- Apropiación de las prácticas de la cultura científica

La apropiación de las prácticas de la cultura científica y el desarrollo de criterios epistémicos constituye la cuarta contribución de la argumentación. El saber ciencias implica el aprendizaje epistémico, la apropiación de las prácticas asociadas con la producción, comunicación y evaluación del conocimiento (Kelly, 2005).

Sandoval y Reiser (2004) definen las prácticas epistémicas como las prácticas cognitivas y discursivas involucradas en el hacer y evaluar conocimiento, esto es, cómo la manera específica en la que los miembros de la comunidad científica proponen, justifican, evalúan y legitiman el conocimiento en una disciplina.

Pero hay que tener en cuenta que las actividades del alumnado son diferentes a las que realiza la comunidad científica (Jiménez-Aleixandre y Federico-Agraso, 2009), por lo que la apropiación por parte del alumnado de esas prácticas está relacionada con su comprensión sobre la epistemología científica.

La argumentación con su énfasis en la justificación de las conclusiones y en la relación entre conclusiones y pruebas, apoya el desarrollo de los criterios epistémicos y de manera general la apropiación en las prácticas de la cultura científica (Jiménez-Aleixandre y Erduran, 2008, p.10).

1.3.1.5.- Desarrollo del razonamiento y de criterios razonados

El desarrollo del razonamiento y de criterios razonados supone la quinta contribución de la argumentación. El desarrollo de la capacidad de elección

entre teorías o posiciones es parte del desarrollo de los criterios epistémicos, mencionados en el apartado anterior. Podemos considerar las ciencias como una empresa racional y una construcción social, aunque esto no contradice que la investigación científica esté influenciada por la ideología, el poder o los intereses económicos.

Aún teniendo en cuenta su influencia, la ciencia es o debe ser una empresa racional, comprometida con la evidencia (Siegel, 1989) y con la potencialidad de transformar la sociedad, por lo tanto relacionándola también con la teoría crítica.

Se considera la argumentación como justificación del conocimiento:

En ciencias, la construcción del conocimiento esta relacionada con la justificación del conocimiento y las conclusiones a las que se llegan deben relacionarse con los datos y evidencias procedentes de diferentes fuentes. Por ello, la argumentación puede definirse como la conexión entre conclusiones y datos a través de justificaciones o la evaluación del conocimiento a la luz de la evidencia, tanto empírica como teórica. (Jiménez-Aleixandre y Erduran, 2008, p. 13)

Diversas investigaciones (Driver et al., 2000; Duschl y Osborne, 2002; Kuhn, 1992) sugieren que la educación científica debe promover la argumentación como una de las dimensiones de la enseñanza de las ciencias y de la apropiación del discurso científico.

La argumentación también es considerada como persuasión, es decir, como el proceso de convencimiento de la audiencia, ya que supone un proceso razonado que confía en la aplicación rigurosa de los criterios de evaluación del conocimiento.

Como hemos comentado al inicio de este apartado durante estas últimas décadas ha aumentado el número de estudios sobre el discurso argumentativo en las aulas. Estos trabajos se desarrollan en dos tipos de contextos. Los primeros están relacionados con los estudios de ciencias, dada la importancia del discurso en la construcción del conocimiento científico y las consecuencias para la educación. Los segundos están relacionados con la perspectiva sociocultural, que subraya el papel de la interacción social en el proceso de aprendizaje y pensamiento, en los que la ciencia está inmersa en debates sociales. El tipo de aspectos que se estudian en estos trabajos están relacionados con la toma de decisiones personales o políticas ante temas controvertidos como, por ejemplo, los relacionados con la salud y con los problemas medio ambientales.

Para finalizar este apartado podemos resaltar las siguientes ideas:

- La argumentación consiste en evaluar los enunciados en base a pruebas, reconociendo que las conclusiones y los enunciados científicos deben estar justificados, apoyados por pruebas.

- La argumentación contribuye a desarrollar competencias como aprender a aprender y desarrollar el pensamiento crítico.

- La argumentación implica comunicar y persuadir a una audiencia, lo que tiene relación con aprender a comunicar en ciencias y a hablar y escribir ciencias.

1.3.2.- Los aspectos sociales que influyen en la argumentación

En el planteamiento de problemas o cuestiones sociocientíficas hay diferentes aspectos de índole social que influyen en la argumentación (Kolstø y Ratcliffe, 2008).

Cuando se produce el diálogo entre personas que tienen que realizar una tarea común, como la toma de decisiones consensuada, éste puede ser considerado como un marco normativo en el que se produce un intercambio de argumentos entre las personas que participan en él (Walton, 1998).

Se pueden identificar cinco tipos de diálogo diferentes, en base a los objetivos que se pretendan conseguir: *diálogo persuasivo* (discusión crítica), *diálogo para la búsqueda de información* (entrevistas o consultas a personas expertas), *diálogo negociador* (realización de tratos), *diálogo investigativo* (investigación científica o pública) y *diálogo erístico* (disputa). Y en un diálogo puede manifestarse uno de los tipos o una mezcla de todos, si se tiene en cuenta la finalidad del propio diálogo.

El *diálogo persuasivo* o la discusión crítica junto con el *diálogo investigativo* son los que se consideran más relevantes para fomentar la argumentación en el aula (Kolstø y Ratcliffe, 2008).

En el *diálogo persuasivo* la finalidad de cada parte es persuadir a la otra para aceptar una conclusión, utilizando para ello, datos e ideas que la otra parte ha considerado como base de la decisión. Un tipo específico de diálogo persuasivo es la discusión crítica, que tiene como finalidad resolver un conflicto de opiniones a través de la argumentación razonada. La participación en una discusión crítica presupone una voluntad para cambiar de opinión ante buenos argumentos. Si no se está abierto para el cambio de opinión se trataría de un diálogo erístico en el cual el objetivo es vencer al contrario y no poner a prueba el potencial argumentativo.

En la investigación científica la finalidad es que las personas que participan en la misma demuestren colectivamente una conclusión científica basada en criterios científicos establecidos en la comunidad científica. En la producción de conocimiento hay momentos en los que se realiza investigación y otros en los que existe una discusión crítica sobre los resultados y conclusiones obtenidas en la comunidad científica. Estas discusiones realizadas en la esfera pública son catalogadas como *diálogo persuasivo* o discusión crítica.

Teniendo en cuenta la definición de argumento de Toulmin (1958) como conclusiones apoyadas en justificaciones, el esquema de Toulmin puede ser apropiado para analizar los aspectos sociales que influyen en las conclusiones y en las justificaciones (Kolstø y Ratcliffe, 2008).

La finalidad que se persigue en un diálogo depende de las personas que participan en él y de la dinámica que se establece entre ellas, y existen determinados aspectos que influyen en el mismo.

En una discusión crítica, la finalidad es convencer a la otra parte. Si se enuncia una conclusión y no se critica ni se establece ninguna discusión, se puede considerar que la conclusión es aceptada como verdadera o probable. En este caso se produciría lo que Albe (2008) denomina *aceptación* de las conclusiones o de las propuestas que se manifiestan. Así, la persona que está argumentando puede utilizar esa conclusión como fundamento para otros argumentos, e incluso las personas que aceptan las conclusiones pueden colaborar en la construcción de la argumentación, *argumentación colaborativa*.

Un adecuado entendimiento de la naturaleza de la ciencia hace posible que los y las estudiantes evalúen qué conclusiones son fiables y qué conclusiones son criticables. El que el alumnado mantenga una posición crítica argumentada ante determinados temas resulta importante para que entiendan la cuestionabilidad del conocimiento científico (Kolstø y Ratcliffe, 2008).

En algunas ocasiones esta posición crítica se ve debilitada cuando hay una aceptación de las conclusiones teniendo en cuenta sólo la autoridad, el carisma o el estatus de la persona que está argumentando. Hay algunos ejemplos de conclusiones no debatibles como son las emitidas por las que se consideran personas expertas (Kolstø, 2006). Estas situaciones presuponen el principio de autoridad y la consideración, por parte del alumnado, de la ciencia como libre y objetiva, por lo que sus resultados o enunciados se perciben como no cuestionables.

A pesar de esto, no todo el alumnado es acrítico ante las conclusiones emitidas por las voces expertas (Jiménez-Aleixandre et al., 2004). La idea de que todo tipo de conclusiones son susceptibles de ser discutidas es fundamental para la completa participación en debates sobre ciencia o temas sociocientíficos y también para el desarrollo del espíritu crítico.

En algunas ocasiones el alumnado utiliza expresiones ambiguas para emitir sus conclusiones (Kolstø y Ratcliffe, 2008). Esto podría dar a entender que carecen de la valentía de manifestar claramente sus conclusiones y justificarlas. Pero también estas expresiones pueden indicar un reconocimiento de la necesidad de realizar un cambio de opinión a la luz de nuevo conocimiento o nuevos argumentos.

Si una persona emite una opinión clara y posteriormente tiene que admitir que está equivocada, debido a un nuevo argumento, y, por lo tanto, debe modificar el punto de vista inicial, esto le acarrea un coste o un cierto desgaste frente a la audiencia. Por lo que si se usan términos ambiguos y vagos para emitir conclusiones se está en mejor posición para admitir un cambio de punto de vista sin manifestar tan claramente un cambio de opinión.

El no tener una opinión clara al inicio de la discusión, como ocurre a menudo cuando se discuten temas complejos como los sociocientíficos, es una estrategia muy racional. Esto hace posible el cambio de punto de vista y la evaluación de argumentos con un bajo coste “social”. Consecuentemente, esta estrategia hace más fácil emitir nuevos argumentos y evidencias sobre consideraciones serias, que es el objetivo de la argumentación racional.

Este tipo de diálogo, más flexible, no debe desanimar en la realización de actividades, aunque hay que tratar de llegar a una conclusión final (Kolstø y Ratcliffe, 2008).

Las estrategias flexibles suelen manifestarse en las discusiones críticas, cuando hay confrontación de cuestiones y afirmaciones, aún siendo importante conocer qué puntos de vista tienen los demás participantes para saber qué criticar. Por ello, es necesario tener claro qué tipo de diálogo se quiere promover, así como los aspectos sociales que ejercen influencia sobre él para diseñar actividades que lo promuevan.

Además de en las conclusiones, hay otros aspectos que influyen en la emisión de las justificaciones. Como plantea Toulmin (1958), el papel de la justificación en la argumentación es basar la conclusión. Las justificaciones implican también la utilización de datos, entendidos como todo tipo de evidencias que pueden ser utilizadas para soportar la conclusión.

Se considera un argumento científico aquél en el que la justificación está basada en el resultado de las investigaciones científicas.

En estos casos, la fuente de información puede ser la propia observación del alumnado o el conocimiento científico de segunda mano. Sin embargo, el conocimiento científico se construye sobre información científica. Inicialmente todas las observaciones del alumnado son construidas sobre interpretaciones guiadas por conceptos científicos y modelos aprendidos a través de la confianza en el profesorado y en los libros de texto. Por lo que, el uso de conocimiento científico en un diálogo, a menudo, implica el uso de argumentos que ha utilizado la autoridad o las voces expertas.

Se define como persona experta en un tema o en un campo del conocimiento aquella que está en posición de saber o conocer sobre los conocimientos en ese campo (Walton, 1997). Así, se puede considerar a la persona experta como la que socialmente es considerada como tal y que su posición tiene mayor valor que el de otras personas no expertas.

En la argumentación, en muchas ocasiones, se manejan los argumentos utilizados por las personas expertas, entre otras razones, por las siguientes:

En primer lugar, porque el tiempo que se toma para examinar evidencias disponibles en una situación de toma de decisión puede ser considerable. Por lo que, si no se quiere pasar largo tiempo aprendiendo sobre el tema y buscando explicaciones, se pregunta a las voces expertas sobre la base de sus evidencias, mostrando confianza en sus juicios, observaciones y conocimientos.

En segundo lugar, porque la desconfianza en el conocimiento y el juicio de las voces expertas puede ser interpretada como desconsiderada.

Y en tercer lugar, porque el progreso y la eficiencia en las sociedades modernas son debidos a la especialización y el reparto de tareas.

La aceptación sin discusión de las opiniones y juicios de las personas expertas o de la autoridad (Kolstø, 2001; Ratcliffe, 1999) muestra una postura acrítica entre las personas que están argumentando que sería necesario analizar.

Sin embargo, en otros casos (Driver *et al.*, 2000; Kolstø, 2001; Ratcliffe, 1999) el alumnado no acepta las conclusiones aportadas por las voces expertas y las interpreta movidas por los intereses e incluso la incompetencia.

Cuando se utilizan los enunciados de las personas expertas o de la autoridad en la argumentación sería necesario, como propone Walton (1997), hacerse las siguientes preguntas sobre dicha persona:

- ¿Es una persona auténticamente experta en ese tema?
- ¿Esa persona manifestó lo que se le atribuye?
- ¿Es relevante lo manifestado para la cuestión que se está discutiendo?
- ¿Lo manifestado es consistente respecto a lo que dicen otras personas expertas en el tema?
- ¿Lo manifestado es consistente con las pruebas que se conocen sobre el tema?

En definitiva, los aspectos sociales que influyen en la argumentación, entre los que destacamos los tipos de diálogo y finalidades de cada uno de ellos, la evaluación de la fiabilidad de las manifestaciones de las personas expertas y la dinámica social que se establece en el diálogo, el contexto en el que se produce, así como la cuestión que se plantea, deben ser tenidos en cuenta por el profesorado para desarrollar el aprendizaje en el alumnado (Kolstø y Ratcliffe, 2008).

1.3.3.- La argumentación en contextos sociocientíficos

Una de las finalidades de la educación científica es ayudar al alumnado a comprender las relaciones de dependencia que se establecen entre la sociedad y la ciencia.

La noción de “cuestiones sociocientíficas” se introdujo como una forma de describir los dilemas o controversias sociales relacionados o basadas en cuestiones o nociones científicas (Kolstø, 2001; Sadler y Zeidler, 2005). Se trata de temas controvertidos y actuales, tanto en la sociedad como en la investigación e incluso en las aulas, en los que toman parte muchos aspectos y disciplinas: biología, sociología, ética, política, economía y medioambiente (Simonneaux, 2008).

En las “cuestiones sociocientíficas” la ciencia está implicada en un debate social (Kolstø y Ratcliffe, 2008), cuando se toman decisiones, tanto personales como políticas, de índole ambiental (Jiménez-Aleixandre y Pereiro-Muñoz, 2002; Jiménez-Aleixandre *et al.*, 2000; Kortland, 1996) o relacionadas con la salud (Kolstø, 2006; Sadler y Zeidler, 2005).

En Francia este tipo de cuestiones se denominan “cuestiones socialmente vivas” (Legardez y Simonneaux, 2006). También se pueden relacionar estos trabajos con los realizados por Aikenhead (1985) sobre ciencia en contextos sociales. En este sentido, un aspecto central es relacionar las clases de ciencias con problemas relevantes de la vida cotidiana.

Las “cuestiones sociocientíficas” se fundamentan en nociones científicas, pero también tienen implicaciones otros campos (Jiménez-Aleixandre, 2010), que podríamos agrupar en:

- Dimensión social: Cuando afectan a las estructuras y agentes sociales, como la convivencia, la demografía, la economía, el bienestar o el consumo.
- Dimensión ética: Valoraciones que afectan a lo que se considera aceptable o no.
- Dimensión política: Afectan a la organización de los derechos y libertades de las personas, solapándose en muchos casos con las sociales y las éticas.
- Dimensión ambiental: Afectan a la protección y mejora del medio ambiente y los recursos naturales.

La argumentación sobre “cuestiones sociocientíficas” plantea el reto de implicar al alumnado en participar de forma activa en la construcción de argumentos, analizando las implicaciones económicas, políticas, éticas y/o medioambientales, defendiendo y justificando sus opciones y criticando las opciones defendidas por otras personas.

En las investigaciones sobre argumentación en el aula se encuentran diferentes estrategias para desarrollarla Kolstø (2000) propone un modelo de “proyecto consensuado” que pone el acento en la crítica y en la evaluación de hechos y opiniones. Esta estrategia está inspirada en las conferencias sobre hechos controvertidos en las que el público interroga a las personas expertas, tratando de llegar a un consenso sobre el tema que se trata. Zohar y Nemet (2002) utilizan los debates y la toma de decisiones ante dilemas morales con consecuencias personales sobre temas de ingeniería genética. Jiménez-Aleixandre y Pereiro-Muñoz (2002) y Uskola, Maguregi y Jiménez-Aleixandre (2008) proponen un problema ambiental sobre el que hay que tomar una decisión consensuada. Simonneaux (2001) compara el “role-play” y el debate como estrategias para promover la argumentación sobre la introducción de salmones modificados genéticamente. Posteriormente, concluye que la calidad argumentativa del alumnado es mayor en los debates, en los que el alumnado defiende y argumenta sus propias ideas, que en los “role-play”, en los que se argumenta teniendo en cuenta el punto de vista del personaje que se representa (Simonneaux, 2008).

Otro aspecto a estudiar es la influencia del entrenamiento en la argumentación. Osborne, Erduran y Simon (2004), en su proyecto IDEAS (Ideas, Evidencias y Argumentación), proponen dedicar sesiones a enseñar el concepto de argumentación y sus componentes y, posteriormente, realizar tareas de argumentación, evaluando y mejorando informes escritos. Comparando aulas en las que se entrena o no a argumentar la conclusión que obtienen es que un factor determinante es cómo gestiona el profesorado las ideas del alumnado.

En el proyecto RODA (Razonamiento, Discusión y Argumentación), plantean que la argumentación debe ser practicada para desarrollarse (Jiménez-Aleixandre, 2010), de manera que cobra gran influencia el contexto en el que se realiza la actividad, las estrategias utilizadas por el profesorado y la forma en que el alumnado percibe su papel en el proceso de aprendizaje.

En cuanto a este aspecto, parece que tanto en el caso del entrenamiento en la argumentación como cuando no se realiza, la condición más relevante es crear un clima de clase apropiado para favorecer la argumentación.

Otro aspecto que influye en la argumentación es el contexto social en el que se desarrolla la tarea. En el caso de la investigación realizada sobre la marea negra producida por el accidente del buque petrolero "Prestige" en la costa de Galicia, el alumnado se mostraba afectivamente involucrado, identificándose con su costa (Jiménez-Aleixandre et al., 2004). En el estudio sobre un dilema relacionado con el diagnóstico prenatal sobre la anemia y posible aborto en la sociedad musulmana, los criterios religiosos, sociales y éticos prevalecen sobre los científicos en la toma de decisión (Simonneaux, 2008).

El propósito de la utilización de temas sociocientíficos es promover en el alumnado el conocimiento de temas controvertidos para desarrollar una mente abierta y reflexionar críticamente. En cuanto a los criterios que el alumnado construye o maneja en la argumentación, supone la habilidad de considerar estos temas en su complejidad y desde varios niveles, tanto locales como globales.

Para finalizar, otro aspecto a tener en cuenta es el papel del profesorado en los debates en los que se discuten "cuestiones sociocientíficas" en las que el alumnado debe desarrollar la competencia argumentativa. En estos casos, el profesorado se encarga de dirigir las indagaciones, de orientar la actividad hacia los objetivos del aprendizaje.

Si se considera el aprendizaje como un proceso social, esto supone que el profesorado actúe como modelo de las competencias que el aprendizaje va a desarrollar. El papel a desempeñar se concreta también en promover que el alumnado utilice pruebas solicitándole la justificación de sus opciones o conclusiones (López Rodríguez y Jiménez-Aleixandre, 2007) y las aclaraciones o generalizaciones pertinentes (Mason, 1998). También debe compartir con el alumnado los objetivos del aprendizaje y los criterios para evaluarlos (Sanmartí, 2002) y estimular la reflexión sobre su aprendizaje (Jiménez-Aleixandre y Pereiro, 2002; López Rodríguez y Jiménez-Aleixandre, 2007; Mason, 1998).

Como resumen, indicaremos que la argumentación del alumnado sobre temas sociocientíficos está influenciada por varios factores: el tipo de estrategia utilizada para promover la argumentación, el tema o la cuestión del debate, el contexto social, el clima del aula, los criterios personales, éticos, sociales y también el papel que adopta el profesorado durante el proceso.

1.4.- ESTUDIOS PREVIOS

La investigación que presentamos sobre el discurso del aula en la toma de decisiones ante una cuestión sociocientífica de carácter ambiental, se ha centrado en el análisis de los siguientes aspectos:

- el marco normativo de toma de decisiones,
- la dinámica social interna que se establece en los grupos, así como el papel que adopta cada estudiante,

- la identificación y la categorización de los criterios manejados en el proceso de toma de decisiones,
- la construcción de conocimiento durante el proceso y
- la calidad de la argumentación tanto grupal como individual.

Presentamos, a continuación, algunos de los estudios previos realizados sobre cada uno de los aspectos investigados.

1.4.1.- Estudios realizados sobre el marco normativo de toma de decisión ante problemas sociocientíficos

El proceso de toma de decisiones acerca de problemas sociocientíficos por parte de alumnado de distintas edades ha sido analizado desde diversos puntos de vista.

Algunos estudios se han centrado en los patrones de razonamiento que siguen las personas en el proceso de decisión. Fleming (1986) distinguió entre razonadores morales y personales, mientras que Sadler y Zeidler (2005) diferenciaron tres patrones de razonamiento informal: racional, emocional e intuitivo. Kolstø (2006) también analizó los patrones en la argumentación individual en el proceso de toma de decisión, teniendo en cuenta cómo afrontaba el alumnado la consideración del riesgo de contraer leucemia ante la colocación de líneas de alta tensión. Aikenhead (1985) estudió a grupos de estudiantes que tomaban decisiones sobre una cuestión científica, analizando cómo se ajustaban dos teorías sociológicas de toma de decisión al proceso seguido. Según una de las teorías sociológicas, las preferencias individuales previas a la discusión grupal tendrían un mayor peso y prevalecerían después de la misma; la otra teoría sugería lo contrario, es decir, la influencia de las discusiones grupales sería mayor que la de las preferencias previas. Los resultados obtenidos en tres de las cuatro clases analizadas mostraron que ninguna de las teorías se ajustaba a lo ocurrido y en la cuarta, en la que el proceso había exigido la repetición de los experimentos en clase, lo hacía la que daba mayor importancia al proceso grupal.

Otros estudios han analizado el proceso de toma de decisión en comparación con marcos normativos del mismo (Kortland, 1996; Ratcliffe, 1997), según los cuales primeramente se acepta el reto de decidir, se ve cuáles son las alternativas, a continuación se establecen los criterios, se evalúan las diferentes alternativas utilizando los criterios, se toma una decisión y se analiza cómo llevarla a cabo (Janis y Mann, 1977). Estos estudios muestran que en la vida cotidiana, el proceso no se suele ajustar estrictamente a estos pasos, ya que al plantear alternativas ya se está de alguna manera evaluándolas e incluso, a veces, se toma la decisión en un inicio, lo que condiciona el proceso posterior, de manera que tienen en cuenta solamente la información que avala la decisión. Pero, conviene explicar estos trabajos con un mayor detalle por ser los que se han tenido en cuenta en la presente investigación.

Kortland (1996) estudió el proceso de toma de decisión de estudiantes de 13-14 años que decidían sobre la compra de leche en distintos embalajes, aspecto relacionado con la gestión de residuos. Tomando como referencia un marco normativo de toma de decisiones, estudió el proceso centrándose en la

secuencia de decisión y debate, en el número de criterios utilizados para comparar las alternativas, en la comparación implícita y explícita de las alternativas respecto a los criterios y en la priorización de resultados en caso de conflicto. Concluyó que las y los estudiantes consideraban pocos criterios y que éstos eran los que favorecían su opción, por lo que evitaban la priorización de criterios en conflicto.

Ratcliffe (1997) analizó los procesos de estudiantes de 15 años a lo largo de cinco tareas de toma de decisión. Desarrolló un marco normativo de seis pasos, que hacía seguir al alumnado explícitamente al presentarles la situación sobre la que tenían que decidir. Analizó el procedimiento general seguido por los grupos estudiando la secuencia de los pasos y midiendo el tiempo dedicado a cada uno. Observó que las discusiones sobre el procedimiento a seguir eran las que mayor tiempo ocupaban, especialmente en los grupos de bajas capacidades de toma de decisiones. Al igual que Kortland (1996), concluyó que sus estudiantes empezaban a evaluar las opciones al mismo tiempo que identificaban los criterios. En los casos en los que eran capaces de identificar explícitamente criterios importantes, esto ayudaba a centrar las discusiones del alumnado ya que estaban más pendientes de la información relevante para dichos criterios, y evaluaban las opciones de forma más sistemática. Ratcliffe (1997) concluyó que, aparentemente, cuando en el grupo aparecía un conflicto y el grupo era capaz de asimilarlo, el razonamiento era más claro.

1.4.2.- Estudios realizados sobre la dinámica social de los grupos ante la toma de decisión

Como hemos comentado anteriormente, los aspectos sociales influyen en la argumentación, luego, es importante tener en cuenta las dinámicas sociales que se producen en los grupos ante la toma de decisiones sobre problemas sociocientíficos.

Recientemente se han publicado estudios que analizan las discusiones orales producidas en el seno de grupos de estudiantes y tratan de categorizar las dinámicas sociales del grupo en el proceso de argumentación (Albe, 2008) y construcción de conocimiento (Oliveira y Sadler, 2008).

Albe (2008) identificó tres categorías en las discusiones producidas en dos grupos de seis estudiantes cada uno, sobre la utilización de los teléfonos móviles y su efecto en la salud: *aceptación*, *argumentación colaborativa* y *confrontaciones contradictorias*. La *aceptación* consiste en que se aceptan las propuestas de una de las personas del grupo sin que se produzca ninguna discusión. La *argumentación colaborativa* puede darse cuando se co-construye el conocimiento o cuando en un grupo aparecen explícitamente diferentes opiniones y esto les lleva a tener que justificarlas. En su estudio observaron que los procesos de *argumentación colaborativa* se producían entre dos estudiantes que asumían distintos roles: uno de “líder” o protagonista y otro de “ayudante”, colaborando con la persona que actuaba como “líder”. Cuando se expresan opiniones opuestas o cuando se asume un liderazgo que no es aceptado por el grupo, se producen *confrontaciones contradictorias*, en estos casos, las opiniones no se justifican, por lo que se desestabiliza el objeto de debate, perdiéndose el interés y, a veces, incluso se abandona la discusión.

Oliveira y Sadler (2008) observaron unas dinámicas similares a las de Albe (2008) en los tres grupos que analizaron durante la realización de una unidad sobre la combustión, y concluyeron que sólo en el que se había creado una atmósfera positiva fue capaz de realizar avances conceptuales. Además de una descripción etnográfica de la dinámica de los grupos, analizaron la *convergencia conceptual* utilizando como evidencia de la misma las expresiones reactivas de los miembros del grupo. Esto es, en el seno de un grupo se va construyendo conocimiento y una de las evidencias que tiene cada persona del grupo de que se está compartiendo el conocimiento es la reacción del resto del grupo a las afirmaciones propias. Así, se fijaron en las expresiones orales de reacción, distinguiendo, de mayor a menor grado de convergencia, entre *elaboración conjunta*, *expresiones de simple acuerdo*, *recitación literal*, *expresiones de mínima escucha* e intervenciones en las que se pasa a otro asunto. Pudieron constatar que este instrumento confirmaba lo observado en la descripción etnográfica del grupo y que el grupo que había llevado una dinámica más constructiva era el que más expresiones de convergencia alta presentaba.

Ya anteriormente, Mason (1996), en su trabajo sobre las producciones escritas y grabadas de estudiantes que discuten sobre conceptos de ecología, coincide en señalar que tanto la co-construcción como la oposición crítica permiten negociar y compartir ideas, favoreciendo la construcción de conceptos. La co-construcción porque permite reforzar y profundizar el conocimiento y la oposición crítica porque permite someter las ideas a un examen racional.

1.4.3.- Estudios realizados sobre la construcción de criterios utilizados en la toma de decisión

Las cuestiones sociocientíficas, como ya hemos comentado, tienen un carácter interdisciplinar. Aunque estén basadas en cuestiones científicas, tienen implicaciones en distintos campos, como son los sociales, los económicos, los éticos, los políticos y los ambientales. Consecuentemente, cuando se plantean cuestiones sociocientíficas en las que el alumnado debe emitir una opinión o elegir una opción argumentada, en dichos argumentos se manifestaran los criterios utilizados, que estarán relacionados con alguna de las dimensiones en las que está implicada la cuestión planteada.

La construcción y utilización de criterios por parte de alumnado ha recibido atención en diversos estudios. Mencionaremos a continuación los realizados por Kortland (1996), Ratcliffe (1997), Patronis et al. (1999), Hogan (2002), Jiménez-Aleixandre y Pereiro-Muñoz (2002), Eirexas, Federico, Jiménez-Aleixandre y Díaz de Bustamante (2005) y Wu y Tsai (2007), cuyas propuestas y reflexiones han sido tenidas en cuenta en la investigación que presentamos.

En el estudio de Kortland (1996) sobre la gestión de los residuos analiza, como ya hemos comentado, la utilización de criterios para la toma de decisión, concluyendo que el alumnado maneja pocos criterios y los que utiliza son aquellos en los que la decisión se ve favorecida, evitando priorizar criterios en conflicto. Además, propone como uno de los factores para analizar la calidad del proceso de toma de decisión la capacidad de utilizar criterios en los que la propia elección no sale favorecida, entendiendo esta situación como la capacidad de asumir las desventajas de la decisión tomada.

Como ya hemos comentado anteriormente Ratcliffe (1997) en su análisis sobre la toma de decisión acerca de la colocación de marcos de ventanas tiene también en cuenta la utilización de criterios y la valoración de opciones.

Patronis et al. (1999) analizan los criterios que utiliza el alumnado de 14 años en la toma de decisiones sobre la construcción de una carretera. Los resultados obtenidos muestran que el alumnado utiliza cuatro criterios: sociales, ecológicos, económicos y prácticos.

El criterio económico y el ecológico son dos de los que siempre aparecen a la hora de abordar problemas ambientales y fueron los que recibieron especial atención por parte de Hogan (2002) en su análisis de cómo ocho grupos de estudiantes debatían acerca del mejillón cebrá.

Jiménez-Aleixandre y Pereiro-Muñoz (2002) analizaron los criterios construidos por estudiantes de 17-21 años a la hora de decidir sobre la instalación de un colector en una marisma. En la tarea no se propusieron los criterios que deberían tener en cuenta a la hora de la toma de decisión y concluyeron que el alumnado priorizaba los valores ecológicos frente a los aspectos económicos.

Eirexas et al. (2005), plantean al alumnado la toma de decisión sobre un sistema de calefacción, al igual que en nuestra investigación, y en la misma tarea proponen los criterios que deben regir su decisión: la de menor coste económico y la de menor impacto ambiental.

Wu y Tsai (2007) estudian la toma de decisión y la argumentación del alumnado ante la construcción de una central nuclear. Los criterios que el alumnado maneja en la toma de decisión están relacionados con aspectos sociales, económicos, ecológicos y científico-tecnológicos.

1.4.4.- Estudios realizados sobre la construcción de conocimiento

En cuanto a la contribución de los procesos de toma de decisión en la adquisición de nuevos conocimientos o la mejor comprensión de conceptos científicos, hay estudios con diversos resultados.

Por una parte, como ya hemos mencionado, Mason (1996, 1998) apunta que en la dialéctica que se produce en el proceso de discusión, tanto los episodios de construcción compartida de conocimiento (co-construcción), como la oposición crítica permiten negociar y compartir ideas, favoreciendo la construcción de conceptos y de conocimiento.

Por otra parte, Kortland (1997) completó su estudio acerca del proceso de toma de decisiones en torno al problema de los residuos (Kortland, 1996) analizando qué significados construía el alumnado, a lo largo de dicho proceso, de algunos conceptos relacionados con los residuos. Los resultados obtenidos le llevaron a constatar que si bien con la tarea propuesta, el alumnado aprende, lo hace en un menor grado de lo deseado, por lo que la tarea en sí no asegura que se produzca el conflicto conceptual y, por tanto, la construcción de conocimiento.

Yang (2004) comprobó estadísticamente que se producía una mejor comprensión conceptual tras realizar una tarea que incluía debate sobre un

conflicto vecinal y la utilización de aguas subterráneas. Su estudio consistió en analizar el número de ideas conectadas directa e indirectamente en mapas conceptuales extraídos del discurso del alumnado antes y después de la instrucción.

Recientemente, la investigación realizada por von Aufschnaiter, Erduran, Osborne y Simon (2008) concluye que no parece que el proceso de discusión haga que el alumnado construya nuevos conocimientos pero que, sin embargo, son una ocasión excelente para que profundice en sus ideas y las afiancen, ayudándoles a hacer conexiones entre diferentes contextos, lo que les permitirá un mejor aprendizaje posterior.

La construcción de significado de conceptos ambientales a lo largo de un proceso de toma de decisiones ha sido también analizada por Federico, Eirexas, Jiménez-Aleixandre y Gutiérrez (2007) y por Eirexas y Jiménez-Aleixandre (2007) El estudio consistió en conocer cuál era el uso y el significado construido de los conceptos ambientales *sostenibilidad*, *impacto ambiental* y *recurso renovable*, basándose en las producciones escritas y la discusión oral final acerca de la misma problemática que se analiza en esta investigación. Sus resultados mostraron que el alumnado identificaba *impacto ambiental* casi exclusivamente con contaminación. Esta manera de entender el *impacto ambiental* es bastante común, dado que la mayoría del alumnado (Federico y Jiménez-Aleixandre, 2003) y de la opinión pública relaciona problema ambiental con contaminación. El ser o no un *recurso renovable*, es decir, el agotamiento de los recursos, con su encarecimiento económico y no con la contribución al agotamiento de los recursos. En cuanto al concepto *sostenibilidad* no mencionan el término en ninguno de los informes. Cuando se referían al futuro, era para tener en cuenta la duración del edificio a construir, en términos de duración temporal a escala de su propia vida. Entre sus conclusiones destacaron que apropiarse de estas nociones es un requisito para construir criterios propios acerca de los problemas ambientales, en definitiva, para desarrollar pensamiento crítico.

1.4.5.- Estudios realizados sobre la calidad de la argumentación en la toma de decisiones

En los estudios sobre argumentación en el aula uno de los aspectos analizados es la calidad de la argumentación.

Los indicadores que se han tenido en cuenta se han basado en analizar la utilización o el manejo de justificaciones, ya que se consideran argumentos de mayor calidad aquellos en los que las conclusiones están apoyadas por pruebas o evidencias frente a los que no lo están.

Teniendo en cuenta las justificaciones, Kelly et al. (1998) han desarrollado modelos para evaluar la calidad de los argumentos en las producciones escritas, analizando la tipología de las justificaciones, por ejemplo, si éstas son empíricas o hipotéticas, declarativas o referenciales, directas o subsecuentes, es decir, las justificadas a través de otro argumento.

En otras investigaciones se han tenido en cuenta otro tipo de parámetros como la utilización del conocimiento de tipo conceptual relevante para elaborar las justificaciones en informes escritos sobre la construcción de un

colector de saneamiento en una zona natural (Jiménez-Aleixandre y Pereiro-Muñoz, 2002).

Hay que destacar que según el contexto que se quiera evaluar, es decir, argumentación en informes escritos o en discusiones orales, los instrumentos pueden ser diferentes.

En cuanto a la evaluación de la calidad de la argumentación en informes escritos, Kelly y Takao (2002) han desarrollado un modelo basado en el análisis de los niveles epistémicos de los enunciados apoyados en pruebas.

Además, Kelly et al. (2008) han desarrollado un modelo en el que combinan criterios epistémicos, como convergencia de las líneas de razonamiento o validez de las inferencias, con otros retóricos, como la coordinación de las pruebas a través de distintos niveles epistémicos.

Pero, para valorar la calidad de la argumentación se plantea que un buen argumento, además de apoyarse en las pruebas y en las justificaciones, para sustentar las propias conclusiones, debe tener también en cuenta los argumentos opuestos elaborados por otras personas. Esto supone tener en cuenta la dimensión de persuadir a la audiencia. Por lo que en la argumentación de mayor calidad, la crítica se dirige no sólo a la conclusión o al enunciado alternativo, sino a los datos y a las justificaciones en los que se apoya, lo que supone la refutación, entendida como el cuestionamiento a datos o justificaciones de otros argumentos, tal como la describe Toulmin (1958).

Teniendo en cuenta la utilización de refutaciones Erduran et al. (2004) proponen un instrumento para estudiar la calidad de la argumentación de las discusiones orales en contextos dialógicos en el seno de un grupo, que fue modificado por Jiménez-Aleixandre et al. (2005).

Recientes investigaciones, como la realizada por López Rodríguez y Jiménez-Aleixandre (2007), utilizan instrumentos para evaluar la calidad de la argumentación de las aportaciones individuales de cada una de las personas que participa en el proceso de justificación, en un marco de co-construcción de argumentos, basados en la proporción de argumentos justificados y en las aportaciones individuales a la argumentación y la justificación, abordando la calidad argumentativa grupal e individual. .

En resumen, las investigaciones que han servido de marco de referencia para nuestro trabajo han sido las siguientes:

Para el análisis del proceso seguido por el alumnado para la toma de decisiones se ha tenido en cuenta el marco normativo utilizado por Janis y Mann (1977), Kortland (1996, 1997) y Ratcliffe (1997).

Con el objetivo de analizar la dinámica social que se produce entre el alumnado se ha modificando el instrumento propuesto por Oliveira y Sadler (2008), para conocer el grado de consenso y de convergencia en relación a la tarea.

En cuanto a la construcción de criterios para la toma de decisiones se ha tenido en cuenta el planteamiento de Kortland (1996) y el de Ratcliffe (1997)

para diferenciar los criterios que se manejan de manera implícita y explícita. La categorización de los criterios se ha realizado basándonos en las conclusiones obtenidas en las investigaciones realizadas por Patronis et al. (1999), Jiménez-Aleixandre y Pereiro-Muñoz (2002) y Wu y Tsai (2007). Finalmente, se ha analizado la utilización de *criterios en conflicto*, tal como plantea Kortland (1996), para categorizar la calidad del proceso.

También se ha estudiado la construcción y utilización de conceptos teniendo en cuenta los resultados y conclusiones obtenidas en los trabajos de Eirexas y Jiménez-Aleixandre (2007) y Federico et al. (2007).

Finalmente se ha analizado la calidad argumentativa grupal e individual. Las variables que se utilizan son las justificaciones, como plantean López Rodríguez y Jiménez-Aleixandre (2007) y las refutaciones, utilizando en este caso el instrumento propuesto por Jiménez-Aleixandre et al. (2005).

CAPÍTULO 2
Metodología

El propósito de nuestro estudio es investigar el proceso de toma de decisión del alumnado universitario de la titulación de Educación Social cuando se le plantea un problema auténtico y abierto, como es el tener que decidir sobre la colocación de un sistema de calefacción en un nuevo edificio universitario que se va a construir.

En esta investigación tratamos de conocer procesos de construcción de conocimiento y de toma de decisión, a través del análisis del discurso del aula. Esto significa conocer y explorar los procesos de comunicación que se producen en el aula, la justificación que apoya las conclusiones y la construcción de conocimiento.

Se trata, por tanto, de un estudio de caso en el que los datos se obtienen de manera continuada, durante varias sesiones, y en el que el objeto de estudio está centrado en procesos. Además, se tienen en cuenta aspectos como el contexto del aula, el clima de la clase o la tarea que favorece la construcción de conocimiento. El que sea un estudio de caso supone realizar un análisis detallado con una muestra pequeña, una clase, sin pretensión de generalizar. Es por este motivo que insertamos esta investigación en los estudios cualitativos de carácter interpretativo.

Al tenerse en cuenta las interacciones sociales que se producen entre los y las estudiantes, la investigación se enmarca dentro de las realizadas sobre el discurso del aula.

Por todo esto, este capítulo dedicado a metodología lo hemos dividido en seis apartados, tratando de enmarcar el enfoque metodológico que ha guiado la investigación.

En el primer apartado abordamos la perspectiva metodológica de la investigación señalando algunos aspectos de la investigación cualitativa y de los estudios interpretativos.

El segundo se dedica a presentar los métodos a tener en cuenta para el análisis del discurso del aula.

En un tercer apartado se plantean los objetivos de la investigación y los interrogantes a los que se trata de contestar.

El cuarto se refiere al contexto en el que se desarrolla la investigación, las personas que participan en ella y la tarea planteada.

El quinto apartado presenta el procedimiento utilizado para la recogida de datos y, finalmente, el sexto, las pautas seguidas para el análisis de los mismos.

2.1.- PERSPECTIVA METODOLÓGICA: LOS ESTUDIOS INTERPRETATIVOS EN EDUCACIÓN

La investigación que presentamos se inserta en el enfoque de la investigación de carácter interpretativo, ya que el objeto de estudio está centrado en el proceso más que en el producto.

Las investigaciones que tratan de responder a las preguntas ¿qué está sucediendo en este contexto? y ¿qué significa para las personas que participan? han sido denominadas de diferentes maneras. Así, Erickson (1989) las denomina interpretativas, Lincon y Guba (1985) naturalistas y Wolcott (1992) descriptivas.

En nuestra investigación nos basamos en el análisis que realiza Jiménez-Aleixandre (2004) sobre este tipo de estudios. Coincidimos con la autora en caracterizar que el rasgo más importante de este tipo de estudios es que pretenden una comprensión de los fenómenos estudiados a través de los significados que las personas les asignan, es decir, interesa más saber cómo se da la dinámica o cómo ocurre el proceso que se está estudiando (LeCompte, 1995).

Los estudios interpretativos intentan combinar el análisis de los detalles sutiles de conducta y significado en la interacción social cotidiana con el análisis del contexto social (Erickson, 1989). El término interpretativo, según este autor, se refiere al conjunto de enfoques de la investigación observacional participativa, que incluye, entre otros, los estudios etnográficos, los estudios fenomenológicos y los de caso y la observación participante, evitando referirse a ellos como cualitativos, ya que en estos trabajos también se utiliza la cuantificación.

El objetivo de la investigación interpretativa en educación, como indican LeCompte, Millroy y Preissle (1992), es representar de forma auténtica y holística una escena cultural o social intacta. Hay que reconocer la dificultad que presenta este planteamiento debido a la multitud de variables que hay que tener en cuenta para que la representación sea auténtica y holística, sistémica y amplia.

También Wolcott (1992) manifiesta que el propósito de la investigación descriptiva es describir e interpretar el comportamiento cultural y propone tres categorías para agrupar las estrategias o técnicas de recogida de datos: experimentar (observar, escuchar), indagar (preguntar, entrevistar) y examinar (revisar, utilizar materiales producidos por otras personas, por ejemplo el análisis de contenido). Estas categorías pueden combinarse ya que un estudio de campo requiere la recogida de información de diverso tipo.

Otra forma de clasificar los estudios es según los productos que se obtienen: estudios de caso, observación no participante (entrevistas), observación participante (estudios de campo, fenomenológicos, etnográficos...). Estas estrategias no son sólo métodos sino también "*formas de conceptualizar, describir y analizar el comportamiento social humano*" (Wolcott, 1992, p. 73).

Spindler y Spindler (1992) proponen hasta once criterios para definir un buen trabajo etnográfico en educación, entre los que podemos destacar los siguientes:

- Toda observación debe generarse en forma contextualizada, es decir, ha de ser directa. Directa porque, además de utilizar diferentes instrumentos para registrar lo que ocurre, la persona que está investigando debe estar presente en el lugar en el que se está produciendo la acción, de manera que su presencia la modifique lo menos posible.

- Las hipótesis emergen “*in situ*” durante el desarrollo del trabajo. Esto supone que al finalizar el trabajo de campo se debe proceder al establecimiento de la hipótesis sobre lo que puede ser significativo para el estudio, no se debe predeterminar las respuestas como procedimiento para reforzar, interpretar o comprobar datos o hipótesis.

- Las observaciones deben ser prolongadas, es decir, conviene pasar el tiempo suficiente en el escenario, en el aula, para observar con la finalidad de establecer la validez de las observaciones.

También Imbernon (2002) señala que los pasos a seguir para realizar una investigación de tipo interpretativo son:

- Participar en la observación de manera intensiva y durante un largo plazo de tiempo en el propio contexto, el aula.

- Registrar cuidadosamente lo que sucede en el aula, recopilando notas de campo, grabaciones en audio y vídeo, informes del alumnado, entrevistas...

- Reflexionar de manera analítica sobre el registro documental.

- Elaborar un informe mediante una descripción detallada, utilizando fragmentos narrativos, citas textuales, descripciones...

Coincidimos con Jiménez-Aleixandre (2004) en que la investigación interpretativa exige cuidado y reflexión para advertir y describir los acontecimientos cotidianos en el escenario de trabajo y para tratar de identificar el significado desde los puntos de vista de las personas que participan en la propia investigación.

En cuanto a las hipótesis, es cierto que no se determinan de antemano, pero siempre se identifican los aspectos conceptuales de interés para la investigación antes de iniciarla.

Tal como indica esta autora, en la realización de estudios de este carácter hay que tener en cuenta que el objetivo no puede ser generalizar, sino estudiar las circunstancias en las que un o una docente trabaja con un grupo de estudiantes para comprender mejor la naturaleza del trabajo que está realizando y, también, para comprender el significado que le asignan las personas que participan en él. Por ello, es importante que la persona que realiza la investigación distinga qué forma parte de los datos y qué de las interpretaciones.

Aún reconociendo el carácter subjetivo de la interpretación de los resultados, no por ello hay que proporcionar a cualquier interpretación el mismo valor. Se trata, por tanto, de que la interpretación sea plausible y que tenga poder explicativo, que aclare la cuestión que se está estudiando.

Este aspecto, el carácter subjetivo de la interpretación, lleva a plantear la validez de los estudios interpretativos. La utilización de los criterios convencionales de validez interna como el diseño y la credibilidad de las inferencias, y de validez externa como la posibilidad de generalizar, ha sido puesta en duda en diversas investigaciones.

Como el carácter de los estudios interpretativos es diferente al de otro tipo de investigaciones, los criterios para su validación también deberían serlo. Diversos autores (Eisenhart y Howe, 1992; Lincoln y Guba, 1985), tal como indica Jiménez-Aleixandre (2004), proponen entre otros los siguientes:

- No alterar las condiciones del estudio
- Adecuar el problema que se investiga con los métodos de recogida de datos.
- Aplicar técnicas específicas de recogida de datos y de análisis de los mismos.
- No imponer categorías de análisis “a priori”.
- Mantener coherencia con el marco teórico,

Alguno de estos criterios puede utilizarse también para la validación de investigaciones de carácter cuantitativo. Para garantizarlos se proponen técnicas como la implicación prolongada con los y las participantes del estudio, la consideración de manera sistemática de distintas fuentes de datos, el análisis de los datos desde diferentes ángulos y perspectivas, las técnicas para refinar las conclusiones y para que los y las informantes puedan revisarlas.

El estudio que presentamos es un estudio de caso que ha sido llevado a cabo en el aula, con observación participante de las profesoras y grabaciones de audio, y en el que se ha realizado un análisis del discurso en el aula de carácter interpretativo.

El objetivo de este trabajo es examinar el proceso de toma de decisiones del alumnado universitario sobre un problema auténtico teniendo en cuenta los pasos seguidos para la toma de decisiones, la dinámica del grupo, los criterios utilizados, el uso y la construcción de conceptos, y la justificación de las opciones elegidas. El análisis se realiza en el marco de los estudios de caso con un grupo pequeño, sin intención de generalizar.

Coincidimos con LeCompte (1995) en que es necesario realizar estudios en profundidad a pequeña escala utilizando observación participante durante un periodo de tiempo relativamente largo, ya que únicamente este tipo de estudios podrían ayudar a entender los procesos de cambio y construcción de conocimiento, los obstáculos que lo impiden y los factores que lo hacen exitoso. De manera que el trabajo de investigación en las aulas con el alumnado, como agentes implicadas en los procesos, es fundamental para ir avanzando en los conocimientos científicos de la educación.

2.2.- ANÁLISIS DEL DISCURSO EN EL AULA

En los estudios de caso de carácter interpretativo, como en esta investigación, en la que se tiene en cuenta el proceso que siguen una clase para la toma de decisiones, se debe abordar también el análisis del discurso del aula, como análisis de la comunicación que se produce en las clases.

Cazden (1991) define el discurso del aula como uno de los sistemas de comunicación que se produce en el aula y subraya el papel que el lenguaje oral tiene en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, Sutton (1997) destaca el importante papel que juega la comunicación y el lenguaje en la construcción del conocimiento científico.

No se debe olvidar que el lenguaje hablado combina los aspectos cognoscitivos con los sociales (Vygotski, 1979), por lo que al realizar el análisis del discurso del aula no debe olvidarse la influencia que ejerce un aspecto en el otro.

La comunicación es un elemento decisivo en las instituciones docentes porque el lenguaje hablado es el medio a través del que se realiza gran parte de la enseñanza y también a través del cual los y las estudiantes muestran al profesorado gran parte de lo que han aprendido (Cazden, 1991).

Si consideramos las aulas como sistemas complejos en los que se producen interacciones entre sus componentes, tanto entre el profesorado y el alumnado como entre estudiantes, el análisis del discurso del aula nos proporcionará una visión más completa sobre cómo se construye el conocimiento, cómo se realiza el aprendizaje y cuáles son los obstáculos que impiden que se produzca, y en definitiva nos proporcionará una visión sobre la complejidad y riqueza de la propia aula.

Como plantean Jiménez-Aleixandre y Díaz de Bustamante (2003), la comunicación o el discurso que se produce en el aula debería permitir a los y las estudiantes construir significados compartidos, pero esto no siempre ocurre. En este sentido, Kelly y Crawford (1997) indican que aunque el alumnado comparta un mismo tipo de tarea o actividad, se producen situaciones en las que no comparten conocimiento, por lo que en un mismo grupo el alumnado puede tener diferente acceso al mismo. Las personas pueden asignar distintos significados a un mismo término, por lo que el análisis del discurso trata de conocer qué implicaciones tienen estas situaciones para el acceso al conocimiento.

La investigación sobre el discurso del aula está relacionada con estudios de caso, realizada con muestras pequeñas, en las que los datos se toman de manera continuada, al menos durante una unidad didáctica o una secuencia de instrucción completa.

Esta metodología tiene como objeto de estudio el proceso por el que se produce conocimiento, frente a otro tipo de metodologías más centradas en el producto.

En ocasiones se ha puesto en duda la validez y la representatividad de estos estudios, pero también surgen dudas sobre si los estudios que se centran en los productos del aprendizaje recojan la variedad, riqueza y complejidad que existe en las aulas Brown (1992). Según esta autora uno de los desafíos que se plantean en la investigación educativa que analiza el discurso del aula es el

diseño de unidades y estrategias innovadoras y su evaluación a través de los estudios de caso.

La investigación que presentamos se sitúa en la corriente que estudia el discurso del aula como manifestación de procesos sociales y cognitivos, prestando atención a las interacciones sociales que se producen en el alumnado y al papel que desempeña cada estudiante en su respectivo grupo.

Algunas investigaciones (Hogan, Nastasi y Pressley, 1999; Lincoln y Guba, 1985) señalan que para el análisis del discurso del aula no resulta adecuado partir de categorías predeterminadas de antemano, ya que éstas emergen en un proceso de interacción con los datos obtenidos. Esta relación entre los datos empíricos y los constructos teóricos se ha denominado teoría fundamentada (*grounded theory*). En este sentido, también Mellado (1994) manifiesta la dificultad de formular hipótesis iniciales en los estudios de caso.

Además, como indica Geertz (1973), en investigaciones realizadas sobre procesos, los resultados obtenidos se pueden interpretar, pero no deducir o inferir de ellos relaciones de tipo causal como se suele realizar en investigaciones centradas en productos.

El proceso que se ha seguido en esta investigación para analizar el discurso en el aula sigue los pasos ya propuestos en otras investigaciones por Jiménez-Aleixandre y Díaz de Bustamante (2003) y Jiménez-Aleixandre (2004), y que puede resumirse en los siguientes:

- Recogida de datos: Grabación en audio de las conversaciones en pequeño grupo, notas de las profesoras que actuaban como observadoras participantes y recogida de los informes elaborados por cada grupo durante el proceso.
- Transcripción literal de los registros de audio, considerando como unidad de análisis las intervenciones o turnos de cada estudiante.
- Lectura de las transcripciones para determinar los episodios del proceso en cada sesión.
- Asignación de categorías interpretativas a las intervenciones verbales y acciones de cada estudiante dentro de cada episodio. Las categorías interpretativas se construyen en interacción con los datos y con investigaciones anteriores.
- Elaboración de herramientas de representación para visualizar los datos y sintetizar las interpretaciones.

2.3.- PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN/PROBLEMAS A INVESTIGAR

El objetivo general de esta investigación es examinar el proceso de toma de decisiones del alumnado universitario de la titulación de Educación Social, sobre un problema auténtico basado en la elección de un sistema de calefacción para un nuevo edificio.

Este objetivo se concreta en los siguientes objetivos de investigación:

- 1- Examinar el proceso de toma de decisiones en el seno de pequeños grupos en cuanto a los pasos seguidos en relación a los marcos normativos y la dinámica social en cada grupo.
- 2- Identificar los criterios que utiliza el alumnado para llegar a una decisión consensuada en el grupo.
- 3- Examinar los significados construidos en cada grupo para los conceptos *recurso renovable* y *sostenibilidad*, relevantes para la tarea.
- 4- Examinar la calidad de los argumentos en términos de justificaciones y refutaciones y comparar el proceso de argumentación de los distintos grupos y también de cada estudiante.

Estos objetivos se concretan en las siguientes preguntas de investigación. La numeración que acompaña a cada una de ellas corresponde a los objetivos de investigación con las que están relacionadas.

- 1.1.- ¿Cómo es el proceso de toma de decisión en los grupos en comparación con el marco normativo de toma de decisión?
- 1.2.- ¿Cómo es la dinámica social de cada grupo teniendo en cuenta el grado de convergencia en sus ideas?
- 1.3.- ¿Cómo es la dinámica social que se produce en cada grupo en cuanto al papel que desempeña cada estudiante?
2. 1.- ¿Cuál es el proceso de construcción de criterios en cada grupo?
- 2.2.- ¿Cuál es la variedad de los criterios utilizados?
- 2.3.- ¿Cuántos criterios maneja cada grupo y de qué manera los utiliza?
- 2.4.- ¿El alumnado tiene en cuenta las desventajas de la opción elegida, es decir, prioriza criterios en la elección?
- 3.1.- ¿El alumnado utiliza su conocimiento acerca del concepto *recurso renovable* en la toma de decisión?
- 3.2.- ¿Qué significado dan al concepto *recurso renovable* cuando lo utilizan?
- 3.3.- ¿Qué papel juega el concepto *recurso renovable* en el proceso de toma de decisión?

3.4.- ¿Utiliza nuestro alumnado su conocimiento acerca del concepto *sostenibilidad* en la toma de decisión?

3.5.- ¿Qué significado construye nuestro alumnado del concepto *sostenibilidad* cuando lo utiliza?

3.6.- ¿Qué papel juega el concepto *sostenibilidad* en el proceso de toma de decisión?

4.1.- ¿Cuál es la competencia argumentativa de cada grupo en cuanto a la proporción de argumentos justificados?

4.2.- ¿Cuál es la aportación individual de cada estudiante a la argumentación?

4.3.- ¿Cuál es la calidad argumentativa respecto a la utilización de refutaciones?

Las preguntas 1.1, 1.2 y 1.3 tratan de responderse en el Capítulo 3. Los resultados que se presentan en el Capítulo 4 intentan responder a las preguntas 2.1, 2.2, 2.3 y 2.4. La respuesta a las preguntas 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 y 3.5 están recogidas en el Capítulo 5. El Capítulo 6 trata de dar respuesta a las preguntas 4.1, 4.2 y 4.3.

2.4.- CONTEXTO, PARTICIPANTES, TAREA, “DOSSIER” INFORMATIVO Y SESIONES

En este apartado presentamos las características del contexto en el que se ha realizado la investigación, las del alumnado participante, las de la tarea propuesta, así como el tipo de información facilitada y el trabajo realizado en cada una de las sesiones en las que se ha desarrollado la tarea.

2.4.1.- El contexto

El contexto en el que se realiza la investigación es la Escuela Universitaria de Magisterio (E.U.M.) de Bilbao de la UPV/EHU, en la titulación de Educación Social.

La implantación de la titulación de Educación Social en este centro se produce en el curso 1995/1996 y en su plan de estudios se imparte la asignatura de “Educación Ambiental y Ecología” con carácter obligatorio y la asignatura “Educación Ambiental y Educación No Formal” con carácter optativo. Ambas asignaturas tienen un cómputo de 4,5 créditos y están asignadas al Departamento de Didáctica de la Matemática y las Ciencias Experimentales.

La asignatura “Educación Ambiental y Ecología” se imparte en el primer cuatrimestre de 3^{er} curso y la asignatura “Educación Ambiental y Educación No Formal” en el segundo cuatrimestre. El alumnado que cursa la asignatura “Educación Ambiental y Educación No Formal” suele ser de 3^{er} curso y de 2^o curso. Al tener carácter optativo e impartirse en el segundo cuatrimestre, el alumnado de 3^o ya ha cursado la asignatura obligatoria “Educación Ambiental y Ecología”, mientras que el alumnado de 2^o aún no la ha cursado.

2.4.2.- Participantes

Las personas que han participado en esta investigación son estudiantes de la titulación de Educación Social de la E.U.M. de Bilbao de la UPV/EHU, que cursaba la asignatura optativa de “Educación Ambiental y Educación No Formal”, durante el curso 2004-2005 y que era impartida por una profesora del equipo de investigación.

Participaron 25 estudiantes (23 mujeres y dos hombres) de entre 18 y 23 años, que se distribuyeron en cuatro grupos por afinidades personales.

La autora de la investigación participó junto con la profesora del grupo en todas las sesiones como observadora participante, recogiendo anotaciones y realizando el seguimiento de la tarea.

La organización de la clase en cuatro pequeños grupos de trabajo se realizó con la intención de favorecer el ambiente de aprendizaje. Brown (1992) y Scardamalia y Bereiter (1999) plantean que la organización de las clases en pequeños grupos de trabajo, además de favorecer el aprendizaje, promueve la argumentación, de manera que se constituyen comunidades de aprendizaje. En estos casos, el aprendizaje se convierte en una tarea de grupo, en la que los y las estudiantes se enseñan entre sí, se ayudan a aprender, favoreciendo la elaboración colectiva del conocimiento, en lo que se denomina enseñanza recíproca. Los y las estudiantes discuten y resuelven problemas, buscan información, comparten lo aprendido y son capaces de elaborar informes sobre el problema tratado. La construcción de un conocimiento compartido y colectivo sirve como apoyo a los procesos individuales de aprendizaje. En estos contextos el alumnado además de aprender los contenidos científicos aprende a pensar científicamente.

Por otro lado, el estudio realizado por Oliveira y Sadler (2008) muestra que el alumnado que trabaja en grupo tiende a demostrar actitudes más positivas y a incrementar su autoestima para el estudio, en comparación con el alumnado que no trabaja en grupo, sin olvidar que el desarrollo del grupo depende en gran medida de la dinámica del mismo. Estos autores concluyen que los procesos sociales, además de los cognitivos son los responsables de la construcción de conocimiento. Albe (2008) plantea que el trabajo en pequeños grupos también favorece el proceso de argumentación que se produce en las interacciones entre estudiantes.

2.4.3.- La tarea

Para estudiar el discurso en el aula, además de tener en cuenta la organización de la clase como una comunidad, es necesario plantear estrategias que lo favorezcan. Por lo que la tarea se planteó como un problema abierto. Aikenhead (1985), Fleming (1986) y Zeidler, Sadler, Simmons y Howes (2005) trabajan con este tipo de problemas e indican que una de las estrategias para promover procesos de discusión es el planteamiento de problemas sociocientíficos abiertos.

Como menciona Jiménez-Aleixandre (1998, 2010), este tipo de tareas se caracterizan por su naturaleza problemática, es decir, no tienen una solución inmediata, de manera que proporcionen oportunidad de construir o movilizar

conocimientos; son relevantes para el alumnado por lo que deben estar contextualizadas en la vida real, de forma que se pueda percibir su utilidad y relevancia; requieren procesos de indagación para su resolución, como seleccionar datos e interpretarlos para dar una explicación y, también, deben ser abiertas, es decir, poseer la capacidad de generar variedad de respuestas como ocurre en los problemas de la vida real.

Diversas investigaciones señalan que una de las características que puede favorecer la construcción social de conocimientos es que la tarea pueda generar diversidad de respuestas (Pea, 1993), ya que esa situación constituye un desafío debido a las diferentes posibilidades que se presentan.

Las diferentes posibilidades que se presentan ante un problema abierto favorecen el debate y discusión entre las y los estudiantes y propician la necesidad de justificar las opciones, haciendo que el proceso de resolución tenga tanta importancia como la solución final.

Además, la toma de decisiones, en el ámbito personal o público, se considera como la elección razonada entre diferentes alternativas. Ante situaciones de elección entre distintas alternativas el alumnado debe realizar juicios de valor y presentar puntos de vista argumentados (Aikenhead, 1985; Kortland, 1996; Ratcliffe, 1997).

Para que se produzcan interacciones argumentativas Baker (2002) establece cinco condiciones:

- 1.- Que existan diversas soluciones al problema que se plantea.
- 2.- Que las soluciones sean más o menos aceptables, plausibles...
- 3.- Que el alumnado adopte diferentes soluciones.
- 4.- Que se tenga que escoger entre ellas.
- 5.- Que para escoger se establezcan relaciones entre las distintas propuestas en forma de argumentos que lleven a considerarlas más o menos plausibles, adecuadas...

La propuesta que presentamos se basa en los trabajos de Fins Eirexas, del equipo de María Pilar Jiménez-Aleixandre, realizado con dos grupos de estudiantes de Bachillerato de Boiro (A Coruña), en el año 2004 (Eirexas et al., 2005) en el que se ponía al alumnado en la situación de tener que decidir un sistema de calefacción, teniendo en cuenta dos criterios: mínimo coste económico y bajo impacto ambiental.

En nuestro caso planteamos el mismo problema, la elección de un sistema de calefacción entre cinco posibilidades, sin proponer los criterios en los que debería estar basada su elección. Con este fin elaboramos una carta ficticiamente remitida por el equipo directivo de la E.U.M. de Bilbao de la UPV/EHU, en la que se solicitaba la opinión razonada del alumnado sobre el sistema de calefacción a colocar en la nueva sede del centro. (Ver Anexo 1). En dicha carta se planteaba optar entre cinco posibilidades: Gasóleo, Gas natural, Propano, Biomasa y Electricidad.

Se podría decir que en este caso, ante este problema, no hay ningún sistema de calefacción “ideal”, es decir, existen diferentes soluciones al problema que

se plantea. Actualmente no es posible contratar un suministro energético procedente de manera exclusiva de fuentes renovables e incluso la posibilidad de autoabastecimiento con energía solar o eólica está limitada por razones técnicas (Federico et al., 2007). Es por ello que el alumnado se ve forzado a decidir por la opción más adecuada, valorando ventajas e inconvenientes de las soluciones posibles.

2.4.4.- El “dossier” informativo

En el proceso de toma de decisión sobre el sistema de calefacción el alumnado debe recabar información sobre las diferentes opciones energéticas y sus características.

Para ello, decidimos elaborar un “dossier” informativo sobre las distintas fuentes de energía de los diferentes sistemas de calefacción (Ver Anexo 2). El “dossier” tiene una extensión de 23 páginas (7900 palabras) en el que se recoge información sobre las características de las fuentes energéticas, los problemas ambientales producidos en su utilización, la comparativa de costes económicos y también la comparativa de emisiones de gases contaminantes para cada una de las fuentes. La estructura del “dossier” es la siguiente:

- 1.- Concepto de energía
- 2.- Clasificación de las fuentes de energía
 - Energías renovables
 - Energías no renovables
- 3.- Sistemas de calefacción
- 4.- Combustibles fósiles
 - Localización y costes económicos
 - Gas natural
 - Propano
- 5.- Biomasa
- 6.- Electricidad
 - Energía nuclear
 - Energía hidráulica y minihidráulica
 - Energía eólica
 - Residuos Sólidos Urbanos
 - Carbón
- 7.- Coste de los distintos sistemas de calefacción
- 8.- Impactos ambientales por la utilización de la energía
 - Efecto invernadero
 - Vertidos de petróleo
 - Lluvia ácida
 - Problemas de la energía nuclear
 - Impacto socioambiental de las centrales hidráulicas

Además, el “dossier” incluye una tabla sobre el origen de las fuentes energéticas de la electricidad, un gráfico sobre los costes de los distintos sistemas de calefacción, una tabla sobre las emisiones, por cada kg por Tep (tonelada equivalente de petróleo) consumido de las cinco fuentes energéticas, una tabla sobre las emisiones de CO₂, SO₂, NO_x y residuos nucleares de la electricidad con las distintas fuentes energéticas y una tabla con los gases de efecto invernadero, la potencialidad del efecto y la contribución real.

Para la elaboración se utilizó información proporcionada por el Ente Vasco de la Energía (EVE), organismo público dependiente del Gobierno Vasco, la compañía energética Iberdrola, única suministradora de energía en el País Vasco en aquel año y el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), entidad pública empresarial, adscrita al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio del estado.

En la redacción del “dossier” informativo nos encontramos con dificultades para conocer los siguientes datos:

- Las fuentes de energía en la electricidad consumida en el estado español. Se utilizó la información relativa al año 2001 proporcionada por IDAE.
- La comparación entre los costes de los distintos combustibles para calefacción. Utilizamos los datos aportados por IDAE en su informe sobre calefacción en grandes edificios utilizando biomasa.
- La comparación entre las emisiones de CO₂ y óxidos de azufre y nitrógeno de las distintas fuentes de energía. Este dato fue especialmente difícil de contrastar utilizando unidades comparables. En los casos de clara contradicción acudimos al EVE.

Además, adjuntamos en el “dossier” los siguientes artículos de la revista *Consumer*:

- Eficiencia energética: Provechosa para el medio ambiente y para el bolsillo. (2002). *Consumer*, 60, 24-25. (Ver Anexo 3).
- Elegir sistema de calefacción. Hay que adaptarlo a cada vivienda y zona geográfica. (2003). *Consumer*, 62, 13-15. (Ver Anexo 4).
- Reservas de petróleo. ¿Cuánto oro negro queda en el mundo? Al ritmo actual de consumo las reservas de petróleo se agotarán antes de 2045. (2004). *Consumer*, 73, 24-24. (Ver Anexo 5).
- Residuos nucleares: ¿Qué hacer con ellos?. El confinamiento, única solución por el momento. (2004). *Consumer*, 75, 24-25. (Ver Anexo 6).
- Hidrógeno como energía del futuro: Todavía lejos de ser una alternativa real. (2005). *Consumer*, 84, 24-25. (Ver Anexo 7).
- Landa, M. (2005). Energía solar en España. El potencial solar de España es el más alto de Europa debido a su privilegiada situación y climatología. *Consumer.es*. Recuperado el 3 de junio de 2010, de http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2005/01/11/114942.php?page=4. (Ver Anexo 8).

La razón de proporcionarles el “dossier” informativo fue la de facilitar la búsqueda de información dado que, en el tiempo planificado para la realización de la tarea, podría ser laborioso que el alumnado encontrara y sintetizara la información necesaria que requería la complejidad del problema.

2.4.5.- Las sesiones

La tarea se realizó en mayo de 2005, a lo largo de cuatro sesiones de hora y media cada una.

En la primera sesión, el 11 de mayo de 2005, se formaron los pequeños grupos (cuatro) y se les entregó la carta remitida por el equipo directivo de la E.U.M. de Bilbao en la que se les encomendaba la misión de tener que decidir el sistema de calefacción para un futuro edificio, teniendo que elegir entre Gasóleo, Gas natural, Propano, Biomasa y Electricidad. Les solicitamos que emitiesen su opinión inicial y que la anotaran. Una vez realizada esa ronda de opiniones les entregamos el “dossier” informativo para que comenzaran a elaborar su opinión. Les planteamos que deberían realizar un diario de las sesiones a modo de informe, así como la necesidad de nombrar una persona que actuara como coordinadora y otra como secretaria, con carácter rotativo.

Durante la segunda sesión, el 13 de mayo de 2005, los grupos continuaron con la tarea de lectura de información y toma de decisiones.

La tercera sesión, el 18 de mayo de 2005, se dedicó a la preparación de la exposición al gran grupo sobre la opción elegida. Se les proporcionaron transparencias para facilitar la presentación de sus opciones.

En la cuarta sesión, el 20 de mayo de 2005, cada grupo presentó a los demás grupos su opción argumentada y, una vez finalizada, entregaron las presentaciones y los informes elaborados sobre cada sesión.

2.5.- RECOGIDA DE DATOS

Los datos fueron recogidos de diferentes fuentes: cada grupo fue grabado íntegramente en audio de soporte analógico durante las tres primeras sesiones mientras que la cuarta sesión, de presentación de la opción elegida a los demás grupos, fue grabada en vídeo a la clase entera.

Las grabaciones de audio correspondientes a las tres primeras sesiones fueron posteriormente transcritas, íntegra y literalmente, y contrastadas para introducir, en algunos casos, comentarios sobre interacciones no verbales. Los comentarios de las notas de observación se indican en la transcripción entre paréntesis y en cursiva, mientras que las restantes intervenciones transcritas, tanto de alumnos y alumnas como de las profesoras, figuran numeradas correlativamente. La transcripción de las discusiones del cuarto grupo lamentó decir que se perdió y el estado de la grabación, al haber sido realizada en soporte analógico, no permitió la realización de una nueva transcripción por la dificultad para entender y reconocer a las estudiantes.

El estudio que se presenta se basa en las discusiones orales de tres grupos al construir la decisión acerca de la fuente de energía seleccionada durante las tres primeras sesiones.

En las transcripciones se ha mantenido el sexo de cada estudiante y se han utilizado nombres supuestos cuya primera letra comienza por la del grupo al que pertenece. (Ver Anexo 9, Anexo 10 y Anexo 11). El Grupo A está formado por seis mujeres, el Grupo C, por cuatro mujeres y un hombre, y el Grupo J, por siete mujeres y un hombre (Tabla 2.1).

Tabla 2.1: *Nombres ficticios del alumnado de cada grupo.*

Grupo A	Grupo C	Grupo J
Ainara	Carlos	Jaione
Alaien	Carmen	Janire
Amaia	Clara	Jesica
Ane	Coro	Jon
Arantza	Cristina	Josebe
Arrate		Judit
		Julene
		Julia

Las intervenciones de las profesoras se identifican siempre con la palabra Profesora.

En cualquier caso es conveniente recordar algunas dificultades derivadas de la transcripción de grabaciones de aula, ya planteadas en otras investigaciones (Ogborn, Kress, Martins y McGillicuddy, 1998).

La primera es que “las palabras” tienen preeminencia sobre otras formas de comunicación, no existiendo ningún método que permita representar de forma clara las demás formas de comunicación no verbal. Ante este problema se han incluido en la transcripción comentarios sobre las acciones, los gestos, las indicaciones de las profesoras...

Otra de las dificultades es que el habla no tiene una manera sencilla de transcribirse a las formas habituales del lenguaje escrito. No existe nada en la transcripción del habla que pueda corresponderse a la entonación de las frases, a los puntos, a las comas...

Teniendo en cuenta estas dificultades y siguiendo las indicaciones recogidas en otros estudios (Ogborn et al., 1998) se presentan las transcripciones de manera que sean sencillas de leer. Para ello se han utilizando sistemáticamente algunos mecanismos del lenguaje escrito para ayudar a captar el sentido de lo que se dice, entre los cuales podemos resumir los siguientes:

- Los puntos, los dos puntos y la utilización de mayúsculas en el inicio de las nuevas frases, se ha realizado para conseguir una versión escrita de las conversaciones, haciéndolas más fácil de leer. El punto y la coma se utilizan para marcar en dónde se considera que existe una pausa.
- Los signos de interrogación indican entonación interrogativa, en algunas ocasiones por hacer explícitamente una pregunta y en otras por formularlas de manera implícita.
- Los puntos suspensivos indican lugares donde se interrumpe el discurso o el modo en que está hablando algo.
- Los puntos suspensivos entre paréntesis indican omisiones en el texto que se transcribe, aunque haya grabación, y se colocan en el texto cuando es la misma persona la que continúa hablando.
- Los comentarios en letra cursiva indican actividad comunicativa no verbal y que se consideran importantes para interpretar lo que sucede en el grupo.
- Cuando los turnos se suceden de manera natural el texto correspondiente a cada persona comienza en mayúscula. Cuando hay interrupciones o se habla al mismo tiempo, se interrumpe la transcripción de la primera persona sin

colocar ningún signo de puntuación final, se intercala la interrupción como otro turno y, a continuación en el siguiente turno, las palabras de la primera persona sin mayúsculas iniciales.

Además de las transcripciones de las grabaciones de audio de las tres primeras sesiones se recogieron los informes elaborados por los distintos grupos, que tienen un formato de diario de las sesiones (Ver Anexo 12 y Anexo 13). El Grupo J no entregó el Informe por lo que no se puede adjuntar.

Una vez realizadas las transcripciones de cada grupo e introducidas las anotaciones de la observación se analizaron para identificar secuencias de episodios de argumentación ya que su determinación es un aspecto relevante en el análisis de datos verbales. Como indica Lemke (1997), en el discurso oral las unidades de significado pueden tener límites difusos y los cortes no están definidos. Un criterio utilizado para identificar los episodios ha sido considerar el tema tratado en el grupo, anotando las intervenciones o los turnos de duración de cada episodio.

2.6.- ANÁLISIS DE DATOS

Una vez determinados los episodios de cada sesión en los tres grupos se utilizaron diferentes instrumentos para el análisis de los datos obtenidos con la intención de estudiar el proceso de toma de decisión en relación con los objetivos de la investigación. Los aspectos estudiados han sido:

2.6.1.- El marco normativo de toma de decisión.

2.6.2.- La dinámica social interna de cada grupo en cuanto a la convergencia de ideas y al papel que desempeña cada estudiante en su propio grupo.

2.6.3 - El proceso de construcción de criterios utilizados para la toma de decisión.

2.6.4.- La construcción de conceptos relevantes como *recurso renovable* y *sostenibilidad* y el papel que éstos juegan en el proceso.

2.6.5.- La calidad de la argumentación a nivel grupal e individual.

A continuación explicamos las pautas utilizadas para el análisis de los datos en cada uno de los aspectos mencionados.

2.6.1.- El marco normativo de toma de decisión

Para analizar el proceso de toma de decisión se ha escogido como método la comparación con el *marco normativo de toma de decisiones* (Janis y Mann, 1977; Wheeler y Janis, 1980) ya utilizado por Kortland (1996, 1997) y Ratcliffe (1997) por considerarlo como el que mejor se ajusta a la tarea planteada.

El marco normativo contiene varios pasos o estadios. El primero de los cuales se refiere al listado o la identificación de diferentes alternativas relacionadas con la solución al problema planteado. En nuestro caso las alternativas, las opciones, estaban marcadas en la tarea, por lo que no ha sido necesario tenerlo en cuenta.

Los pasos del marco normativo que se han tenido en cuenta son los siguientes:

1. *Planteamiento de criterios.* Consiste en la construcción, planteamiento o identificación de los criterios que se van a manejar en el proceso de toma de decisiones.
2. *Búsqueda de información.* Supone la búsqueda y clarificación de la información sobre las alternativas, en base a los criterios que se consideran importantes.
3. *Evaluación de las alternativas.* Se trata de evaluar las ventajas y desventajas de las distintas alternativas considerando los criterios planteados.
4. *Toma de decisión.* Consiste en decidir qué opción es la mejor según el análisis realizado. Hemos considerado que las intervenciones en las que se descartan opciones también son tomas de decisión.

Una vez determinados los pasos del marco normativo que se iban a tener en cuenta, el análisis de los datos ha supuesto:

- Identificar en todas las intervenciones orales de los tres grupos las que están relacionadas con el proceso de toma de decisión.
- Categorizar las intervenciones según los cuatro pasos mencionados.

Los resultados correspondientes al análisis de este aspecto quedan recogidos en el primer apartado del Capítulo 3.

2.6.2.- La dinámica social interna de cada grupo en cuanto a la convergencia de ideas y al papel que desempeña cada estudiante en su propio grupo

Para conocer la dinámica social interna que se produce en cada grupo hemos realizado dos tipos de análisis. Por un lado, hemos examinado el grado de convergencia conceptual entre los y las estudiantes y, por otro, el papel que juega cada estudiante en su grupo.

La convergencia conceptual describe el proceso semántico a través del cuál los y las estudiantes dentro del propio grupo ponen en común ideas y conceptos.

Para examinar la convergencia conceptual en cada grupo hemos adaptado el instrumento elaborado por Oliveira y Sadler (2008) que analiza el grado de consenso en el seno del grupo en relación a la tarea (Tabla 2.2).

Estos autores proponen cinco categorías para evaluar el grado de convergencia conceptual en relación a la tarea que mantiene el grupo. La categoría denominada *elaboración conjunta* representa el grado más elevado en relación a las demás categorías que se situarían sucesivamente en grados inferiores (*simple afirmación, repetición literal, signos de reacción, continuación con el siguiente tema*).

Tabla 2.2: *Formas de reacciones de expresión (Fuente: Oliveira y Sadler, 2008).*

Código	Descripción
Convergencia	Signos que señalan que un concepto o una idea es compartida por más de una persona
- <i>Elaboración conjunta</i>	Completar una frase una segunda persona
- <i>Simple afirmación</i>	Expresiones cortas de reconocimiento y asentimiento de las ideas de otras personas, como “Si”, “Bien”, “Claro”, “Ya”
- <i>Repetición literal</i>	Repeticiones exactas de lo que dice otra persona. Indican reconocimiento de las ideas de la otra persona
- <i>Signos de reacción</i>	Vocalizaciones que constituyen un mínimo reconocimiento de las ideas de las otras personas, como “Hmm”
- <i>Continuación con el siguiente tema</i>	Actuaciones de regulación. Intervención reguladora de las siguientes cuestiones o temas sin reconocimiento de las ideas de las otras personas. No es confirmación explícita de funciones de convergencia
Desacuerdo	Episodios de incompatibilidad de ideas o de opiniones en el seno del grupo

En esta investigación se han tenido en cuenta las tres primeras categorías ya que, en nuestra opinión, son las que miden de manera más clara el grado en que un significado es compartido por los alumnos y las alumnas del grupo.

Además, hemos añadido una cuarta categoría de expresiones que aunque consisten en afirmaciones y por tanto entrarían en esa categoría, a su vez expresan un desacuerdo ya que emplean expresiones tales como “*Ya, pero*”. Resnick, Salmon, Zeitz, Wathen y Holowchak (1993) en su estudio realizado con estudiantes universitarios que discutían sobre la energía nuclear encontraron que era una estructura muy utilizada y que cumplía un papel importante en el proceso de persuasión.

Por consiguiente, las categorías utilizadas para analizar la dinámica social interna de cada grupo respecto al consenso son las siguientes:

1. *Elaboración conjunta*. Expresa el grado máximo de convergencia, ya que indica que se ha escuchado, se comprende y se está de acuerdo con lo expresado por otra persona. Se consideran de esta categoría las intervenciones en las que una persona completa lo expresado por otra, por ejemplo, terminando su frase.

2. *Afirmación*. Indica que se ha escuchado y se está de acuerdo con lo expresado por otra persona, aunque no que se ha comprendido. Pertenecen a esta categoría las afirmaciones simples, como “Si”, “Claro”, “Ya”, “Bien”.

3. *Repetición literal*. Indica que se ha escuchado lo que ha dicho otra persona, pero no si se ha comprendido, o si se está de acuerdo o no. Son de esta

categoría las intervenciones en las que una persona repite literalmente la expresión utilizada por otra.

4. “*Ya, pero*”. Indica lo propio de las afirmaciones, pero manifiesta también cierto desacuerdo con parte de lo expresado. Se trataría de una afirmación condicionada.

En cuanto a la convergencia conceptual, el análisis realizado ha consistido en:

- Identificar las intervenciones en relación al grado de consenso dentro del grupo.
- Categorizar las intervenciones según los cuatro aspectos mencionados, considerando de mayor calidad las que muestran *elaboración conjunta*.

El otro aspecto analizado dentro de la dinámica social de los grupos ha sido el papel que cada estudiante cumple en su grupo. Para estudiar el protagonismo de cada alumno y alumna hemos realizado los siguientes análisis:

- Medir la participación individual de cada estudiante en cada grupo en relación al número total de intervenciones, atendiendo también a la variable sexo.
- Identificar en cada grupo las veces que las intervenciones de algún alumno o alumna suponen un cambio tanto en el proceso, como de episodio, si son propuestas de funcionamiento del grupo, de recapitulación...

Los resultados correspondientes al análisis de la dinámica interna de cada grupo respecto al grado de consenso y al nivel de participación de cada estudiante se presentan en el segundo apartado del Capítulo 3.

2.6.3.- El proceso de construcción de criterios utilizados para la toma de decisión

A diferencia de la investigación realizada por Eirexas et al. (2005) en la que se proponía a un grupo de estudiantes de Bachillerato que la decisión adoptada fuera la de menor coste económico e impacto ambiental, la tarea planteada ha sido más abierta ya que no se explicitaban criterios a tener en cuenta para la toma de decisión sobre la fuente energética.

El análisis para conocer el proceso de construcción de criterios que cada grupo manejaba para la elección se han realizado en tres pasos. En primer lugar se han identificado los criterios utilizados, en segundo lugar, se han categorizado y, en tercero, se ha analizado la utilización de *criterios en conflicto*. Pasamos, seguidamente, a detallar cada uno de ellos.

En primer lugar se ha procedido a:

- Identificar y contabilizar todos los criterios que aparecen en las intervenciones.

Como Kortland (1996) hemos diferenciado tanto los criterios que los grupos se plantean de manera explícita en el proceso de toma de decisión, como los que utilizan a lo largo del proceso y que, aunque no los plantean para tenerlos en

cuenta en la elección, su mención constituye una prueba implícita de la importancia que dan al criterio.

Se han categorizado como explícitos los criterios mencionados como importantes a tener en cuenta en la decisión. La distinción es debida al reconocimiento explícito que se hace de ese criterio para tenerlo en cuenta en la elección. Esta distinción es similar a la empleada por Ratcliffe (1997) cuando plantea el porcentaje de informes escritos en los que los criterios son citados como criterios y son utilizados en el razonamiento.

También se han tenido en cuenta los criterios utilizados tanto en las intervenciones en que se estuviera tomando la decisión como en las que no, para tener una idea global del conjunto del proceso (Ratcliffe, 1997).

El segundo paso ha consistido en:

- Categorizar los criterios encontrados teniendo en cuenta las propuestas de Patronis et al. (1999), Jiménez-Aleixandre y Pereiro Muñoz (2002) y Wu y Tsai (2007).

Patronis et al. (1999) encontraron en su estudio realizado con estudiantes de 14 años sobre un problema real como la construcción de una carretera cercana al centro de estudios, que manejaban criterios sociales, económicos, ecológicos y pragmáticos. Jiménez-Aleixandre y Pereiro-Muñoz (2002) analizaron los criterios construidos por estudiantes de 17-21 años a la hora de decidir sobre la instalación de un colector en una marisma, concluyendo que priorizaban los valores ecológicos frente a los económicos. Wu y Tsai (2007) al estudiar la toma de decisión y la argumentación del alumnado ante la construcción de una central nuclear manifestaron que los criterios que manejaban estaban relacionados con aspectos sociales, económicos, ecológicos y científico-tecnológicos.

Ante los resultados obtenidos y teniendo en cuenta las aportaciones de las investigaciones mencionadas, los criterios han sido agrupados en las siguientes categorías:

1.- *Economía*: Criterios de tipo económico, es decir, el precio de consumo, el gasto en la instalación y el transporte...

2.- *Contaminación*: Criterios referidos a aspectos de tipo ecológico y ambiental sin especificar, así como alusiones a impactos y contaminación.

3.- *Pragmatismo*: Criterios que aluden a una elección pragmática, por ejemplo, propuestas que no garantizan el suministro de toda la demanda energética dada la localización geográfica, la climatología de la zona y los problemas técnicos de instalación.

4. *Recursos*: Criterios que mencionen la finitud de las reservas, la conservación de recursos y la utilización de recursos renovables.

5.- *Comodidad*: Criterios que hagan alusiones relacionadas con la comodidad en el uso.

6.- *Sostenibilidad*: Criterios que se refieren al futuro, a las generaciones venideras o a la sostenibilidad. Está muy relacionada con la cuarta pero consideramos que implica un matiz más complejo al aludir explícitamente al futuro.

0.- *Otros*: Agrupa otra serie de criterios muy diversos como la importancia de que la opción elegida ofrezca posibilidades de mejora, la posibilidad de autoabastecimiento, el tiempo de duración del nuevo edificio, enfermedades que produce la energía nuclear....

El tercer paso ha consistido en analizar si el alumnado utiliza *criterios en conflicto* con la decisión tomada.

Además de considerar la cantidad y la variedad de criterios utilizados para determinar la calidad del proceso de toma de decisión, Kortland (1996) propone fijarse también en lo que denomina *criterios en conflicto*. En su estudio sobre la toma de decisión sobre la compra de leche con distinto embalaje encontró que el alumnado utilizaba sólo criterios en los que su opción salía favorecida. Según este autor, la calidad del proceso de toma de decisión es mayor cuando se utilizan criterios en los que la propia elección no sale favorecida. En estos casos el alumnado muestra la capacidad de asumir las desventajas de la decisión tomada, manejando *criterios en conflicto*, de manera que establece prioridades entre ellos.

Los resultados correspondientes al análisis de los criterios que utiliza cada grupo en la toma de decisión están recogidos en el Capítulo 4.

2.6.4.- La construcción de conceptos relevantes como *recurso renovable* y *sostenibilidad* y el papel que juegan en el proceso

Como hemos comentado anteriormente las interacciones argumentativas pueden favorecer el desarrollo de una comprensión más adecuada del significado de conceptos fundamentales relacionados con el tema a tratar o la tarea a realizar (Baker, 1998).

En este caso hemos analizado si se ha producido esta situación en nuestro alumnado, por lo que hemos elegido dos conceptos que consideramos relevantes a la hora abordar la problemática ambiental relacionada con la utilización de las fuentes energéticas, como son el concepto *recurso renovable* y el concepto *sostenibilidad*.

La utilización y el significado que el alumnado da a estos conceptos han sido estudiados por Federico y Jiménez-Aleixandre (2003), Eirexas y Jiménez-Aleixandre (2007), Federico et al. (2007), Summers y Childs (2007) y Walshe (2008).

En los estudios realizados por el equipo de Jiménez-Aleixandre, en relación a al concepto *recurso* concluyen que el alumnado presenta dificultades para aplicar la idea de recurso natural (Federico y Jiménez-Aleixandre, 2003). Un aspecto que también destacan es que el concepto *recurso renovable* frente a no renovable aparece como una característica intrínsecamente “buena” (Federico et al., 2007). Además, el alumnado relaciona el agotamiento de recursos con el incremento del coste económico, es decir, a menor cantidad de recurso mayor precio, y, en cambio, no relaciona la escasez de recursos con que pueda

comprometer las necesidades de las futuras generaciones (Eirexas y Jiménez-Aleixandre, 2007).

En cuanto al concepto *sostenibilidad*, el alumnado lo utiliza en términos de duración temporal a escala de la propia vida, frente al significado de solidaridad con las generaciones futuras (Eirexas y Jiménez-Aleixandre, 2007; Federico et al., 2007). En cambio, en los estudios realizados por Summers y Childs (2007) observaron que el alumnado relacionaba el concepto “desarrollo sostenible” con aspectos muy diversos que categorizaron en siete dimensiones: *interdependencia, ciudadanía y gestión, necesidades y derechos de las generaciones futuras, diversidad, calidad de vida, equidad y justicia, cambio sostenible e incertidumbre y precaución en la acción*. La investigación realizada por Walshe (2008) en la que se solicitaba a alumnado de Secundaria la definición del concepto *desarrollo sostenible* en una unidad didáctica sobre la industria turística concluye que relacionan el concepto con diversos aspectos como *equidad social, calidad ambiental, prosperidad económica, propósito de la conservación, preservación, mejora, equilibrio y autosuficiencia, escala temporal presente y futura, escala geográfica, enfoque humano y estética*.

Como ya hemos mencionado, en nuestro caso, en el “dossier” informativo elaborado y proporcionado al alumnado no se mencionaban ni las generaciones futuras, ni las consecuencias que a futuro tendría el agotamiento de los recursos, ni el concepto *sostenibilidad*. Por ese motivo nos parecía interesante conocer si utilizan el concepto *recurso renovable* y el concepto *sostenibilidad* y, en caso de hacerlo, qué significado le dan a cada uno de ellos y qué papel juegan estos conceptos en la toma de decisión.

Para ello, en cuanto al concepto *recurso renovable* se han seguido los siguientes pasos:

- Identificar en cada grupo las intervenciones en las que el alumnado utiliza el concepto en el proceso de toma de decisión.
- Analizar qué entienden por *recurso renovable*, qué significado le dan cuando utilizan el concepto.
- Estudiar el papel que juega este concepto en el proceso de toma de decisión.

Y respecto al concepto *sostenibilidad* los pasos realizados han sido:

- Identificar las veces que mencionan el concepto *sostenibilidad* o *desarrollo sostenible* en las discusiones orales.
- Analizar el significado que el alumnado da al concepto cuando lo utiliza.
- Estudiar el papel que juega el concepto *sostenibilidad* en el proceso de toma de decisión.

En el Capítulo 5 se presentan los resultados correspondientes a la utilización y construcción del concepto *recurso renovable* y del concepto *sostenibilidad*.

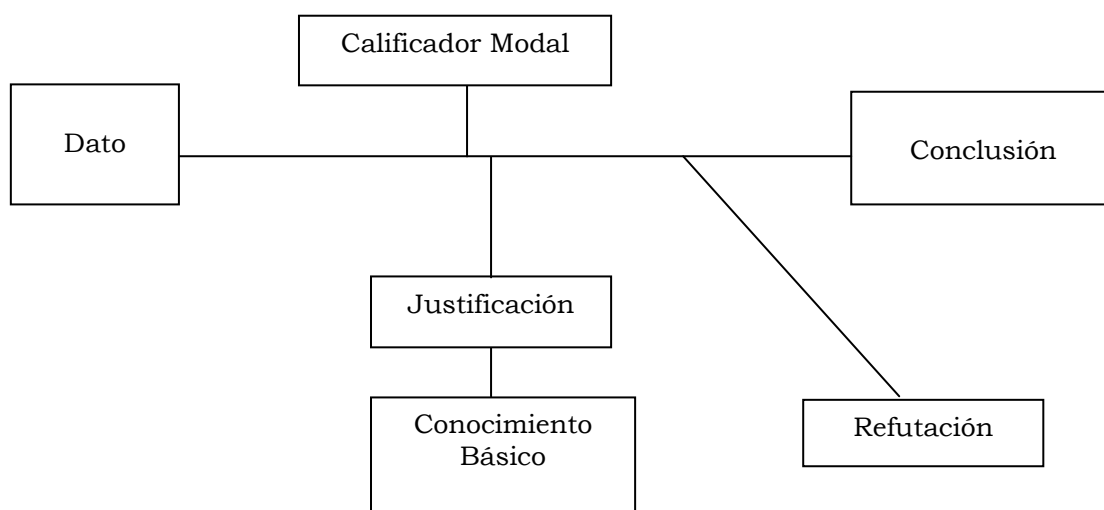
2.6.5.- La calidad de la argumentación a nivel grupal e individual

El modelo teórico que hemos utilizado como marco de análisis de la argumentación es el de Toulmin (1958). Este modelo establece en la conversación una serie de componentes, de carácter explícito o implícito, así como las relaciones que pueden existir entre ellos (Jiménez- Aleixandre, 1998; Kelly et al., 1998).

Los componentes de la argumentación propuesto por Toulmin son (Figura 2.1):

- *Conclusión*: Se refieren al enunciado de conocimiento que se pretende probar o refutar, es decir, es el enunciado sometido a comprobación que, contrastado con las pruebas, puede ser probado o refutado.
- *Dato*: Consisten en hechos, informaciones a los que se alude como base para la conclusión. Como proponen Kelly et al. (1998) pueden dividirse en hipotéticos, como son los proporcionados o empíricos, es decir, obtenidos por el alumnado, por ejemplo, a través de la experimentación. Además pueden ser suministrados para realizar la tarea o movilizados de conocimientos anteriores o de ejemplos elaborados.
- *Justificación*: Es el enunciado que relaciona la conclusión con los datos.
- *Conocimiento Básico*: Se refiere al conocimiento de carácter teórico que ejerce como respaldo a la justificación (puede proceder de diferentes fuentes: libros, textos, elaboración propia, profesorado).
- *Calificador Modal*: Expresa el grado de certeza o incertidumbre de una argumento y establece condiciones para la conclusión.
- *Refutación*: Se refiere a la crítica a las pruebas, datos y/o justificaciones de los argumentos contrarios en situaciones en las que hay discrepancia de opiniones.

Figura 2.1: Representación gráfica de los componentes de un argumento (Fuente: Toulmin, 1958).



En nuestra investigación hemos analizado lo que Toulmin denomina “argumentos sustantivos”, es decir, aquellos cuya conclusión, explícita o implícita, constituye una respuesta al problema planteado.

Como se apunta desde otras investigaciones (Erduran, 2008; Kelly et al., 1998) la aplicación del modelo de Toulmin para el análisis de la argumentación basado en el discurso oral presenta ciertas dificultades. La mayor de ellas es la clarificación de lo que se considera dato y/o justificación. Además, los datos y las justificaciones son considerados como evidencias en la argumentación, por lo que en muchas ocasiones se nombrarán indistintamente.

Este modelo, además de utilizarse para analizar el discurso del alumnado, sirve también como instrumento de evaluación de los argumentos esgrimidos.

López Rodríguez y Jiménez-Aleixandre (2007) han propuesto un instrumento para evaluar la calidad de la argumentación del alumnado, en concreto la capacidad de justificar la toma de decisión, las conclusiones y las afirmaciones que consiste en:

1- Proporción de argumentos justificados en relación al total de argumentos esgrimidos por el grupo.

2- Aportaciones individuales a la argumentación y justificación:

- Colaboración en la construcción de argumentos entendida como el número de contribuciones de cada estudiante a lo largo de las sesiones.
- Colaboración en las justificaciones de argumentos, teniendo en cuenta el número de justificaciones aportadas por cada estudiante.
- Aportación de dos o más justificaciones a un argumento, examinando la capacidad de apoyar un argumento con más de una justificación.
- Complejidad de la justificación, analizando la capacidad de apoyar un argumento incluyendo datos, refutaciones a los argumentos del oponente o calificadores modales.

El punto uno de este instrumento aborda la calidad argumentativa grupal, mientras que el punto dos la calidad argumentativa individual. Esta última se estudia en cuanto a la cantidad de contribuciones a la argumentación y la justificación y también a la sofisticación de la justificación.

Además, Erduran et al. (2004) desarrollaron un instrumento que tiene en cuenta la utilización de refutaciones, entendidas como cuestionamientos de los datos o justificaciones de otros argumentos, que fue modificado por Jiménez-Aleixandre et al. (2005) y que ha sido el que hemos utilizado para categorizar la calidad grupal. (Tabla 2.3).

Tabla 2.3: *Instrumento para medir la calidad de la argumentación teniendo en cuenta las refutaciones (Fuente: Jiménez-Aleixandre, et al., 2005).*

Nivel de calidad de la argumentación	Descripción
5	Argumentos con más de una refutación con justificación y datos
4	Argumento con una refutación conectado con un dato o una justificación del oponente
3	Argumento sin refutaciones junto con datos o justificaciones, con 3 o más componentes de los dos tipos
2	Conclusiones sin refutaciones con sólo un dato o justificación o dato/justificación más respaldo o calificador modal
1	Conclusiones sin datos, justificaciones ni refutaciones

Teniendo en cuenta todos los aspectos mencionados, en esta investigación el procedimiento seguido para analizar en cada grupo la argumentación y su calidad ha consistido en:

- Identificar los argumentos y sus elementos según el modelo de Toulmin (1958), en cada episodio de cada grupo (Ver Anexo 14, Anexo 15 y Anexo 16).
- Evaluar la calidad argumentativa grupal e individual de cada estudiante en cuanto a las justificaciones aportadas utilizando el instrumento propuesto por López Rodríguez y Jiménez-Aleixandre (2007).
- Evaluar la calidad argumentativa en cuanto a las refutaciones utilizando el instrumento diseñado por Erduran et al. (2004) y modificado por Jiménez-Aleixandre et al. (2005).

Los resultados correspondientes al análisis de la calidad argumentativa grupal e individual, basada en la utilización de justificaciones y refutaciones se presentan en el Capítulo 6.

CAPÍTULO 3
Resultados: El Marco Normativo de Toma de Decisiones y
la Dinámica Social

En este capítulo presentamos los resultados obtenidos en cuanto a dos dimensiones. En primer lugar, respecto al proceso de toma de decisiones teniendo en cuenta el marco normativo de toma de decisión y, en segundo lugar, los referidos a la dinámica social interna que se produce en los grupos, teniendo en cuenta, por un lado, si se produce consenso o no, y, por otro, el papel que juega cada estudiante en el grupo al que pertenece.

Estos resultados tratan de dar respuesta a las preguntas formuladas:

3.1.- ¿Cómo es el proceso de toma de decisión en los grupos en comparación con el marco normativo de toma de decisión?

3.2.- ¿Cómo es la dinámica social de cada grupo teniendo en cuenta el grado de convergencia en sus ideas?

3.3.- ¿Cómo es la dinámica social que se produce en cada grupo en cuanto al papel que desempeña cada estudiante?

3.1.- RESULTADOS DEL PROCESO DE TOMA DE DECISIÓN

El método utilizado para analizar el proceso ha sido el marco normativo de toma de decisión ya utilizado por Janis y Mann (1977), Kortland (1996, 1997) y Ratcliffe (1997) en estudios realizados sobre la toma de decisiones ante problemas ambientales.

El marco normativo de toma de decisión consta de una serie de pasos Kortland (1996) de los que hemos seleccionado los siguientes:

1. *Planteamiento de criterios.* Consiste en la construcción, planteamiento o identificación de los criterios que se van a tener en cuenta en el proceso.

2. *Búsqueda de información.* Supone la búsqueda y clarificación de la información sobre las alternativas, teniendo en cuenta los criterios que se consideran importantes.

3. *Evaluación de las alternativas.* Se trata de la evaluación de las ventajas y desventajas de las distintas alternativas teniendo en consideración los criterios planteados.

4. *Toma de decisión.* Consiste en decidir qué opción es la mejor según el análisis realizado.

Presentamos a continuación algunas intervenciones que sirven como ejemplo de cada una de las categorías.

Planteamiento de criterios

Un ejemplo de este tipo lo hemos tomado del Grupo A, durante la primera sesión, en la que Arrate plantea que hay que tener en cuenta el criterio contaminación a la hora de optar y no sólo el criterio económico.

122 Arrate: Bueno, me da que no hay que fijarse sólo en el dinero, hay que fijarse (...) en lo que más contamina.

Búsqueda de información

El Grupo J, durante la segunda sesión, dedica gran parte de sus intervenciones a la búsqueda de información. Una de esas ocasiones la encontramos en esa sesión cuando Jon (intervención 501) está leyendo la información proporcionada en el “dossier” sobre la instalación de paneles solares y el problema del almacenamiento de la energía solar.

501 Jon: El aprovechamiento de la energía solar consiste en captar por medio de diferentes tecnologías la radiación del sol que llega a la tierra con el fin de emplear esa energía para diferentes usos, como calentar agua por medio de la electricidad. España es un país especialmente favorecido por la radiación solar y gracias a su situación y climatología. Que existen muy pocas instalaciones de captación solar y..., y... ¿Para qué se puede usar la energía solar? Pues... tiene diferentes usos: energía solar fotovoltaica, que son los paneles solares. Energía solar térmica, que sería agua caliente y calefacción, que ahí entraría la nuestra. ¿Eh?... pues esto es el captar la energía del sol para conseguir el agua caliente y la calefacción por medio de colectores solares...

502 Josebe: ¿Y se podrían utilizar las...que ya están colocadas?

503 Jon: Aprovechamiento pasivo del sol. Lo que hay que ver como... qué tipo de acumuladores hay o (...) si hay alternativa al acumular esa...

504 Josebe: Claro.

505 Jon: ...energía recibida o no hay alternativa de acumular esa energía recibida.

Evaluación de las alternativas

Un ejemplo de esta categoría lo encontramos en las intervenciones del Grupo C, durante la primera sesión, cuando están valorando la opción de gas natural, una vez que han comenzado a leer la información proporcionada en el “dossier”.

54 Carmen: Se lo iban a gastar (*el gas natural, teniendo en cuenta las actuales reservas*) entre el primer mundo, y el tercer mundo...

55 Carlos: Sí, y ya no sólo eso, sino..., o sea, que es insostenible mantener este ritmo, entonces pues si... imagínate otra..., una Universidad más...

Toma de decisión

Como ejemplo de esta categoría hemos seleccionado una secuencia correspondiente al Grupo A, durante la segunda sesión en la que Amaia (intervención 509) plantea que cada componente del grupo vuelva a dar su opinión individual respecto a la opción que considera más conveniente, una vez que se ha informado y conocido todas las opciones. Las siguientes intervenciones se centran en la toma de decisión que ha realizado cada alumna respecto a la opción de la fuente energética.

509 Amaia: Tengo una idea, por qué no una vez que, como al principio hemos puesto la opinión que teníamos cada una antes de conocer todas las opciones que nos daban, ahora una vez que hemos leído todas, podemos dar una opinión individual de lo que creemos conveniente ¿no?

517 Amaia: (...) yo de todas las opciones me inclinaría por el gas natural, porque para la universidad es la más factible de poner. (...) Dentro de los malos, le veo el menos malo, el más económico y cómodo.

518 Ane: Yo también me inclinaría por el gas natural, (...) dentro de (...) los malos que son todos, éste puede ser el menos malo, a la vez el más barato y el más cómodo.

522 Arrate: Yo me sigo inclinando por ¿la electricidad es?

526 Arantza: Yo también me inclino por la electricidad (...) en el fondo sí, puede ser la más cara en un principio pero con lo otro (*el gas natural*) también vas a tener que hacer el mismo gasto, unos años más tarde pero vas a tener que hacerlo. En cuanto a las placas solares, igual esta zona no es la más adecuada pero se puede utilizar las hidráulicas y eso..., ¡hombre!, luego tiene el inconveniente de tener que utilizar las centrales nucleares pero no sé, dentro de la energía eléctrica, se pueden utilizar otros medios que no sean la energía nuclear. No sé, yo lo veo más factible de cara al futuro.

528 Alaien: Yo opto por el gas natural, porque creo que es el más cómodo (...)

532 Ainara: Bueno, yo. Yo también me inclino por el gas natural, (...), es más económico, más cómodo y bueno, aunque haya pocos recursos pues, ¡joder!, todavía quedan años ¿no?

A continuación se presentan los resultados obtenidos en cada uno de los grupos.

3.1.1.- Grupo A: Construyendo un criterio en grupo

Los resultados del Grupo A referentes al número de intervenciones dedicadas a los distintos pasos del proceso de toma de decisión, así como lo que éstas suponen respecto al porcentaje total de intervenciones y al porcentaje total de los pasos del proceso se presentan en la Tabla 3.1. Se contempla también el número de intervenciones dedicadas a la sistemática para la toma de decisión y para la evaluación de alternativas y sus correspondientes porcentajes respecto al total de intervenciones.

Tabla 3.1: *Intervenciones del Grupo A dedicadas a los pasos del proceso de toma de decisión.*

Grupo A	Pasos del proceso de toma de decisión	Nº intervenciones	% de intervenciones	% de pasos
Intervenciones identificadas	966			
	1- Planteamiento de criterios	11	1,13	1,54
	2- Búsqueda de información	179	18,53	25,17
	3- Evaluación de alternativas	475	49,17	66,8
	4- Toma de decisión	46	4,76	6,46
Total pasos		711	73,59	
	Sistemática para la Evaluación de Alternativas	7	0,72	
	Sistemática para la Toma de Decisión	6	0,62	
Total sistemática		13	1,34	

En el proceso de toma de decisión el Grupo A ha utilizado las dos primeras sesiones para la toma de decisión, y la tercera sesión se ha dedicado a la preparación de la presentación.

Durante las dos primeras sesiones se han identificado 966 intervenciones de las alumnas y de ellas, se han categorizado 711 intervenciones como dedicadas al proceso de toma de decisión, es decir, el 73,59% de las intervenciones. Estos resultados muestran el alto compromiso del grupo por la realización de la tarea.

Como se puede observar, analizando los resultados, el Grupo A dedica un 66,8 % de las intervenciones relacionadas con los pasos del marco normativo en la evaluación de las diferentes opciones, y si tenemos en cuenta el número total de intervenciones casi la mitad de ellas (49,17%).

Presentamos a continuación la secuencia de fases por las que atraviesa cada una de las alumnas del grupo respecto a la elección que realizan (Ver Figura 3.1). En cada fase se indican los intervalos de intervenciones en los que las alumnas defienden esa postura, los criterios en los que se apoyan y el aspecto que consideramos la clave para este posicionamiento. Este resumen pensamos que facilitará la comprensión del proceso seguido en la toma de decisiones de cada estudiante.

Figura 3.1: *Opciones que defienden las alumnas del Grupo A en el proceso de toma de decisiones.*

Fases: intervenciones	Gas sí	Gas no	Electricidad sí	Aspectos clave utilizados
Fase 1: 1-33	Amaia Ane Ainara Arantza Arrate Alaien			Experiencia personal
Fase 2: 83-106		Ane Arantza		Información del "dossier": Reservas de gas limitadas
Fase 3: 258-589	(1) Amaia Ane Ainara Alaien		(2) Arantza Arrate	(1): Información del "dossier": Peligros de la energía nuclear, Económico (2): Información del "dossier": Posibilidad de producir con otras fuentes
Fase 4: 620-775	Ane		Amaia Ainara Arantza Arrate Alaien	Introducción del criterio <i>Sostenibilidad</i>
Fase 5: 780-1203	Amaia Ane		Ainara Arantza Arrate Alaien	Priorización de criterios: <i>Economía y Contaminación frente a Sostenibilidad</i>

Seguidamente describimos el proceso seguido con más detalle.

Este grupo sigue un proceso de toma de decisión complejo ya que se originan grandes discusiones debido a los desacuerdos entre las componentes del

grupo que provocan el cambio de postura en algunas de ellas en varias ocasiones (Ver Figura 3.1).

Al inicio de la primera sesión (Fase 1, ver Figura 3.1) y antes de que se les proporcione el “dossier” informativo todas las componentes del grupo optan por el gas natural y justifican su elección en que lo consideran más ecológico y más económico.

El siguiente fragmento corresponde a dichas intervenciones. Se presenta el número de intervención o turno, la estudiante que participa, la transcripción de la intervención y la interpretación en relación a los pasos del marco normativo de toma de decisiones (PMNTD).

Turno	Estudiante	Transcripción	PMNTD
2	Arantza	A ver, pues de todas, pues de todas las posibilidades que hay, yo creo que lo más ecológico sería el gas natural, o sea, yo por ejemplo, el sistema de la biomasa no lo conozco.	Evaluación de alternativas
14	Alaien	Pues nada, yo también en casa tengo electricidad y nada, yo tampoco conozco mucho... el propano y eso, yo también creo que el gas natural es el más... pero no sé yo tampoco sé muy bien las ventajas y eso de cada uno.	Búsqueda de información
15	Ainara	Pues yo en mi casa tengo bombonas de butano, así que no tengo ni idea pero también pienso que lo más adecuado es el gas natural.	Toma de decisión
16	Amaia	¿Por qué?	
17	Ainara	Porque es más... (<i>Se ríe</i>), no sé, porque sí. Porque me parece que es más económico y menos perjudicial para el medio ambiente.	Evaluación de alternativas
19	Arrate	El gas natural, que es lo que te he dicho antes, que aunque te puedas gastar más a la hora de tener que ponerlo, que si necesitas los radiadores, que si necesitas la... el termostato no, la... ¿cómo se llama?	Toma de decisión Evaluación de alternativas
24	Amaia	(...) Yo conozco el gasóleo, la electricidad y el gas natural, los otros dos no tengo ni idea, o sea, que tampoco estoy en condiciones de decidir cuál es el más conveniente; pero, vamos, de los tres que conozco, pues optaría por el gas natural porque sí, porque es más económico también y estropea menos el medio ambiente (...). Pero, de todas maneras, deberíamos tener información de todos para poder decidir bien (...).	Búsqueda de información Toma de decisión Evaluación de alternativas Búsqueda de información

Como se puede observar en las intervenciones, la mayoría de las alumnas manifiestan que les falta información para poder tomar una decisión argumentada, teniendo en cuenta las ventajas e inconvenientes de las distintas alternativas, es decir, basada en la evaluación de las opciones. Ratcliffe (1997) considera que el alumnado que incluye en su estrategia de toma de decisiones el sopesar las ventajas e inconvenientes de las distintas alternativas posee una alta capacidad para la toma de decisiones.

24 Amaia: (...) Pero, de todas maneras, deberíamos tener información de todos para poder decidir bien (...).

31 Arantza: Hombre, yo creo que todas estamos de acuerdo en que el mejor sistema sería el gas natural.

32 Amaia: Sí, teniendo en cuenta que no conocemos los otros dos, claro.

33 Arantza: Claro, entonces ahora habrá que informarse pues para decidir ya.

A medida que van leyendo la información del “dossier” y los artículos (Fase 2, (ver Figura 3.1, pág. 80) y sobre todo en el momento en que conocen el tiempo de duración de las reservas de gas natural y el tipo de población que puede consumirlo, su percepción cambia, comienzan a dudar de su elección, para finalizar descartándola.

Turno	Estudiante	Transcripción	PMNTD
83	Ane	O sea, que con el tiempo el gas natural va a desaparecer.	Búsqueda de información
84	Arantza	O sea, viéndolo así, es mejor dejar de consumir gas natural, porque si dejamos de gastarlo	Toma de decisión
85	Ane	Sí, porque gastas más petróleo que es el que menos años tiene.	Evaluación de alternativas
86	Arantza	O sea, que tampoco es factible.	
87	Ane	Ecológico desde luego, que ahora lo estoy viendo un poco...menos.	Evaluación de alternativas
88	Arantza	Ya.	Evaluación de alternativas
89	Amaia	Bueno, y ahora vamos con los otros dos, ¿no? (<i>Lee la información sobre el gas natural</i>)	
90	Ane	No, si nos estamos comiendo para las generaciones futuras toda la energía.	
91	Arantza	Sí.	
92	Amaia	¡Qué egoístas somos!	
93	Ane	Entonces qué, ya hemos cambiado de opinión, ¿no?	
94	No identificada	Ya no es tan bueno.	Evaluación de alternativas
95	No identificada	No, gas natural, no.	Toma de decisión
96	Amaia	Igual es mejor leerlos todos.	Búsqueda de información
97	Arantza	Sí, antes de sacar conclusiones, leer todo.	Búsqueda de información
98	Amaia	Sí, porque después de leer el gas natural te piensas que es malo y después lees el resto y son peores.	

A partir de este momento se plantean de manera explícita tener en cuenta algunos criterios en la toma de decisión. Así, Arrate (intervención 122)

manifiesta que no sólo hay que tener en cuenta el criterio económico en la elección e introduce de manera explícita el criterio contaminación, es decir, la opción debería ser la que menos contamine. Según el marco normativo este sería el primer paso: el planteamiento de criterios que van a tener en cuenta en el proceso, que van a guiar el proceso, previo a la toma de decisión.

122 Arrate: Bueno, me da que no hay que fijarse sólo en el dinero, hay que fijarse (...) en lo que más contamina.

A continuación, Amaia propone anotar ventajas e inconvenientes de las diferentes opciones para facilitar la elección. Este planteamiento se ha interpretado como Sistemática para la Evaluación de Alternativas y puede considerarse como una buena estrategia de toma de decisiones.

132 Amaia: ¿Qué os parece si vamos poniendo ventajas e inconvenientes y vamos anotando de cada uno?

Pasan, de esta manera, a evaluar las alternativas en base a una gran variedad de criterios que las componentes del grupo van planteando. En el siguiente extracto de la transcripción se puede observar algunos de los criterios que manejan para evaluar las alternativas. (El número de criterios y su categorización se analizan en el Capítulo 4).

Turno	Estudiante	Transcripción	PMNTD
164	Alaien	(Respecto a los combustibles fósiles) No hemos puesto ventajas.	
165	Ane	Ah, ventajas, yo creo que no le encuentro ventajas.	Evaluación de alternativas
167	Arantza	Hombre, lo de las bombonas, no, pero lo del gas natural, que te llega hasta casa.	Evaluación de alternativas
168	Amaia	En comodidad para vivir.	Evaluación de alternativas
169	No identificada	¿Y el costo?	Planteamiento de criterios
172	Ainara	El coste es bajo el del gas natural.	Evaluación de alternativas
173	Amaia	Hombre pues también, también nos interesa, egoístamente.	Evaluación de alternativas
176	Amaia	Buscas el que menos perjudique y el que más te beneficie.	Planteamiento de criterios
177	Arrate	Una mezcla de todos, el más barato que menos perjudique.	Planteamiento de criterios
178	Ainara	Y otro inconveniente es que no es renovable, que se acaba y...	Evaluación de alternativas
179	Ane	Que si se acaba, se acaba.	Evaluación de alternativas

En la Fase 3 (Ver Figura 3.1, pág. 80) la primera decisión que toman es descartar la electricidad debido a que es cara y al peligro que supone la utilización de la energía nuclear.

Turno	Estudiante	Transcripción	PMNTD
263	Arantza	¿Algo más en electricidad?	Sistemática para la Evaluación de alternativas
264	Amaia	A ver, la electricidad, los daños, pues residuos radiactivos, casi nada, accidentes nucleares, Chernobil y demás.	Evaluación de alternativas
265	Ane	Ya tía.	
266	Amaia	Armas nucleares, el plutonio no se usa sólo para obtener energía por fisión nuclear, sino que también es el material con el que se fabrican las armas nucleares. <i>(Lee la información del “dossier” sobre la fabricación de armas nucleares).</i>	Evaluación de alternativas Búsqueda de información
		Casi nada también.	
267	Arantza	Esa nada.	Toma de decisión
268	Amaia	Eliminamos esta opción.	Toma de decisión
269	No identificada	La más cara y la peor.	Evaluación de alternativas

Pero esta decisión no es aceptada por todas las alumnas, ya que Arrate (intervención 270) y Arantza (intervención 275) plantean que se puede obtener electricidad de otras fuentes que no sea la nuclear y proponen optar con la electricidad y la instalación de placas fotovoltaicas en el edificio. A partir de este momento se produce una división de opiniones en el grupo.

Turno	Estudiante	Transcripción	PMNTD
270	Arrate	Pero luego tienes lo de eólico, hidráulico.	Evaluación de alternativas
271	Amaia	Espera, que estamos con la energía nuclear, no con la electricidad.	
272	Varias	¡Ah!, ¡ah!, ¡qué susto!	
273	Amaia	Pues espera, inconvenientes de la electricidad ¿qué? ¿no pone?	Búsqueda de información
274	Ane	Los gastos, desde luego.	Evaluación de alternativas
275	Arantza	Y luego la producción es en plan por energía hidráulica, solar, eólicas, térmicas, o sea que es la más natural.	Evaluación de alternativas

276	Ane	Depende, depende.	Evaluación de alternativas
277	Amaia	Pues entonces lo que he dicho antes, sí que entra dentro de eso ¿eh?	Evaluación de alternativas
278	No identificada	Dentro de la electricidad hay varios, ¿no?	Búsqueda de información
279	Arrate	Pero si la misma universidad pone paneles solares, las centrales están obligadas a comprarles la energía que ellos producen, entonces están produciendo energía y la están utilizando ellos mismos.	Búsqueda de información Evaluación de alternativas
280	No identificada	Claro.	
281	Arrate	En cuanto pongan las placas solares que es lo que más caro, que es la instalación, luego está bien, vamos, la electricidad.	Evaluación de alternativas Toma de decisión

Como ya hemos mencionado a partir de este momento se forman dos grupos, uno el de Ane y Amaia que defienden el gas natural como la opción a elegir. Estas alumnas manejan el criterio económico, los peligros de la utilización de la energía nuclear, los impactos ambientales de las demás fuentes de producción de la electricidad y, también, el desconocimiento del origen de la electricidad suministrada.

El otro grupo esta formado por Arantza y Arrate, que defienden la opción de la electricidad, aludiendo a que se puede obtener con otras fuentes distintas a la nuclear. La consideran menos contaminante que el gas natural, que éste encarecerá su precio debido a la escasez de reservas, además, con la colocación de placas fotovoltaicas se produciría parte de la energía a utilizar, lo que supondría abaratar costos.

Ainara y Alaien no parecen decantarse por ninguna de las dos opciones, pero al inicio de la segunda sesión, cuando se plantea la realización de una votación (Fase 3, ver Figura 3.1, pág. 80), se decantan por la opción del gas natural.

En el momento de la votación cada alumna está tomando una decisión y al mismo tiempo evaluando dicha decisión y las opciones de las demás compañeras en base criterios que ya hacen explícitos (Ver pág. 78, ejemplo de *Toma de decisión*).

La posterior intervención de Arrate puede considerarse clave para el proceso posterior, ya que en ella se hace explícito el criterio de tener en cuenta la visión de futuro, las generaciones posteriores. Este nuevo criterio se convierte en un elemento importante en el proceso de toma de decisión a favor de la electricidad. Arrate lo introduce en la intervención 533 con la idea de refutar a Ainara, que ha intervenido anteriormente, cuando ha señalado que “*todavía quedan años*” como justificación a favor del gas natural.

Turno	Estudiante	Transcripción	PMNTD
532	Ainara	(...) Yo también me inclino por el gas natural, porque lo de la electricidad lo veo un poco imposible para nuestra universidad, aunque la cambien de sitio, aunque hagan lo que quieran. No lo veo. Entonces el gas natural es más económico, más cómodo y bueno, aunque haya pocos recursos pues, (...), todavía quedan años ¿no? Y eso, pues no sé.	Toma de decisión Evaluación de alternativas
533	Arrate	Es que no sólo pienses en los años que vas a estar aquí, piensa en los que van a venir luego.	Planteamiento de criterio
534	Ainara	Ya, pero...	
535	Amaia	Desarrollo sostenible.	

Desde este momento el nuevo criterio introducido por Arrate va a ser manejado por ella y Arantza para tratar de convencer a sus compañeras. Amaia (intervención 589) parece que trata de poner condiciones para apoyar la electricidad y se inicia un proceso de negociación.

Turno	Estudiante	Transcripción	PMNTD
589	Amaia	Yo estaría de acuerdo con vuestra opción sabiendo el dinero que puede ir destinado.	Evaluación de alternativas
591	Arantza	Tú vas a cubrir las necesidades que hay aquí. Otra cosa es que igual las placas solares y las minihidráulicas sólo te llegan a cubrir la mitad, pero la otra mitad te va a venir. Tú aquí no te vas a morir de frío, ni vas a dejar de tener agua caliente.	Evaluación de alternativas
593	Arrate	Tú produces tu propia energía.	Evaluación de alternativas
594	Arantza	O sea, sí que va a ser más caro, pero ese gasto... Según vas hacia el futuro es que va a ser la única que va a quedar. Es que, mira, pone aquí, que <i>(las reservas d)el petróleo hasta el (año) 2045.</i>	Evaluación de alternativas
596	Arantza	El gas natural durará un poco más, pero es que inevitablemente, cada vez que quede menos gas natural, va a subir también el precio y sólo lo va poder coger la gente que tenga mucho dinero. O sea, cada vez que se vayan agotando más las reservas, va a subir más, lo que está pasando con la gasolina, ya al final sólo va a poder tener un coche de gasolina la gente rica.	Evaluación de alternativas

597	Amaia	Nos estás convenciendo, pero insisto con que deberíamos saber.	Evaluación de alternativas
598	Arantza	Esto es a futuro, porque si dices, ahora ¿cuál?, pues claro, todo el mundo iríamos al gas natural, pero como estamos mirando a futuro.	Evaluación de alternativas
599	Alaien	Es que si miras así...	Evaluación de alternativas
600	Ane	Yo no te digo que no nos las den, pero no nos aseguran que sea factible, no nos lo pueden asegurar.	Evaluación de alternativas
603	Arrate	Es que al gas natural le pueden quedar 100 años, y cuando se acabe, ¿qué?	Evaluación de alternativas
604	Ane	No creo que la universidad que hagamos dure 100 años.	Evaluación de alternativas
605	Arrate	Dentro de 50 años cuando hagan otra, se van a encontrar con el mismo problema.	Evaluación de alternativas
606	Ane	Pues que...	Evaluación de alternativas
607	Arrate	Y ya no será que le queda 50 años.	
608	Alaien	Yo eso sí lo entiendo, que es ahora o dentro de (<i>unos años</i>)...	Planteamiento de criterio
609	Ane	Claro, yo pienso ahora, yo pienso en ahora. Puedo pensar en el futuro, pero es que inconscientemente pienso en ahora. No sé cómo deciros, la universidad que hagan nueva, no creo que dure 100 años, ni 70, no creo.	Evaluación de alternativas
620	Amaia	Es que claro, si ahora lo piensas fríamente y pensando en el futuro, pues sí que habría que, sí que me... (<i>he convencido</i>).	Evaluación de alternativas

En este proceso de negociación, en el que se están evaluando las dos alternativas, la opción del gas natural en base a los criterios económicos y contaminación y la opción de la electricidad con placas fotovoltaicas, teniendo en cuenta el criterio sostenibilidad, se convencen otras tres alumnas, Alaien, Ainara y Amaia.

Finalmente, durante la Fase 5 (Ver Figura 3.1, pág. 80), Amaia se decanta por el gas natural, después de evaluar las dos opciones y manejando el criterio económico y el de contaminación.

780 Amaia: Y ahí está lo del cuadrado (*tabla*), era lo que aparecía 5000 lo de la contaminación y en el gas natural eran 2400 y tú me decías “ya, pero eso se reduce utilizando placas”; y aquí en invierno llueve 400 días y hace bueno dos, entonces vas a seguir contaminando más. Es que ahora mismo no lo tengo tan claro, ¿eh?

789 Amaia: Ya, ya, si hasta ahí llego, pero yo creo que se va a consumir mucho más de lo que se va a producir.

795 Amaia: El doble contaminas. Vas a producir un mínimo. Haz una regla de tres y ya verás con qué proporción contaminas más.

813 Amaia: No tiene nada que ver. Pues, entonces lo que nos queda el gas natural que contamina la mitad, pues vamos a decir gas natural, vamos a intentar contaminar lo menos posible y ya cuando se termine el gas natural, pues habrá que (*buscarse otras opciones*).

En cuanto al proceso seguido en la toma de decisiones, resulta complicado decir si se ajusta al marco normativo ya que el proceso es más complejo. La propia dinámica del grupo y la condición de la tarea de llegar a una decisión consensuada por todo el grupo ha llevado a una alumna, Arrate, a construir un criterio después de haber tomado una postura, lo que en principio no se ajusta al marco normativo. Además, este criterio, planteado por Arrate, ha hecho que tres compañeras del grupo, Alaien, Ainara y Amaia, modifiquen su opción y adopten una nueva decisión. Es decir, ante el planteamiento de un criterio se clarifica la información sobre las alternativas y se evalúan las ventajas y desventajas de las alternativas en base a ese criterio y finalmente se toma la decisión. Esta secuenciación de pasos se ajusta al marco normativo de toma de decisión a nivel individual para estas alumnas.

A nivel grupal, podríamos decir que es el grupo el que construye un criterio, lo acepta como importante para tomar la decisión y, además, a partir de ese momento, las opciones son evaluadas teniendo en cuenta ese criterio, que es el que va a guiar el proceso de toma de decisión.

En relación al cambio de postura que se produce en algunas alumnas, no es habitual que se produzcan, ya que se tiende a hacer caso de la información que confirma nuestros intereses (Kortland, 1996). Sin embargo, las investigaciones realizadas por Simonneaux (2001) y Jiménez-Aleixandre y Pereiro-Muñoz (2005) han encontrado cambios de postura y evoluciones en estudiantes que discutían acerca de problemas sociocientíficos.

Algunos de los y las estudiantes investigadas por Simonneaux (2001) cambiaron de postura en el transcurso de un debate (cuatro de 17) y de un juego de rol (tres de 17) en torno a la instalación de una piscifactoría de salmones modificados genéticamente. La autora mostró la sorpresa que había supuesto tal hecho y planteó la hipótesis de que fuera la tarea en sí, la discusión oral, la facilitadora del cambio, ya que en anteriores investigaciones no lo habían constatado; pero no menciona cuál podía ser la causa para que estas personas cambiaran de opinión. Por otra parte, de un total de 37 estudiantes que analizaron la construcción de un colector en una marisma de Galicia (Jiménez-Aleixandre y Pereiro-Muñoz, 2005), 16 cambiaron de opinión y seis evolucionaron hacia una postura más matizada. Las causas que identificaron para este cambio fueron la introducción de nuevos datos y los argumentos esgrimidos en un debate realizado con personas expertas en el tema.

En nuestro caso, los primeros cambios se han producido al acceder a la información aportada por el “dossier”, pero hay que señalar que el cambio de postura que se produce en este proceso es debido a la introducción de un criterio por parte de una alumna en el proceso de discusión. Esto muestra la gran responsabilidad que tiene el grupo ante la tarea asignada, así como la

apertura de mente que demuestran las alumnas que cambian de opinión, al considerar un criterio no previsto y que, en principio, no favorece la opción elegida.

3.1.2.- Grupo C: Criterios claros y consenso

Los resultados del Grupo C referentes al número de intervenciones dedicadas a los distintos pasos del proceso de toma de decisión se presentan en la Tabla 3.2.

Tabla 3.2: *Intervenciones del Grupo C dedicadas a los pasos del proceso de toma de decisión.*

Grupo C	Pasos del proceso de toma de decisión	Nº intervenciones	% de intervenciones	% de pasos	
Intervenciones identificadas	646	1- Planteamiento de criterios	16	2,47	3,52
		2- Búsqueda de información	137	21,2	30,17
		3- Evaluación de alternativas	235	36,37	51,76
		4- Toma de decisión	66	10,21	14,53
Total pasos		454	70,25		
	Sistemática para la Evaluación de Alternativas	1	0,15		
	Sistemática para la Toma de Decisión	68	10,52		
	Sistemática para el Funcionamiento del Grupo	4	0,61		
Total sistemática		73	11,28		

En el proceso de toma de decisión el Grupo C ha utilizado las dos primeras sesiones para la toma de decisión, y la tercera sesión se ha dedicado a la preparación de la presentación.

Durante las dos primeras sesiones se han identificado 646 intervenciones y de ellas, se han categorizado 454 intervenciones como dedicadas al proceso de toma de decisión, es decir, el 70,25% de las intervenciones. Esto indica un alto grado de compromiso por parte del grupo con la tarea planteada. Esta situación es muy similar a la encontrada en el Grupo A.

Como se observa en la Tabla 3.2, el Grupo C ha dedicado el 51,76% de las intervenciones relacionadas con los pasos del proceso de toma de decisión a la evaluación de alternativas y un 30,17% a la búsqueda de información.

Describimos a continuación el proceso seguido por el grupo de una manera más detallada.

Cuando se les plantea la tarea, el grupo opta por el gas natural, basándose en su experiencia personal, ya que lo ven “*más moderno*” y más cómodo, reconociendo que no tienen la suficiente información. Esta declaración se puede considerar como una muestra de que el grupo posee una capacidad alta para la toma de decisión, tal como menciona Ratcliffe (1997), ya que se muestra abierto para valorar otras opciones antes de tomar una decisión definitiva.

16 Carlos: Gas natural está... bien. Será más moderno, salir en la tele, pero..., no sé, yo es que de esto no entiendo mucho.

17 Coro: En apariencia no tienes que estar todo el día..., todo el día mirando a ver si se te ha acabado o no se te ha acabado, que es lo que pasa con el butano y con el propano.

18 Cristina: No tengo mucha idea.

19 Clara: Yo creo que lo mejor sería entre el gas natural y la electricidad por lo que tú has dicho de que si se acaba, no te tienes que preocupar , y luego, la biomasa si sería la energía solar y todo eso, estaría bien; pero como no sé lo que es.

20 Carmen: Yo no tengo ni idea de ninguna.

21 Carlos: ¿Cuál tienes en casa?

22 Carmen: Yo tengo gas natural.

Hay que destacar que desde el inicio Carlos (intervención 38) plantea que uno de los criterios a la hora de la elección deberá ser el impacto ambiental.

37 Clara: Y habrá que ver qué es lo más adecuado.

38 Carlos: El impacto ambiental que pueda tener, sea la electricidad...

39 No identificada: Depende de dónde venga la electricidad.

40 Coro: Y no sabemos qué es la biomasa, y entonces de momento tampoco podemos hablar de ello, porque...

42 Carmen: Entonces, el propano descartado y nos quedamos con el gas natural. A ver si (*la profesora*) nos trae la información.

Esta situación se ajusta al marco normativo de toma de decisión, ya que no parten de una decisión cerrada, han planteado un criterio y tratan de informarse para decidir.

La lectura sobre las reservas de los combustibles fósiles hace que descarten el gas natural al conocer su tiempo de duración si se mantiene el ritmo de consumo actual, añadiendo que ese motivo influirá en un aumento de su coste económico. En ese momento están informándose y valorando la opción en base a dichos criterios y tomando una decisión.

49 Carmen: (*Sigue leyendo la información del “dossier” sobre los combustibles fósiles*) O sea, que aparte del poco tiempo de vida relativamente, también va a ser cada vez más caro (*sigue leyendo*). O sea, eso fue lo de la gasolina, ¿no? (*empieza a leer la información sobre el gas natural*). O sea, que sale barato sacar el gas natural pero sale más caro el transportarlo (*sigue leyendo*).

50 Clara: Yo lo quitaría ya, porque si el gas la duración que va a tener va a ser corta, y luego además va a ser caro con el tiempo (...).

El grupo se plantea también como criterio para la toma de decisión y desde el inicio de la tarea, el no querer contribuir a la insostenibilidad, ni a que se acaben los recursos, ni a agravar las diferencias sociales. Utilizan expresiones del tipo “*nosotros... tenemos que intentar... poner nuestro granito de arena para no agravar las diferencias sociales*”, “*por cuestión de principios*” y hacen referencia a su futura profesión, a que van a ser educadoras y educadores sociales.

54 Carmen: Se lo iban a gastar (*el gas natural*) entre el primer mundo, y el tercer mundo...

55 Carlos: Sí, y ya no sólo eso, sino..., o sea, que es insostenible mantener este ritmo, entonces pues si... imagínate otra una universidad más...

58 No identificada: O sea, lo de gas natural descartamos.

61 Carlos: A ver, que si estamos viendo que esto va a afectar negativamente a nivel global, pues si nosotros... tenemos que intentar no poner nuestro...

62 No identificada: Poner nuestro granito de arena.

- 63 Carlos: Eso, poner nuestro granito de arena.
64 Clara: (...) social, que se van a agravar las diferencias.
65 Carlos: Inclusive el ambiental. Si dentro de unos años va a ser insostenible esto, pues tampoco... Cuanto menos lo fomentemos...
68 Carmen: Por cuestión de principios más que nada, y más siendo de (*la titulación de*) Educación Social.

También plantean el criterio económico para tenerlo en cuenta además de los anteriormente mencionados.

- 72 Carlos: Por ahora, no hemos mirado los costes tampoco.

A partir de aquí comienzan a evaluar las diferentes opciones teniendo en cuenta los criterios que han planteado.

Mientras van leyendo la información descartan la opción de los combustibles fósiles, manejando criterios como el peligro en el manejo (se interpreta como que puedan ocasionar explosiones), la contaminación ambiental que producen, las desigualdades sociales provocadas por su uso y el encarecimiento a medida que se acaben las reservas.

- 84 Carmen: (...) (*sigue leyendo la información sobre los problemas ambientales de los combustibles fósiles*). O sea, que estos tres (*gasóleo, gas natural y propano*) contaminan mogollón. Bueno, de momento esos no nos gustan, ¿no?
85 Coro: Claro, pero no nos gustan...
86 Carlos: A nivel lo que es ecológico.
87 Carmen: ¿Y a nivel económico?
88 Carlos: Bueno.
89 Carmen: Y a nivel social.
90 Carlos: El gas natural tampoco me parece que sea tan... viendo las éstas (*las tablas de emisiones*), si lo comparas con (*otras fuentes de energía*)...
93 Carmen: Pasan unos años, entonces cada vez le quedan menos tiempo de vida.
104 Coro: Vamos, he puesto que estos componentes (*propano, gas natural y gasóleo*) no nos gustan mucho ya que a nivel ecológico y social van en contra de nuestras ideas.
105 Carmen: Y económico. Aunque ahora no tanto, pero dentro de unos años...

Son conscientes de que ninguna fuente de energía es perfecta.

- 252 Coro: Pero insisto, es que... no vamos a encontrar una.... (*fuentes de energía que cumpla todos los criterios*).

Toman la decisión de optar por la electricidad al final de la primera sesión, siendo el único grupo que lo hace tan pronto.

- 338 Coro: Si, (*la energía eléctrica*) es la mejor. Escogemos la eléctrica pero cambiándole... (...)
387 Coro: Entonces ¿qué pongo? que elegimos la electricidad pero cambiando.
388 Carlos: Pero que...
389 Carmen: Poniendo énfasis en algunos tipos de energía.
390 Carlos: Luego se puede decir cuáles.
391 Coro: Biomasa, hidráulica, solar, eólica.

Parece que optan por la energía eléctrica porque se ajusta a los criterios que están manejando. Manifiestan que es una fuente de energía que, aunque no sea perfecta, tiene el potencial de convertirse en una fuente de energía limpia

si se utilizan fuentes de energía renovables, por lo que plantean un cambio en las fuentes primarias, en coherencia con el criterio de no contribuir a la insostenibilidad ni al agotamiento de recursos. Cristina (intervención 645) resume que la opción elegida es la electricidad y Carlos (intervención 646) y Coro (intervención 718 y 745) plantean que la eligen por ser la que puede mejorarse y la que menos puede contaminar.

645 Cristina: Después de haber leído todo, llegamos a... la energía eléctrica. La que hemos decidido, la energía eléctrica. ¿Por qué hemos dicho que cogíamos esta?

646 Carlos: Como quien dice porque estamos desprestigiando a las otras, o sea, era la menos mala. Porque tampoco nos gustaba mucho en el sentido de que... no es perfecta, pero es mejorable, la oferta que da es mejorable, cosa que no pasa con... (...)

718 Coro: Si, eso, comentamos que no era la mejor energía igual tampoco, pero que dentro de las energías, habíamos elegido la menos mala y de la menos mala, las menos malas.

745 Coro: Pon que no es perfecta pero es mejorable, la menos mala, la menos contaminante ¿la más cara es? ¿la energía eléctrica?

Dedican la segunda sesión a analizar qué fuentes primarias quieren promover y cuáles no, valorándolas también en base a los criterios apuntados.

Podríamos decir que el proceso de toma de decisión en este grupo se ajusta al marco normativo. En este grupo no se produce ninguna discusión, ya que hay un gran acuerdo en la opción elegida que se ajusta a los criterios que habían planteado. Al inicio de la primera sesión se opta por una opción, aunque muestran su cautela ante esa decisión ya que admiten que les falta información. Plantean varios criterios, que en su opinión debe cumplir la opción a elegir, y comienzan a leer la información del “dossier” y los artículos proporcionados y a evaluar las opciones en base a los criterios consensuados, hasta tomar una decisión que cumple con dichos criterios.

3.1.3.-Grupo J: Evitación defensiva

Los resultados del Grupo J referentes al número de intervenciones dedicadas a los distintos pasos del proceso de toma de decisión se presentan en la Tabla 3.3.

Tabla 3.3: *Porcentaje de intervenciones del Grupo J dedicadas a los pasos del proceso de toma de decisión.*

Grupo J	Pasos del proceso de toma de decisión	Nº intervenciones	% de intervenciones	% de pasos
Intervenciones identificadas	717 1- Planteamiento de criterios	6	0,83	1,98
	2- Búsqueda de información	244	34,03	80,79
	3- Evaluación de alternativas	26	3,62	8,6
	4- Toma de decisión	26	3,62	8,6
Total pasos		302	42,11	
Total sistemática	Sistemática para el Funcionamiento del Grupo	56	7,81	

El Grupo J ha utilizado las dos primeras sesiones para la toma de decisión, y la tercera sesión se ha dedicado a la preparación de la presentación.

Durante las dos primeras sesiones se han identificado 717 intervenciones y de ellas, se han categorizado 302 intervenciones como dedicadas a los pasos del proceso de toma de decisión, es decir, el 42,11% de las intervenciones. Esto supone que han dedicado menos de la mitad de las intervenciones a los pasos del proceso de toma de decisión. Esto puede dar una idea de un menor grado de compromiso del grupo con la tarea planteada, si comparamos estos datos con los resultados obtenidos en el Grupo A y en el Grupo C.

Además, se puede observar que de las intervenciones dedicadas a los pasos de la toma de decisión, el 80,79% las han empleado en la búsqueda de información.

Pasamos a continuación a describir más detalladamente el proceso seguido por el Grupo J en la toma de decisión.

Este es un grupo en el que no se producen discusiones y van construyendo la decisión de manera conjunta.

Al inicio del proceso, salvo dos estudiantes, Jon y Jesica, todas las personas que intervienen subrayan el desconocimiento que tienen acerca del tema propuesto y la incapacidad que sienten para opinar. De hecho, hay un momento en que esta idea aparece al comienzo de todas las intervenciones y en cinco turnos de once se repite que hay que conocer todas las ventajas e inconvenientes.

54 Jaione: Vale, pues yo, es que me siento totalmente incapaz de opinar, soy Jaione, es que eso, yo creo que sería conveniente saber ventajas e inconvenientes que tienen cada uno de los elementos y así poder opinar pero sin conocerlos me siento incapaz, prefiero no hacerlo...

55 Julene: Yo soy Julene y tampoco tengo mucha idea,... así por escoger, escogería el gas natural, porque es lo que más conocemos, pero vamos lo de las placas solares me parece también muy bien... y realmente tampoco sé cuál escoger porque entre gasóleo, gas natural y propano. A mí me suena lo mismo... y entonces no sé con cuál me quedaría. Habría que ver las ventajas e inconvenientes que tiene cada uno. Y el tema relacionado con la electricidad de las placas solares estaría bien...

56 Josebe: Pues yo soy Josebe, me pasa lo mismo que a mis compañeras no tengo ni idea sobre el tema y, ¡hombre! pues..., se supone que las más novedosas y las más ecológicas serían la biomasa y la electricidad con placas solares, pero..., también lo mismo, no sabemos muy bien los pros y los contras de utilizarlas ni tampoco saben las... No sé....

57 Janire: Yo soy Janire y opino un poco más de lo mismo, o sea, no las conozco, y así por lo que habéis comentado me ha gustado lo de biomasa, me ha parecido...Lo que pasa que como has dicho tú, Jon, no están muy... Es verdad que no las conocía, la acabo de conocer ahora... y me ha parecido una idea..., bueno y yo elegiría esa... Pero primero..., eso es, conocería el resto y saber la que venga mejor para la "Uni" y que menos contamine y todo eso...

58 Judit: Yo me llamo Judit y no me decanto por ninguna porque no las conozco como para poder..., o sea, no sé qué ventajas, qué desventajas tienen... qué inconvenientes... no me puedo... por ninguna...

En este sentido, es un grupo que, tal como considera Ratcliffe (1997), muestra tener una capacidad alta para la toma de decisiones ya que no parte de una opción sino que tiene en cuenta que hay que valorar ventajas e inconvenientes de las distintas alternativas para tomar una decisión.

El grupo empieza a construir los criterios que va a utilizar desde el inicio, desde la primera opinión que proporciona Jon (intervención 37), que explicita que hay que tener en cuenta que al tratarse de un proyecto para la Universidad debe ser un proyecto innovador. También Janire (intervención 57) propone un criterio al plantear tener en cuenta la contaminación.

37 Jon: (...) Yo creo que la opción de la electricidad si es combinada con la energía solar, si sólo es producida por la energía solar o con energía renovables, no sé hasta qué punto porque no son proyectos muy desarrollados y luego el gas natural tampoco me parecería mal, pero siendo una Universidad, como lo más novedoso sería la biomasa, desarrollar un proyecto de biomasa, sería adaptado a la Universidad y que...

57 Janire: (...) Pero primero conocería el resto y saber la que venga mejor para la "Uni" y que menos contamine y todo eso...

Jon plantea como opción la biomasa teniendo en cuenta que es una fuente de energía innovadora, ya que opina que la Universidad debe actuar como referente de la sociedad, pero esa opción se descarta.

416 Jon: No me hago una idea de que sería bueno para la "Uni". Yo lo que sí que creo que tiene que ser algo novedoso. Se supone que la Universidad es la vanguardia de la sociedad.

417 Janire: Sí, bueno.

418 Josebe: Pero no tiene que ser la vanguardia el edificio.

419 Jon: No, pero desarrollar un proyecto con...

420 Janire: Sí, ya.

421 Jon: Algo novedoso... pues la biomasa.

422 Josebe: Sí pero la biomasa al final era un cristo y...

Es un grupo al que le afecta especialmente el hecho de no hallar una opción perfecta; es decir, el darse cuenta que ninguna lo es, les incomoda tanto que no son capaces de tomar una decisión hasta el final de todo el proceso.

En la secuencia siguiente podemos observar cómo Jon (intervención 476) acusa a la información del "dossier" de hacerles más conscientes de las desventajas de las distintas opciones que de las ventajas. Jesica (intervención 491) resume la tónica del proceso del grupo, es decir, escogen una opción que parece interesante y cuando leen la información acerca de sus inconvenientes, la descartan.

476 Jon: El problema es que y ya acabamos de decidirlo, (...) el problema es que la información que tenemos (...), pues que sale a relucir más los contras que los pros, (...)

489 Jesica: Pues la biomasa nos sonaba como estupendo, pero luego...

490 Jon: Las solares.

491 Jesica: Pero luego vienen los inconvenientes (...). La biomasa igual.

492 Julia: Es que nos falta información...

494 Jon: No hemos visto todo.

Esta situación en un proceso de toma de decisiones no es nueva habiéndose encontrado en otras investigaciones realizadas con estudiantes (Hogan, 2002; Kolstø, 2006) que no podían tomar una decisión y se escudaban en la falta de información. Es lo que se denomina "evitación defensiva" (*defensive avoidance*) (Janis y Mann, 1977). Esto significa que una persona en una situación de

toma de decisión evita tomarla justificándose con la falta de información o la falta de tiempo para tomarla.

Por este motivo el grupo va descartando opciones después de valorarlas en base a diferentes criterios: el petróleo por la escasez de reservas, el propano por incómodo:

737 Julia: Del petróleo pasamos porque el (año) 2045 se nos acabó el chollo, o sea...

738 Jon: El propano no vamos a hacer subir al butanero para... todos los días...

Como hemos comentado, el hecho de no hallar una opción perfecta les incomoda tanto que no son capaces de tomar una decisión hasta el final de todo el proceso. De un total de 799 intervenciones, el grupo toma la decisión a favor de la colocación de placas solares en el edificio en la intervención 779.

779 Jon: Bueno, entonces, nos quedamos con... ¡eh! Instalación de placas solares, inversión en aislamiento y, o sea, sería energía fotovoltaica, energía solar fotovoltaica y aislamiento y ya está.

En este caso es complicado saber si el grupo se ajusta al marco normativo de toma de decisión, es decir, plantear los criterios, buscar información, evaluar las ventajas y desventajas de cada una de las alternativas y tomar la decisión. Si bien es cierto que plantean criterios y evalúan alternativas para tomar una decisión, el grupo ha dedicado gran parte de sus intervenciones a buscar información. Además, como hemos comentado, se lamentan de no tener suficiente información para tomar la decisión y, finalmente, por descarte, y atendiendo a los criterios apuntados llegan a una decisión consensuada, sin mediar ninguna discusión.

3.2.- RESULTADOS DE LA DINÁMICA SOCIAL: CONVERGENCIA CONCEPTUAL

Para analizar la dinámica social que se produce en el seno de cada grupo hemos adaptado el instrumento que utilizan Oliveira y Sadler (2008) para examinar el grado de consenso de los y las estudiantes en relación a la tarea que están realizando.

Como hemos comentado en el Capítulo 2 de Metodología se ha incluido una categoría que recoge la expresión “Sí, pero...” o “Ya, pero...”, también encontrada en investigaciones realizadas por Resnick et al. (1993) y por Albe (2008). Esta estructura juega un papel importante en el proceso de persuasión.

Por tanto, las categorías que hemos tenido en cuenta son:

1.- *Elaboración conjunta.* Se han considerado las intervenciones en las que una persona completa lo que otra persona ha manifestado, finalizando sus frases. Supone el mayor grado de convergencia, ya que demuestra que se ha escuchado, se comprende y se está de acuerdo con lo expresado por otra persona, hasta el punto que se continúa la frase.

2.- *Afirmación.* En esta categoría hemos tenido en cuenta las afirmaciones, como cuando se asiente con un “Sí”, “Ya”, o “Claro”. Aunque indica que se ha

escuchado y se está de acuerdo con lo expresado por otra persona, no queda claro que se haya comprendido, porque no se completa esa afirmación.

3.- *Repetición literal*. En esta categoría se han incluido expresiones en las que una persona repite literalmente lo que ha dicho otra persona. Indica que se ha escuchado lo que ha dicho otra persona, pero no si se ha comprendido, o si se está de acuerdo o no.

4.- “*Ya, pero...*”. Aunque esta expresión indica afirmación o asentimiento de lo expresado por otra persona, también contiene un cierto desacuerdo con parte de lo expresado.

Presentamos a continuación algunas intervenciones que sirven como ejemplo de cada una de las categorías.

Elaboración conjunta

La secuencia corresponde a la segunda sesión del Grupo C que ya se ha decantado por la electricidad pero variando los porcentajes de las fuentes energéticas. En el siguiente fragmento, podemos observar cómo las intervenciones de una persona son finalizadas por otra, lo que demuestra que prestan atención, escuchan, comprenden y están de acuerdo con lo expresado por las otras personas.

En este caso, Carlos (intervención 597) plantea que el carbón debería bajar el porcentaje de contribución a la electricidad y Coro (intervención 598) finaliza su frase justificando que se trata de una energía no renovable y Cristina (intervención 599) continúa la frase añadiendo los problemas de contaminación que produce. Seguidamente abordan la energía nuclear y Carlos (intervenciones 602 y 603) menciona que es una energía por la que no optaría debido a los problemas de residuos que genera, los accidentes nucleares y que puede utilizarse para fabricar armamento nuclear. Cristina (intervención 604) continúa la frase manifestando que esas armas nucleares pueden utilizarse contra la humanidad. Las siguientes intervenciones, de Coro (intervenciones 605, 607 y 609), de Cristina (intervención 606) y de Carlos (intervención 610), se consideran de *elaboración conjunta* porque finalizan o continúan la idea de la utilización de las armas nucleares considerándolas peligrosas para la humanidad.

Turno	Estudiante	Transcripción	Grado de convergencia
597	Carlos	(...) El carbón debería bajar lo más posible.	
598	Coro	Porque no es una energía renovable.	Elaboración conjunta
599	Cristina	Por las consecuencias negativas que puede provocar en la naturaleza.	Elaboración conjunta
600	Carlos	Aunque es el combustible más..., sólo hay reservas para 200 años... Y provoca problemas medioambientales muy graves como son la lluvia ácida... La nuclear ya la hemos dicho, ¿no?	
601	Coro	¿Sí?, ¿de la nuclear ya hemos hablado?	

602	Carlos	Si. (<i>escribe</i>) La nuclear no, porque provoca que haya residuos radiactivos, se corre el riesgo de algún accidente nuclear...	
603	Carlos	Y que con la tapadera de hacer energía nuclear, se puede aprovechar para hacer armas nucleares...	
604	Cristina	que en un determinado momento puede ser utilizado contra...	Elaboración conjunta
605	Coro	en nuestra contra...	Elaboración conjunta
606	Cristina	...el ser humano...	Elaboración conjunta
607	Coro	que suponen un riesgo para... la ciudadanía...	Elaboración conjunta
608	Carlos	(<i>Escribe</i>) Las cuales, está claro, suponen un riesgo para la ciudadanía...	
609	Coro	para todo...	Elaboración conjunta
610	Carlos	para toda la humanidad.	Elaboración conjunta

Este fragmento representa algunas de las intervenciones de *elaboración conjunta* que se producen en los grupos, de manera que las personas que intervienen están tan de acuerdo con lo expresado que hasta se finalizan frases unas personas a otras. Como ya hemos comentado, esta categoría indica el mayor grado de convergencia conceptual.

Afirmación

En la siguiente secuencia se muestran intervenciones categorizadas como *afirmación* realizadas por las componentes del Grupo A en la primera sesión, en las que Arantza (intervención 84) plantea dejar de consumir gas natural debido a las bajas reservas existentes y Ane (intervención 85) se muestra de acuerdo. Además, Ane (intervención 87) manifiesta que está viendo el gas natural poco ecológico y Arantza (intervención 88) asiente. También Ane (intervención 90) considera que estamos consumiendo los recursos energéticos y que no quedarán para las generaciones venideras, idea que Arantza (intervención 91) comparte.

Turno	Estudiante	Transcripción	Grado de convergencia
84	Arantza	O sea, viéndolo así, es mejor dejar de consumir gas natural, porque si dejamos de gastarlo...	
85	Ane	Sí, porque gastas más petróleo que es el que menos años tiene.	Afirmación
87	Ane	Ecológico (<i>el gas natural</i>) desde luego, que ahora lo estoy viendo un poco...menos.	
88	Arantza	Ya.	Afirmación
90	Ane	No, si nos estamos comiendo para las generaciones futuras toda la energía.	
91	Arantza	Sí.	Afirmación

Como hemos comentado anteriormente, aunque estas expresiones indican que se ha escuchado y se comparte la idea de la otra persona, no dejan suficientemente claro que se haya comprendido, ya que se contesta con monosílabos de asentimiento, sin explicar o desarrollar esa afirmación.

Repetición literal

En cuanto a la *repetición literal* presentamos a continuación una secuencia perteneciente a la primera sesión del Grupo A, en la que manifiestan que no conocen muy bien el sistema de calefacción en base a la biomasa y se está discutiendo sobre si es más cómodo que el gas natural.

Arantza (intervención 253) plantea que la utilización de biomasa no es cómoda y Amaia (intervención 254) repite esa misma idea con las mismas palabras en la siguiente intervención. Además, Amaia plantea que por comodidad la opción sería el gas natural y Ainara (intervención 255) recoge esa idea y la repite. Amaia (intervención 256) añade que la electricidad también es cómoda y Arantza (intervención 257), además de afirmarlo repite la misma frase.

Turno	Estudiante	Transcripción	Grado de convergencia
253	Arantza	Tienes (<i>la biomasa</i>) en un depósito y luego vas usando, pues como el carbón. Vamos, de cómodo nada.	
254	Amaia	De cómodo nada, el más cómodo es el gas natural.	Repetición literal
255	Ainara	Por comodidad, el gas natural desde luego.	Repetición literal
256	Amaia	Y la electricidad.	
257	Arantza	Sí, y la electricidad.	Repetición literal

En esta categoría hemos tenido en cuenta expresiones en las que una persona repite literalmente lo que ha dicho otra. Esto es una prueba de que se ha escuchado lo que ha dicho otra persona, pero no queda reflejado con claridad si se ha comprendido, o si se está o no de acuerdo.

“Ya, pero...”

Esta cuarta categoría de expresiones consisten en afirmaciones que expresan cierto grado de desacuerdo.

El Grupo A utiliza la expresión “Ya, pero...”, por ejemplo, en la primera sesión, cuando Arantza (intervención 320) admite que se coloquen placas solares en el edificio, tal como propone Arrate (intervención 319), pero piensa que sólo con las placas no se va a conseguir la energía necesaria para la calefacción.

Turno	Estudiante	Transcripción	Grado de convergencia
319	Arrate	Pues lo que he dicho yo antes, de poner las placas encima del edificio.	
320	Arantza	Ya, pero sólo con eso no.	“Ya, pero...”

Como queda reflejado en el ejemplo, esta expresión indica afirmación o asentimiento de lo expresado por otra persona, pero también contiene una

cierta discrepancia con parte de lo expresado, que en este caso aparece explicada.

Además, hemos intentado identificar en cada grupo las prácticas discursivas que Albe (2008) encontró en su investigación realizada con alumnado de los últimos cursos de secundaria que discutían sobre la influencia de la utilización de los teléfonos móviles en la salud. Esta autora caracterizó tres categorías de prácticas discursivas: *aceptación*, *argumentación colaborativa* y *confrontación contradictoria*.

El proceso más sencillo de desarrollo colectivo de la argumentación está basado en la *aceptación*, en el cual una persona propone un argumento o una conclusión y las demás personas lo aceptan sin discusión.

A través de la *argumentación colaborativa* los y las estudiantes co-construyen argumentos. Esto puede ocurrir cuando hay discrepancias de opinión y esta situación lleva a justificar la propuesta o cuando los y las estudiantes demandan su justificación. Pero también puede suceder cuando una persona propone algo con lo que las demás personas están de acuerdo y en una intervención siguiente es desarrollado por otra persona.

La *confrontación contradictoria* se puede producir cuando el alumnado expresa puntos de vista muy confrontados o hay una gran disparidad de opiniones, pero éstas no se justifican, de manera que puede llegar el momento en el que se desestabiliza el objeto de debate y a veces incluso se abandone.

Presentamos a continuación los resultados obtenidos respecto a la convergencia conceptual en cada uno de los grupos.

3.2.1.- Grupo A: Persuasión

En este grupo hay dos opciones encontradas que provocan gran discusión, por lo que en ambos casos se justifican y se refutan los argumentos de la parte opuesta continuamente. Este es el tipo de dinámica que permite construir argumentos de forma colaborativa (Mason, 1996; Oliveira y Sadler, 2008), lo que constituye un proceso muy rico y que Albe (2008) denominó como *argumentación colaborativa*. Esta dinámica se produce cuando en un grupo aparecen explícitamente diferentes opiniones y esto les lleva a tener que justificarlas.

En la Tabla 3.5 se puede observar que, fijándonos en el grado de convergencia mostrado mediante las expresiones orales de reacción, en este grupo destaca un alto número de expresiones totales de convergencia, lo que demuestra que las componentes del grupo se escuchan y hacen patente esta escucha.

Tabla 3.5: *Número de expresiones orales de reacción correspondientes a los cuatro grados de convergencia del Grupo A.*

Grado de convergencia	Grupo A	%
Elaboración conjunta	19	10,92
Afirmación	72	41,38
Repetición literal	25	14,37
“Ya, pero...”	58	33,33
Total	174	

Se puede observar que, del total de expresiones, el 41,38% son expresiones cortas que indican que se ha escuchado a la otra persona y se está de acuerdo con lo expresado, lo que denominamos *afirmaciones*. El 33,33% lo hemos categorizado como afirmación que incluye cierto grado de desacuerdo y se manifiestan en expresiones “*Ya, pero...*” o “*Sí, pero...*”. Las expresiones de *elaboración conjunta* ascienden al 10,92% y las *repeticiones literales* suponen el 14,37% del total de las expresiones de convergencia.

En la siguiente secuencia se muestran intervenciones referentes a *afirmaciones* realizadas por las componentes del grupo durante la primera sesión cuando discuten sobre las desventajas de los combustibles fósiles. Arrate (intervención 81) opina que en un futuro habrá energías mejores que el petróleo y Amaia (intervención 82) asiente. Arantza (intervención 84) menciona que se debería dejar de consumir gas natural y Ane (intervención 85) asiente añadiendo que la razón es la escasez de reservas. Ane (intervención 87) se plantea que el gas natural no es tan ecológico como ella pensaba y Arantza (intervención 88) asiente. Finalmente, Ane (intervención 90) plantea que esta generación no está dejando energía a las generaciones futuras, en lo que coincide Arantza (intervención 91).

Turno	Estudiante	Transcripción	Grado de convergencia
81	Arrate	Bueno, pero sacarán otra energía mejor que el petróleo.	
82	Amaia	Ya. Bueno, ¿os leo las definiciones? (<i>lee la información sobre el petróleo</i>).	Afirmación
83	Ane	O sea, que con el tiempo el gas natural va a desaparecer.	
84	Arantza	O sea, viéndolo así, es mejor dejar de consumir gas natural, porque si dejamos de gastarlo.	
85	Ane	Sí, porque gastas más petróleo que es el que menos años tiene.	Afirmación
86	Arantza	O sea, que tampoco es factible.	
87	Ane	Ecológico desde luego, que ahora lo estoy viendo un poco...menos.	
88	Arantza	Ya.	Afirmación
89	Amaia	Bueno, y ahora vamos con los otros dos, ¿no? (<i>lee la información sobre el gas natural</i>).	
90	Ane	No, si nos estamos comiendo para las generaciones futuras toda la energía.	
91	Arantza	Sí.	Afirmación

Como hemos comentado, este grupo utiliza la expresión “*Ya, pero...*” en un porcentaje muy alto. A pesar de que esta expresión puede tomarse como una afirmación, consideramos que tiene un carácter especial ya que, aún admitiendo lo expresado por las otras personas, manifiesta también un cierto desacuerdo con dichas ideas.

Resnick et al. (1993) encontraron en su estudio realizado con estudiantes universitarios que discutían sobre la energía nuclear que esta estructura era muy utilizada como instrumento de persuasión.

En el Grupo A, la estructura también la utilizan como medio de persuasión, de forma que se está de acuerdo con lo expresado por las otras compañeras pero en el sentido de que se aceptan los inconvenientes de la propia opción y esta aceptación forma parte del proceso de persuasión.

En las siguientes secuencias presentamos algunos ejemplos de la utilización de la expresión “Ya, pero...”.

La primera secuencia, correspondiente a la primera sesión, se refiere al momento en que Arantza y Arrate se muestran partidarias de la electricidad y la colocación de placas solares. Ane (intervención 332) plantea que el coste económico del gas natural va a ser menor que el de las placas solares y Arrate (intervención 333) lo admite, pero apunta que una vez realizado el gasto inicial de colocación de las placas, posteriormente no va a suponer ningún gasto más, tratando de persuadir a Ane de que la opción de las placas solares puede ser tan económica a largo plazo como la del gas natural. Arantza (intervención 338) puntualiza que las reservas de gas natural son limitadas y Ane (intervención 339) lo admite, pero intenta convencerles de que la Universidad no va a realizar el gasto de colocación de los paneles:

Turno	Estudiante	Transcripción	Grado de convergencia
331	Arantza	El instalar cualquier cosa (<i>cualquier sistema de calefacción</i>) te va a costar.	
332	Ane	Ya, pero yo creo que (<i>en</i>) el gas natural el coste siempre va a ser menos que en las placas solares en el techo.	“Ya, pero...”
333	Arrate	Ya, pero las placas solares una vez que las pones ya no tienen gasto.	“Ya, pero...”
338	Arantza	Y, aparte, luego también eso, que la reserva (<i>de gas natural</i>) es limitada y cuando se acabe se acaba, no hay más.	
339	Ane	Sí, pero diles tú también a los de la Universidad que paguen una millonada por poner los paneles y convénceles de que luego van a gastar menos.	“Ya, pero...”

En la segunda secuencia, perteneciente a la segunda sesión, Arrate (intervención 469) manifiesta que el coste de colocación de las placas solares no le parece excesivo. Ane (intervención 471) asiente, pero plantea que la consideración de caro o barato estará en relación a la energía que se consiga:

Turno	Estudiante	Transcripción	Grado de convergencia
469	Arrate	A mí no me ha parecido caro, ¡3 millones para 25 años!	
470	Alaien	Ya, no es caro.	
471	Ane	Ya, pero depende de la energía que consigas.	“Ya, pero...”

En las intervenciones correspondientes a la Fase 3 de la toma de decisión (Ver Figura 3.1, pág. 80), desde la intervención 258 a la intervención 589, cuando Arantza y Arrate tratan de convencer a sus compañeras de la colocación de placas solares frente a la opción de gas natural, defendida por las demás compañeras, Amaia y Ane proporcionan un mayor número de expresiones de

esta naturaleza, en las cuales tratan de persuadir y convencer a la parte que defiende la otra opción (Ver Tabla 3.6).

Tabla 3. 6: *Expresiones “Ya, pero...” de las componentes del Grupo A durante las intervenciones de la Fase 3 de la toma de decisión.*

Fase 3	“Ya, pero”	%
Amaia	9	37,5
Ane	8	33,33
Arantza	4	16,66
Arrate	2	8,33
Ainara	1	4,16
Total	24	

En la Fase 4 del proceso de toma de decisión (Ver Figura 3.1, pág. 80), en la que Ane es la única estudiante que defiende la opción del gas natural, sólo hay una expresión calificada como “Ya, pero...” que la pronuncia Ane.

Durante la Fase 5 (Ver Figura 3.1, pág. 80) Ane convence a Amaia y son ambas alumnas las que defienden la opción del gas natural. Los resultados obtenidos respecto a la utilización de la expresión “Ya, pero...” se reflejan en la Tabla 3.7.

Tabla 3.7: *Expresiones “Ya, pero...” de las componentes del Grupo A durante las intervenciones de la Fase 5 de la toma de decisión.*

Fase 5	“Ya, pero”	%
Amaia	10	43,48
Ane	3	13,04
Arantza	2	8,69
Arrate	5	21,74
Ainara	1	4,34
No identificada	2	8,69
Total	23	

En esta fase son Amaia y Ane las que utilizan un mayor número de expresiones de afirmación condicionada y suponen el 56,52% del total de las expresiones de este tipo.

La utilización de esta estructura por parte de Amaia y Ane parece estar relacionada con la aceptación de parte de la argumentación proporcionada por sus compañeras que defienden la otra opción, pero a la que ven inconvenientes, que ellas mismas manifiestan y tratan de utilizarlos como elemento de persuasión o negociación para, a su vez, convencer a sus compañeras.

3.2.2.- Grupo C: Acuerdo y co-construcción

En el Grupo C no se producen desacuerdos ni discusiones. Se adopta una posición y se proponen criterios que se aceptan sin discusión, ni debate y se analizan las diferentes opciones en base a esos criterios. En cierto modo hay una posición común, un acuerdo, en algún caso implícito, que no se justifica y que no se discute.

Esta situación podría relacionarse con la dinámica que Albe (2008) denomina *aceptación*, en la cual se aceptan las propuestas y planteamientos que realiza una de las personas del grupo sin ningún tipo de discusión, en gran medida porque hay un acuerdo sobre lo mencionado.

Los resultados que se obtienen del análisis de las expresiones de convergencia del Grupo C se presentan en la Tabla 3.8.

Tabla 3.8: *Número de expresiones orales de reacción correspondientes a los cuatro grados de convergencia del Grupo C.*

Grado de convergencia	Grupo C	%
Elaboración conjunta	60	51,28
Afirmación	31	26,5
Repetición literal	12	10,26
“Ya, pero...”	14	11,97
Total	117	

En este grupo podemos destacar que las expresiones de *elaboración conjunta* alcanzan algo más de la mitad (51,28%) del total de las manifestadas. Este tipo de expresiones se caracterizan por ser intervenciones en las que una persona completa las frases que ha pronunciado otra persona, reelaborando y completando esas ideas. Como ya hemos comentado, este tipo de expresiones supone el mayor grado de convergencia conceptual porque demuestra que hay escucha activa, acuerdo y comprensión respecto a lo expresado.

El 26,5% de las expresiones las hemos categorizado como *afirmación*, el 11,97% son expresiones de afirmación pero que incluyen cierto desacuerdo y se manifiestan en expresiones “Ya, pero...” o “Sí, pero...”. Las *repeticiones literales* ascienden al 10,26%.

Presentamos a continuación un ejemplo de las expresiones de *elaboración conjunta* de este grupo, en las que una persona del grupo termina o reelabora la frase de otra persona.

El siguiente extracto corresponde a la segunda sesión, cuando el grupo ha decidido aumentar el porcentaje de las energías renovables de la electricidad, porque no son contaminantes. Admiten que la opción inicialmente puede ser económicamente costosa pero a la larga saldría rentable.

Carlos (intervención 520) duda en introducir la biomasa entre las fuentes a aumentar de porcentaje y Coro (intervención 521) finaliza su frase con que la biomasa puede ser más contaminante que otras energías, pero manifiesta que la energía eólica, la energía solar y la energía hidráulica podrían aumentar su porcentaje por ser energías menos contaminantes. Cristina (intervención 531) completa la frase de Carlos (intervención 530) respecto a que son energías que no “*caducan*”, que son renovables. Además, Cristina (intervención 533) admite que esta opción al principio puede ser económicamente elevada, pero no finaliza la frase, lo que hace Coro (intervención 534) diciendo que en un futuro ese desembolso económico puede merecer la pena. Carlos (intervención 536) apostilla que, una vez realizada la inversión inicial, posteriormente todo serían beneficios.

Turno	Estudiante	Transcripción	Grado de convergencia
520	Carlos	Aunque la biomasa...	
521	Coro	...a lo mejor es un poquito más contaminante. Pero a eso me refiero, que podemos agruparlas así, eólica, solar, hidráulica aumentaríamos el porcentaje porque son recursos naturales, menos contaminantes...	Elaboración conjunta
522	Carlos	Energías renovables.	
523	Cristina	Y que no tienen fecha de caducidad.	
(...)			
530	Carlos	Hemos dicho de la solar, la eólica y la hidroeléctrica, porque son renovables, no contaminan.	
531	Cristina	Y es una fuente de energía que no caduca, que no tiene...	Elaboración conjunta
(...)			
533	Cristina	En un principio puede salir costoso la apuesta por ello, pero que...	
534	Coro	Pero que luego merece la pena.	Elaboración conjunta
535	Carlos	Una vez invertido, sería todo lo demás beneficios.	Elaboración conjunta
536	Cristina	Sí, sale rentable, vamos.	

A continuación presentamos un ejemplo de varias intervenciones en las que aparecen, *afirmaciones* y *elaboración conjunta*. El extracto corresponde también a la segunda sesión, cuando comentan que la biomasa era una fuente de energía que no conocían y que en un futuro puede ser muy utilizada.

Cristina (intervenciones 657 y 659) y Carlos (intervenciones 658 y 660) elaboran la idea sobre lo que ha supuesto descubrir la biomasa como otra fuente de energía y piensan que en un futuro puede ser una fuente de energía viable, aspecto que apoya Coro (intervención 661).

Turno	Estudiante	Transcripción	Grado de convergencia
657	Cristina	(...) podemos comentar algo de que, de que hemos descubierto, aquello de las aceitunas, de los huesos de las aceitunas y eso, esa nueva energía que bueno, que podemos hablar que no vemos viables algunas energías, pero que igual.	
658	Carlos	Eso sí que me parece bien.	Afirmación
659	Cristina	Que igual en un futuro sí que..., ¿no? Hemos descubierto nuevas energías, que en un principio no las vemos viables.	
660	Carlos	Que en un principio nos veíamos muy viables, quién sabe si el día de mañana... serán el futuro.	Elaboración conjunta
661	Coro	Pues sí.	Afirmación

En estas intervenciones se observa la falta de desacuerdo lo que hace que en el grupo se produzcan episodios de co-construcción muy interesantes. Una persona plantea una idea que es desarrollada por las demás, construyendo de manera colaborativa la argumentación, en este caso, sin que se produzca

ninguna discusión. Como apunta Mason (1996, 1998) en el intercambio de opiniones que se producen en el proceso de discusión también en los episodios de construcción compartida de conocimiento y en los de oposición, se favorece la construcción de conocimiento, reforzándolo y profundizando en él.

3.2.3.- Grupo J: Falta de sentido de grupo

La dinámica del Grupo J ha consistido, sobre todo, en leer, analizar y comentar la información proporcionada. Se actúa de manera conjunta, sopesando los inconvenientes de las fuentes estudiadas, utilizando sobre todo el criterio contaminación de una manera implícita, tanto para descartar las fuentes no renovables como algunas de las renovables (eólica, hidráulica y también biomasa).

Esto no se ajusta, en principio, a ninguna de las dinámicas propuestas por Albe (2008) ya que no hay ni *aceptación* de las ideas de ninguna de las personas del grupo, ni disparidad de opiniones que se manifiesten de forma explícita para que se produzca *argumentación colaborativa* ni *confrontación contradictoria*.

Dado que no se trata de una dinámica muy constructiva, las expresiones que demuestran convergencia no son numerosas si las comparamos con los resultados obtenidos en el Grupo A (Ver Tabla 3.5, pág. 99) y el Grupo C (Ver Tabla 3.8, pág. 103), ya que sólo ascienden a 66 (Tabla 3.9).

Tabla 3.9: *Número de expresiones orales de reacción correspondientes a los cuatro grados de convergencia del Grupo J.*

Grado de convergencia	Grupo J	%
Elaboración conjunta	13	19,7
Afirmación	35	53,03
Repetición literal	7	10,61
“Ya, pero...”	11	16,67
Total	66	

Presentamos a continuación un extracto de las intervenciones del Grupo J en el que se han identificado tres de las cuatro categorías de expresiones de convergencia: *elaboración conjunta*, *afirmación* y “*Ya, pero...*”.

Durante la segunda sesión el grupo está intercambiando opiniones sobre la calefacción central que hay en muchos hogares y la calefacción con acumuladores eléctricos. Josebe (intervención 317) introduce el tema de la calefacción colectiva y Jon (intervención 318) le da el nombre de calefacción central. Josebe (intervención 319) asiente y comenta su funcionamiento para al final de la intervención comenzar a hablar de la calefacción individual. Julia (intervención 320) finaliza la frase sentenciando que gasta más. Continúa el diálogo sobre la calefacción individual a la que ven ventajas como la de la comodidad, ya que se puede regular en función de las necesidades. Josebe (intervención 338) introduce el tema de la calefacción por acumuladores eléctricos y considera que es un sistema económico (intervención 342), ya que la tarifa nocturna era más barata en el momento en que se realizó la investigación. Julia (intervención 343) admite que sea un sistema más económico pero hace ver que no se está ahorrando energía, sino que se está gastando la misma energía.

Turno	Estudiante	Transcripción	Grado de convergencia
317	Josebe	(...)Luego dice (<i>el artículo que está consultando</i>) que para elegir el sistema de calefacción más adecuado se debe hacer un estudio de las características del hogar, de los costes, del clima y que, bueno, luego también te dice que existe lo que se llama la calefacción colectiva, que es lo que se suelen poner en los edificios, que todos tienen a la vez agua caliente y calefacción.	
318	Jon	Calefacción central, ¿no?	Elaboración conjunta
319	Josebe	Sí, pero aquí le llama colectiva o individual. Y la colectiva, pues eso, que la usa un millón de personas y que se supone que es más...o sea, que gastas menos, ¿no? porque al final se pone a toda la comunidad equis horas, un tanto al día. Y luego está la individual...	Afirmación
320	Julia	Que gasta más.	Elaboración mutua
321	Josebe	Que es la que tiene cada uno, en su casa...que tú la pones cuando quieres. Y que este..., es tres millones y que incrementa el consumo energético. Por eso, porque cada uno al final la pone, la quita tal, ¿sabes? No, porque en la calefacción colectiva lo ponen... Yo no tengo, pero yo por lo que la conozco...	
333	Julene	Encima sí lo regulas tú. Mucha gente se marcha igual a trabajar y deja la calefacción dada y luego igual llegas mucho más tarde de lo que...y has gastado muchas más horas...	
334	Josebe	Claro, y la que...	Afirmación
335	No identificada	Sabes que a tal hora ya te la encienden y entonces tú no tienes porque preocuparte.	
336	Josebe	Eso es, o lo típico. Que tú estás para venir y para cuando estés o lo pones la hora dices: ¡Bah!, para cuando llegues ya está la casa caliente porque puedes poner las horas y todo el rollo.	Afirmación
338	Josebe	(...) La calefacción eléctrica, está el tema de los acumuladores, que son aparatos de aspecto similar a un panel y que almacenan energía eléctrica. Lo que hacen es... aprovechan la... por la noche que la tarifa es más baja, que la tarifa es más baja y se llenan, ¿no? y luego	

durante el día, pues, ya es cuando...
¿no? A ver, por la noche coge la energía y
luego la expulsan por las mañanas.

339	Julia	Eso ¿qué es?	
340	Josebe	Los acumuladores.	
341	Julia	Utilizan la noche para...	
342	Josebe	Para ahorrar dinero porque por las noches las tarifas son más bajas.	Elaboración conjunta
343	Julia	Pero están utilizando la misma energía..., para ahorrar dinero, pero no...	“Ya, pero...”

Como ya hemos mencionado, en este grupo no hay discusión ni asentimiento ante una opción propuesta. A medida que van informándose sobre las distintas fuentes energéticas van valorándolas de manera conjunta.

Un avance de estos resultados han sido admitidos para su publicación (Uskola, Maguregi y Jiménez-Aleixandre, 2010).

3.3.- RESULTADOS DE LA DINÁMICA SOCIAL: EL PAPEL QUE DESEMPEÑA CADA ESTUDIANTE

Como comentan Oliveira y Sadler (2008) estudiantes que trabajan en pequeños grupos tienden a desarrollar mejor su potencial, a desarrollar mejores actitudes y a mejorar su autoconcepto. La investigación muestra que se producen numerosos cambios relacionados con la creación de ambientes de aprendizaje colaborativo. Las discusiones en los pequeños grupos son frecuentemente dominadas por las personas más expansivas y abiertas, de manera que sus opiniones prevalecen sobre las demás personas. Además, se ha observado que los varones se muestran más activos e influyentes que las mujeres.

Por tanto, interesa conocer la dinámica social que se produce en el seno de los pequeños grupos y la influencia que dicha dinámica tiene en el aprendizaje. Para analizar la dinámica social de cada grupo en cuanto a si se percibe el liderazgo de alguna persona, se han tenido en cuenta el número de intervenciones de cada estudiante a lo largo de la tarea. También se ha analizado la función que cumple cada estudiante en cuanto a si interviene para guiar al grupo, repartir tareas, iniciar un nuevo tema o finalizar el tema que se está debatiendo.

Se presentan a continuación los resultados obtenidos en cada uno de los grupos.

3.3.1.- Grupo A: Sin protagonismo evidente

En este grupo no se percibe un protagonismo claro por parte de ninguna de las alumnas.

Al analizar los datos de la Tabla 3.10 se observa que Amaia (30,85%) y Ane (23,5%) acaparan el 54,35% de las intervenciones.

Amaia y Ane son las alumnas que optan por el gas natural, se encuentran en minoría en cuanto a la opción elegida por sus compañeras y participan activamente en la discusión en contra de la opción de la electricidad. Esto se refleja también, por ejemplo, en la fase en la que Ane defiende sola la opción del gas natural (Ver Figura 3.1, Fase 4, pág. 80), en la que participa en un 29% de las intervenciones y aporta siete criterios diferentes de seis de las categorías analizadas, logrando convencer a Amaia (Ver Capítulo 4).

Tabla 3.10: *Participación individual de las alumnas del Grupo A.*

	Amaia	Ane	Arantza	Arrate	Ainara	Alaien	Total
Sesión 1	126	74	83	44	30	23	380
Sesión 2	176	149	57	102	48	24	556
Sesión 3	38	36	36	22	18	16	166
Total	340	259	176	168	96	63	1102
%	30,85	23,5	15,97	15,24	8,71	5,71	

Además de la participación individual a lo largo de la tarea hemos analizado también de qué manera intervienen en los cambios de tema de discusión o de análisis de las opciones.

Para ello, se han identificado los pasos que llevan a la toma de decisión sobre el sistema de calefacción, siendo estos pasos definidos como episodios de clase, durante los cuales, o bien las alumnas están desarrollando una tarea en particular, por ejemplo leer la información, o bien están discutiendo sobre una opción.

La Figura 3.2, que se presentan a continuación, representa los episodios de cada una de las sesiones. Por supuesto, esta identificación de episodios de clase y su representación, es nuestra visión de lo que pasa en estos grupos durante el proceso de toma de decisión, aunque podría haber otras formas posibles de interpretar estos datos. Intentábamos, tal como indicaban Latour y Woolgar (1995), poner orden en una serie desordenada de observaciones.

Figura 3.2: *Episodios del Grupo A en las tres sesiones.*

Episodio (turnos)	Tema/ Cuestión
Sesión 1	
1 (1-37)	Opiniones individuales previas a la información. Elección de gas natural. Justificación de esa elección inicial. Manifiestan que tienen que informarse antes de tomar una decisión en firme
2 (38-68)	Lectura de la información del “dossier” sobre el concepto de energía. Comentarios y aclaración de dudas
3 (69-102)	Lectura de la información sobre combustibles fósiles en general y gas natural en particular. Descubren las desventajas del gas natural en cuanto a la limitación de la reserva y dudan de su elección inicial. No se produce ninguna discusión
4 (103-119.1)	Lectura de la información sobre la biomasa. Evidencian los problemas de la fuente y el coste económico. Discuten ventajas e inconvenientes de la fuente
5 (119.2-128)	Analizan el coste económico de las diferentes fuentes en base a la información proporcionada en el “dossier”. Plantean criterios a tener en cuenta a la hora de tomar la decisión: económico y

	contaminación. Plantean descartar los combustibles fósiles
6 (129-131)	Lectura de la información sobre la electricidad. Comentan el coste económico y la contaminación que produce
7 (132-195.1)	Proponen comparar y anotar las ventajas e inconvenientes de combustibles fósiles
8 (195.2-254.1)	Analizan las ventajas e inconvenientes de la biomasa
9 (254.2-262)	Discuten sobre la comodidad y el coste de la electricidad y el gas natural
10 (263- 278)	Plantean dudas sobre el origen y las fuentes de la electricidad que se consume
11 (279-311)	Analizan ventajas y desventajas de las energías renovables en la electricidad
12 (312-378)	Discusión sobre la opción de gas natural frente a la electricidad con placas
13 (379-396)	Plantean la influencia del contexto geográfico en el que se ubicará el nuevo edificio
14 (397-402)	Discusión sobre electricidad con placas
15 (403-412)	Discusión sobre electricidad con minihidráulica
Sesión 2	
1 (413-419)	Recapitulación de los aspectos tratados en la primera sesión
2 (420-437)	Lectura de los artículos y nueva información
3 (438-450)	Discusión sobre la energía solar y la colocación de placas solares en el edificio
4 (451-492)	Discusión de las ventajas e inconvenientes sobre la utilización de la energía solar y la colocación de placas solares, en cuanto al coste de la instalación y el contexto geográfico
5 (493-497)	Lectura de la información del “dossier” y los artículos
6 (498-508)	Intercambio de ideas sobre el clima y las preferencias de cada alumna
7 (509-516)	Planificación de la tarea
8 (517-543)	Exposición opiniones de cada una respecto a la opción elegida en la que plantean ventajas e inconvenientes. Introducción concepto de sostenibilidad. Discusión teniendo en cuenta el criterio económico
9 (544-551)	Discusión sobre la instalación de minihidráulicas
10 (552-558)	Comentarios sobre el estado de la calefacción en el centro
11 (559-582)	Discusión sobre la durabilidad del nuevo edificio
12 (583-618)	Discusión sobre la electricidad como opción. Proceso de persuasión
13 (619-622)	Se convencen todas menos Ane de que la mejor opción es la electricidad
14 (623-637)	Todas las compañeras tratan de convencer a Ane
15 (638-646)	Intercambio de información con la profesora sobre el origen y las fuentes de la energía eléctrica
16 (647-664)	Discusión sobre la contaminación de la electricidad
17 (665- 667)	Propuesta de votación para llegar a una decisión única
18 (668-686)	Discusión sobre las ventajas e inconvenientes de la energía eólica
19 (687-693)	Propuesta de votación para llegar a una decisión única
20 (694-699)	Votación sobre la opción a elegir
21 (700-709)	Explicación sobre el cambio de opinión y criterios que han utilizado para la elección
22 (710-730)	Elección de fuentes de la electricidad
23 (731-742)	Reelaboración escrita del proceso seguido
24 (743-776)	Intentan decidir qué fuentes de las renovables de la electricidad van a poner. Ane interrumpe todo el tiempo y pone pegás
25 (777-801)	Discusión sobre la opción de la electricidad. Amaia comienza a dudar de su elección
26 (802-806)	Aclaración de la profesora del origen de la electricidad

	Caen en la cuenta de que la electricidad viene de la red y no se puede saber su procedencia
27 (807-846)	Discusión entre la opción de la electricidad y del gas natural. Utilizan los criterios de contaminación frente a durabilidad de la reserva de gas natural
28 (847-1001)	Discusión sobre el coste de colocación de las placas solares y la producción de electricidad
Sesión 3	
1 (1002-1009)	Ronda de opiniones
2 (1010-1020)	Discusión sobre cómo se fomentan las energías renovables
3 (1021-1041)	Preparación de la exposición
4 (1042-1122)	Anotación de las ventajas y las desventajas de la electricidad
5 (1123-1132)	Razones de la elección de gas natural. Ventajas e inconvenientes
6 (1133-1203)	Comentario sobre las fuentes a fomentar y lo que se va a instalar en la Universidad

Al analizar el protagonismo de cada alumna con su participación en los cambios de episodio obtenemos los siguientes resultados (Tabla 3.11):

Tabla 3.11: *Intervención de las alumnas del Grupo A en los cortes de episodios.*

Estudiantes	Nº de cortes en los episodios de la Sesión 1	Nº de cortes en los episodios de la Sesión 2	Nº de cortes en los episodios de la Sesión 3	%
Amaia	8	10	2	43,48
Ane	1	9	2	26,09
Arantza	3	1	1	10,87
Arrate	1	2	0	6,52
Ainara	0	2	0	4,34
Alaien	0	0	0	0
No identificada	1	1	0	4,34
Profesora	0	2	0	4,34
Total	14	27	5	

Casi la mitad de los cortes de episodios los realiza Amaia (43,48%) seguida por Ane (26,09%), las dos alumnas que defienden la postura minoritaria a favor del gas natural.

En menor medida intervienen en los cortes de episodios Arantza (10,87%), Arrate (6,52%) y Ainara (4,34%). Alaien no protagoniza ningún cambio de episodio en ninguna de las sesiones.

Como hemos comentado, no parece que haya un liderazgo entre las componentes del grupo, ya que aunque la participación de Amaia y Ane es mayor que la de sus otras compañeras, al igual que su colaboración en los cortes de los episodios, sus opiniones y su elección no es la que prevalece, no influye lo suficiente como para convencer a las demás componentes del grupo.

3.3.2.- Grupo C: ¿Carmen o Carlos?

Los resultados obtenidos del análisis de las intervenciones de todas las personas del grupo muestran que Carlos participa en un 32,74% de las intervenciones frente al 18,94% que lo hace Carmen (Ver Tabla 3.12). Pero tenemos que destacar que Carmen no asiste a la segunda sesión por lo que si

se tiene en cuenta sólo la primera sesión, Carmen interviene ligeramente algo más que Carlos.

Tabla 3.12: *Participación individual del alumnado del Grupo C.*

	Carlos	Coro	Carmen	Cristina	Clara	Total
Sesión 1	106	63	113	31	30	343
Sesión 2	117	99	0	74	0	290
Sesión 3	0	13	16	7	12	48
Total	223	175	129	112	42	681
%	32,74	25,69	18,94	16,44	6,17	

También hemos analizado cuál es la participación de cada estudiante en los cambios de tarea, en los cortes de los episodios. Para ello se determinaron los episodios de las tres sesiones del Grupo C, cuyo resumen aparece en la Figura 3.3.

Figura 3.3: *Episodios del Grupo C en las tres sesiones.*

Episodio (turnos)	Tema/ Cuestión
Sesión 1	
1 (1-20)	Presentación de la tarea
2 (21-42)	Opiniones individuales previas a la información
3 (43-78)	Lectura de la información sobre el gas natural. Plantean criterios como el de no acabar con los recursos o no contribuir a agravar las diferencias sociales
4 (79-111.1)	Lectura de la información sobre los combustibles fósiles. Descartan los combustibles fósiles por el peligro en el manejo, interpretado como que pueden ocasionar explosiones, la contaminación ambiental, las desigualdades sociales provocadas por su uso y el encarecimiento a medida que se acaben las reservas
5 (111.2-168)	Lectura de la información sobre la biomasa. Consideran la biomasa como una opción interesante
6 (169-188)	Lectura de la información sobre la electricidad
7 (189-197)	Lectura de la información sobre la energía nuclear
8 (198-208)	Lectura de la información sobre la energía hidráulica
9 (209-256)	Lectura de la información sobre la energía eólica
10 (257- 264)	Lectura de la información sobre la energía procedente de los R.S.U.
11 (265-267)	Lectura de la información sobre la energía procedente de las placas solares
12 (268-287)	Dialogan sobre el origen y las fuentes de la electricidad
13 (288-326)	Lectura de la información sobre la biomasa
14 (327-392)	Dialogan sobre el origen y las fuentes de la electricidad
Sesión 2	
1 (393-394)	Recapitulación de la primera sesión
2 (395-448)	Discuten sobre el origen y las fuentes de la electricidad
3 (449-481)	Escogen qué fuentes de la electricidad deberían disminuir su porcentaje
4 (482-514)	Planteamiento de la tarea
5 (515-523)	Escogen qué fuentes de la electricidad deberían aumentar su porcentaje
6 (524-529)	Escogen qué fuentes de la electricidad deberían disminuir su porcentaje
7 (530-536)	Escogen qué fuentes de la electricidad deberían aumentar su porcentaje
8 (537-567)	R.S.U. y biogás

9 (568-613)	Escogen qué fuentes de la electricidad deberían disminuir su porcentaje
10 (614-625)	Fuel-oil
11 (626-637)	Gas natural
12 (638-644)	Preparación de la presentación
13 (645-703)	Recapitulación de la opción electricidad
Sesión 3	
1 (705-727)	Retomar y repartir la tarea
2 (728-754)	Preparación de la presentación de la opción elegida

Los resultados del análisis del protagonismo de cada estudiante respecto a su participación en los cambios de episodio se recogen en la Tabla 3.13.

Tabla 3.13: *Intervención del alumnado del Grupo C en los cortes de episodios.*

Estudiantes	Nº de cortes en los episodios de la Sesión 1	Nº de cortes en los episodios de la Sesión 2	Nº de cortes en los episodios de la Sesión 3	%
Carmen	6	0	1	26,92
Carlos	2	4	0	23,08
Coro	1	5	0	23,08
Cristina	1	3	0	15,38
Clara	1	0	0	3,84
No Identificada	1	0	0	3,84
Profesora	1	0	0	3,84
Total	13	12	1	

Como podemos observar Carmen interviene en mayor medida (26,92%) en los cortes de episodio, a pesar de no participar en la segunda sesión (Ver Tabla 3.12). Además, las intervenciones en los cortes de episodio de Carlos y Coro alcanzan el mismo número y corresponden al 23,08% de las mismas. Teniendo en cuenta estas dos variables, la participación individual y la intervención en los cortes de los episodios, podríamos decir que es Carmen la alumna que colabora en mayor medida en este grupo.

Nos llama la atención, no obstante, la asunción del papel de coordinador de la tarea por parte de Carlos.

La tarea requería que se nombraran personas que actuaran como coordinadoras y secretarías en cada una de las sesiones y que estas funciones fueran rotativas. Este grupo decide que sean coordinadora y secretaria Carmen y Coro en la primera sesión, Cristina y Carlos en la segunda sesión y Clara y Coro en la tercera sesión respectivamente. Carlos no asiste a esta tercera sesión, pero en las dos primeras sesiones actúa dirigiendo y coordinando la tarea a realizar, la lectura de la información, el apuntar ventajas e inconvenientes de cada una de las fuentes estudiadas. Se han contabilizado hasta 23 veces en la segunda sesión que es cuando realiza la tarea de secretario y no de coordinador.

Se presentan a continuación algunos extractos, como ejemplo ilustrativo de esta situación:

43 Carlos: Yo creo que lo general, lo que es el principio, lo de la energía, lo deberíamos leer así, y luego igual ya repartimos

(...)

53 Carlos: Aparte que esto es como... ir apuntando lo que no debe... o sea lo que no queremos, en el aspecto global

(...)

173 Carlos: (...). Primero leemos todo y luego ya...

(...)

287 Carlos: ¿Miramos también el coste? A ver, comparación de costes de combustibles, los “pellets” de madera...

(...)

394 Carlos: Había que distribuir la (*información*)... y también, todavía no hemos leído los artículos.

(...)

458 Carlos: Y ahora tendríamos que concretar.

(...)

641 Carlos: Lo que tenemos aquí, más o menos ponerlo esquemático. A ver, vamos a leer todo esto que hemos hecho y...

(...)

653 Carlos: A ver, vamos a ir haciendo, hacemos tres bloques. No escribas eso. A ver, ponemos formas de energía, y las dividimos en energías renovables, o sea, no, las que queremos que asciendan, y luego decimos por qué. Me he liado.

654 Carlos: Ponemos las energías y luego dividimos entre las renovables,... hacemos bloques: renovables, no renovables. Entonces hablamos de las no renovables y vamos diciendo todos los factores esos.

Además, Carlos es el que propone gran parte de los criterios que luego construyen entre todos: que la opción no produzca impacto ambiental, que no contribuya a la insostenibilidad y que sea viable.

38 Carlos: (*Tenemos que tener en cuenta*) el impacto ambiental que pueda tener, sea la electricidad...

(...)

65 Carlos: (...). Si dentro de unos años va a ser insostenible esto, pues tampoco... Cuanto menos lo fomentemos...

(...)

282 Carlos: Y que sea factible.

Como hemos mencionado en el apartado anterior de resultados sobre la convergencia conceptual, en ese grupo se produce lo que Albe (2008) denomina dinámica de *aceptación*. En este caso, la persona que propone criterios, organiza la tarea a realizar y el cómo ha de hacerse es Carlos y sus propuestas y opiniones son aceptadas sin discusión, por lo que podríamos decir que es este alumno el que ejerce el liderazgo en el grupo.

El hecho de que Carlos asuma este rol de liderazgo, siendo el único chico del grupo podría estar en consonancia con los resultados obtenidos por Oliveira y Sadler (2008) que observaron que, en el trabajo en pequeños grupos mixtos, los chicos adoptan el papel protagonista ejerciendo una mayor influencia en sus compañeras.

3.3.3.- Grupo J: Protagonismo de Jon

Este grupo necesita únicamente dos sesiones para la toma de decisión. Los resultados obtenidos de la participación de cada estudiante del Grupo J (Ver Tabla 3. 14) muestran que el 37,8% de las intervenciones corresponden a Jon. Julia interviene un 25% y Josebe un 21,64%. Las demás alumnas del grupo, cinco de ocho estudiantes, suman sólo el 15,54% de las intervenciones.

Tabla 3.14: Participación individual del alumnado del Grupo J.

	Jon	Julia	Josebe	Jesica	Jaione	Janire	Judit	Julene	Total
Sesión 1	53	44	17	10	14	7	3	13	161
Sesión 2	195	120	125	24	3	10	14	4	495
Total	248	164	142	34	17	17	17	17	656
%	37,8	25	21,64	5,18	2,59	2,59	2,59	2,59	

Para conocer la participación de cada estudiante en los cambios de tarea, en los cortes de los episodios, hemos dividido las sesiones en episodios, cuyo resumen aparece en la Figura 3.4.

Figura 3.4: Episodios del Grupo J en las dos sesiones.

Episodio (turnos)	Tema/ Cuestión
Sesión 1	
1 (1-26)	Planteamiento de la tarea. Primera toma de decisión previa a la lectura del “dossier”
2 (27- 36)	Funcionamiento del grupo, sistemática para la toma de decisión
3 (37-58)	Opiniones individuales sobre la opción a elegir antes de proporcionar el “dossier” informativo
4 (59-63)	Entrega del “dossier” informativo
5 (64-90)	Distribución de tareas. Lectura del “dossier” informativo
6 (91-131)	Lectura sobre los impactos ambientales por la utilización de la energía
7 (132-139)	Lectura de la información sobre el concepto de energía
8 (140- 169)	Lectura de la información sobre los combustibles fósiles y la biomasa
9 (170-183)	Lectura de la información sobre la electricidad y la energía nuclear
10 (184-190)	Lectura de la información sobre la energía hidráulica
Sesión 2	
1 (191-203)	Lectura de la información sobre la energía eólica
2 (204-222)	Lectura de la información sobre los inconvenientes de la utilización del petróleo
3 (223- 246)	Lectura de la información sobre la energía eólica
4 (247-249.1)	Lectura de la información sobre la lluvia ácida
5 (249.2-279)	Lectura de la información sobre la energía nuclear
6 (280-314)	Lectura de la información sobre las reservas de petróleo
7 (315-337)	Lectura de la información sobre la calefacción central
8 (338-368.1)	Lectura de la información sobre la calefacción eléctrica
9 (368.2-375.1)	Lectura de la información sobre gas natural
10 (375.2-408)	Lectura de las pautas para elegir un sistema de calefacción
11 (409-415)	Lectura de las dificultades de suministro de combustibles fósiles
12 (416-483)	Planteamiento del criterio “novedad”: En la Universidad tiene que ser algo novedoso
13 (484-521)	Lectura de la información sobre energía solar
14 (522-559)	Intercambio de ideas sobre la opción de energía eólica
15 (560-615)	Discusión sobre las opciones de biomasa y energía solar
16 (616- 633)	Planteamiento de las opciones de aislamiento, placas solares y biomasa
17 (634-661)	Planteamiento de colocación de calefacción radiante
18 (662-686)	Discusión sobre la capacidad de captación de las placas solares
19 (687-693)	Planteamiento de la opción de la electricidad
20	Planteamiento de la opción de la energía eólica

(694-709.1)	
21 (709.2- 733)	Momento de indecisión
22 (734-740)	Repasando la decisión sobre los combustibles fósiles
23 (741-778)	Revisión de la información sobre las energías renovables
24 (779-798)	Toma de decisión

Si analizamos los resultados obtenidos respecto a quién inicia cada episodio identificado, podemos observar, tal como se recoge en la Tabla 3.15, que Jon interviene en el 56,25% de los cortes de episodios.

Tabla 3. 15: *Intervención del alumnado del Grupo J en los cortes de episodios.*

Estudiantes	Nº de cortes en los episodios de la Sesión 1	Nº de cortes en los episodios de la Sesión 2	%
Jon	5	13	56,25
Josebe	1	1	6,25
Jesica	1	1	6,25
Janire	-	2	6,25
Julia	-	2	6,25
Jaione	1	-	3,12
No Identificada	-	3	9,37
Profesora	1	1	6,25
Total	9	23	

Jon interviene en algo más de la mitad (18) de los cortes de episodio. Las intervenciones en los cortes de Josebe, Jesica, Janire y Julia alcanzan el mismo número (2) y Jaione sólo realiza un corte de episodio.

Teniendo en cuenta estas dos variables, la participación individual y la intervención en los cortes de los episodios, podríamos decir que Jon adopta un papel protagonista y es la persona que ostenta el liderazgo del grupo. Este protagonismo parece producir la inhibición de gran parte de sus compañeras, que actúan como si le cedieran la responsabilidad, no asumiendo el compromiso del grupo sobre la decisión.

En este sentido, Jon actúa como dinamizador del grupo, en unos momentos proponiendo la dinámica:

27 Jon: Bueno, empezamos a decir cada uno lo que se le pasa por la cabeza y ya está...

(...)

484 Jon: ¿Qué hacemos? Y luego habrá que defenderlo también y todo.

(...)

560 Jon: Vamos a decidir qué hacemos.

En otros, dando la palabra a sus compañeras:

33 Jon: Comienza a dar su opinión Jesica.

(...)

47 Jon: Vale ya está, el siguiente, yo ya he... (...).Presentaros, cuando vayáis a hablar presentaros...

(...)

91 Jon: Tú eres la primera (*en comentar lo leído*).

(...)
140 Jon: Siguiete...

También, conduciendo al grupo, cuando se proporciona información como el “dossier” o diversos artículos

64 Jon: ...a leerlo...

Cuando proponen repartirse la información y leerla para luego comentarla al resto del grupo, es Jon el que da las palabras a las otras compañeras para comentar lo leído:

91 Jon: Tú eres la primera (*en comentar lo leído*)
(...)
140 Jon: Siguiete...
(...)
314 Jon: A ver lo tuyo (*se refiere al artículo leído por Josebe*).
(...)
337 Jon: A ver ¿qué más (*falta por comentar de lo que hemos leído*)?
(...)
408 Jon: Bueno, a ver, qué más cosillas dice... (*el artículo que ha leído Josebe*)
(...)
534 Jon: A ver si hay más información por ahí...

Además, Jon plantea que la opción que se elija debe ser novedosa, por lo que opta por la biomasa, pero finalmente “cede” ante la evidencia de que sus compañeras del grupo no comparten la prioridad de ese criterio.

37 Jon: (...) Empiezo yo dando mi opinión entonces, pues no sé, yo creo que la opción de la electricidad si es combinada con la energía solar, si sólo es producida por la energía solar o con energía renovables, no sé hasta que punto porque no son proyectos muy desarrollados y luego el gas natural tampoco me parecería mal, pero siendo una Universidad, como lo más novedoso sería la biomasa, a desarrollar un proyecto de biomasa, sería adaptado a la Universidad.
(...)
416 Jon: No me hago una idea de que sería bueno para la “Uni”. Yo lo que sí que creo que tiene que ser algo novedoso. Se supone que la Universidad es la vanguardia de la sociedad.
417 Janire: Sí, bueno.
418 Josebe: Pero no tiene que ser la vanguardia el edificio.
419 Jon: No... pero desarrollar un proyecto con...
420 Janire: Sí, ya.
421 Jon: Algo novedoso...pues la biomasa.
422 Josebe: Sí, pero la biomasa al final era un cristo y...
423 Jon: Ya, ya.
424 Josebe: Al final todo muy bueno muy bueno pero...
425 Jon: Pero tú encargas un estudio a los alumnos de último curso de...
(...)
610 Jon: ¿Nos olvidamos de la biomasa entonces?
611 Josebe: No, además luego decían lo de que habían talado mogollón de bosques a cuenta de que...
612 Jon: Sí que era que utilizaban...
613 Josebe: No, no... pero que luego ponía que además daba...que era supermalo para el tema del efecto invernadero, la lluvia ácida... (...)
(...)
779 Jon: Bueno, entonces, nos quedamos con ¡eh!... Instalación de placas solares, inversión en aislamiento y, o sea, sería energía fotovoltaica, energía solar fotovoltaica y aislamiento y ya está.

El que la opción defendida por la persona que ejerce el papel de líder del grupo no sea la que finalmente se consensúe, en nuestra opinión, supone que en este caso no se produce lo que Albe (2008) denomina dinámica de *aceptación*. En realidad las compañeras de Jon no aceptan su propuesta y son capaces de hacerle modificar su opción.

El hecho de que se trate de un chico nos reafirma en lo hallado por Oliveira y Sadler (2008) sobre el papel protagonista que adoptan los chicos en el trabajo en grupos pequeños mixtos. Los chicos son considerados o se autoconsideran con un mayor “status” dentro del grupo, interviniendo en mayor medida, introduciendo ideas y criterios y obteniendo mayor “feedback” de sus compañeras, mientras que las chicas no parece que se preocupan de ello. No deja de resultar sorprendente que entre el alumnado que participó en la investigación sólo había dos chicos, que pertenecían a dos grupos diferentes, y los dos jueguen un papel destacado en sus respectivos grupos.

CAPÍTULO 4
Resultados: Los criterios utilizados en la toma de decisión

En este capítulo abordamos los resultados obtenidos del análisis realizado en cada grupo sobre los criterios que han utilizado para tomar la decisión.

En un primer apartado describimos brevemente el proceso de construcción de criterios en cada grupo.

En el segundo presentamos el análisis de la calidad del proceso teniendo en cuenta la variedad de criterios manejados en cada grupo para tomar la decisión.

Seguidamente se contabiliza la cantidad de criterios que manejan, considerándolo otro aspecto a la hora de valorar la calidad del proceso argumentativo.

Finalmente nos detenemos a analizar si el alumnado tiene en cuenta criterios que manifiestan las desventajas de la opción elegida, aspecto que también proporciona información sobre la calidad del proceso de toma de decisión.

Estos resultados tratan de responder a las siguientes preguntas de la investigación:

4.1.- ¿Cuál es el proceso de construcción de criterios en cada grupo?

4.2.- ¿Cuál es la variedad de los criterios utilizados?

4.3.- ¿Cuántos criterios maneja cada grupo y de qué manera los utiliza?

4.4.- ¿El alumnado tiene en cuenta las desventajas de la opción elegida, es decir, prioriza criterios en la elección?

4.1.- LA CONSTRUCCIÓN DE CRITERIOS

Como ya comentamos en el Capítulo 2, la tarea que se planteó al alumnado no explicitaba los criterios a tener en cuenta para adoptar la decisión sobre la fuente de energía, a diferencia de la investigación realizada por Eirexas et al., (2005), en la que se proponían los criterios para la realización de la tarea. Nos interesa, por lo tanto, conocer cómo cada uno de los grupos ha ido construyendo esos criterios y cómo los ha manejado en la realización de la tarea.

Presentamos a continuación una descripción detallada de la construcción de criterios en cada uno de los grupos.

4.1.1.- Grupo A: “Piensa en los que van a venir luego”

Es el grupo que maneja mayor número de criterios. Hay dos posiciones encontradas por lo que las alumnas que defiende cada postura manejan diversos criterios con la intención de convencer a la parte contraria.

Al principio, sin información, todas optan por el gas natural porque lo ven ecológico y barato. Sin embargo, después de leer la información, son conscientes de la finitud de los combustibles fósiles y esto les lleva a dudar de su primera opción.

Arrate propone tener en cuenta no sólo los aspectos económicos a la hora de tomar la decisión sino también si la fuente por la se opte produzca contaminación.

Amaia plantea anotar ventajas e inconvenientes de todas las alternativas que tienen y es entonces cuando comienzan a manejar una gran variedad de criterios como la comodidad, el coste económico, la contaminación que produce, si se trata de una fuente renovable o no...

Teniendo en cuenta el criterio económico, los peligros de la energía nuclear, los impactos producidos por algunas de las fuentes energéticas de la electricidad y el desconocimiento del origen de la electricidad que suministra la red, Amaia y Ane plantean descartar la electricidad y se posicionan a favor del gas natural.

Arantza y Arrate son partidarias de la electricidad como opción y las razones que utilizan son: poder obtenerse de fuentes diferentes a la nuclear, ser menos contaminante que el gas natural, admitir que, aunque en la actualidad sea la fuente más cara, en un futuro el gas natural se encarecerá debido a la escasez de reservas y, además, el colocar paneles solares en el nuevo edificio podría producir parte de la electricidad que se consuma, por lo que se abaratarían costos a la hora del consumo.

Esta situación de opciones encontradas produce una larga discusión en la que unas tratan de convencer a las otras utilizando los mismos criterios, anteriormente citados, para defender sus propias opciones.

En un momento de la segunda sesión plantean realizar una votación. Amaia, Ane, Alaien y Ainara optan por el gas natural y quedan Arrate y Arantza defendiendo la opción de electricidad con placas solares en el edificio.

Justo después de exponer cada una las diferentes opiniones hay una intervención de Arrate (intervención 533) que puede considerarse como clave para el proceso posterior, ya que en ella se hace explícito el criterio de tener en cuenta la visión de futuro, las generaciones posteriores, la sostenibilidad. El planteamiento de este criterio de manera explícita hace que tres compañeras, Amaia, Ainara y Alaien, replanteen su posición y se decanten por la electricidad.

Algo más adelante, Amaia modifica su opción basándose en el alto coste y en la contaminación que produce la electricidad y defiende, junto a Ane, la opción del gas natural.

Finalmente, por votación, eligen mayoritariamente la electricidad fomentando las energías renovables y colocando placas solares en el edificio, considerando que, de esta manera, la contaminación será menor, así como el coste económico y, sobre todo, que esa opción tiene en cuenta el bienestar de las generaciones futuras.

4.1.2.- Grupo C: “No contribuir a la insostenibilidad”

El primer criterio que parece que manejan, sin plantearse explícitamente en base a qué van a hacer su elección, es la comodidad. La decisión del grupo al inicio de la tarea es el gas natural, porque lo ven “*más moderno*” y más cómodo.

Carlos, al principio, plantea que uno de los criterios que deberán tener en cuenta es que no produzca impacto ambiental. Además, el grupo manifiesta que la opción que tomen no debe contribuir al agotamiento de los recursos, ni tampoco a fomentar las desigualdades sociales por lo que, a medida que van informándose, descartan el gas natural teniendo en cuenta esos criterios.

Podemos afirmar que al criterio social le dan una mayor importancia que el resto de grupos, manifestándolo en expresiones como “*nosotros no debemos fomentar diferencias sociales*”, “*tenemos que hacerlo por el bien común*” o “*es una cuestión de principios*”, haciendo referencia, además, a su futura profesión, a que van a ser educadoras y educadores sociales.

Después de descartar la biomasa optan por la electricidad, considerando que no hay ninguna opción perfecta y que ésta puede ser la menos mala, la que puede mejorarse. Para ello proponen modificar los porcentajes de las fuentes, dando mayor peso a las energías renovables, lo que concuerda con los criterios explicitados en cuanto a que la opción no produzca contaminación y no contribuya a la insostenibilidad ni al agotamiento de los recursos.

Aunque se pregunten por los costes de las diferentes opciones, no es un factor al que parezcan darle demasiada importancia, pero sí lo valoran porque creen que su opción será a largo plazo una inversión económica.

4.1.3.- Grupo J: “Opción novedosa”

El Grupo J comienza a construir los criterios que va a utilizar para la toma de decisión desde el inicio de la tarea.

Jon manifiesta en su primera intervención que la opción debe ser novedosa y ese criterio lo mantiene durante todo el proceso de toma de decisión ya que cree que la Universidad debe actuar como referente ante la sociedad y, por ello, el sistema debe ser innovador, proponiendo la biomasa.

Janire plantea que la opción a elegir debe ser la menos contaminante. Y ante una intervención de Jon relativa a tener en cuenta el coste económico, Julia manifiesta que ése no debe ser un criterio a tener en cuenta.

Aunque explícitamente no quieren que el criterio económico condicione la elección, a nivel implícito, es uno de los que manejan con mayor frecuencia, relacionando el agotamiento de recursos con el encarecimiento de las fuentes. El grupo quiere optar por un sistema no contaminante y ese criterio es utilizado cuando valoran las fuentes renovables de la electricidad. Esto se observa cuando analizan la energía hidráulica y la energía eólica, ya que tienen en cuenta los impactos paisajísticos que producen.

El grupo valora también la opción de la biomasa, pero se rechaza debido a la contaminación atmosférica y la deforestación que produce su uso.

Finalmente, una vez descartadas la mayoría de las opciones, elaboran la propuesta de combinar diferentes sistemas: electricidad y colocación de placas solares en el edificio, investigación sobre acumuladores de energía para más de cuatro o cinco días y mejora de la eficiencia aislando el edificio, argumentando que ése sería el sistema más ecológico y el más económico.

4.2.- LA VARIEDAD DE CRITERIOS

Los criterios que ha utilizado el alumnado han sido categorizados teniendo en cuenta los datos obtenidos.

Para conocer la variedad de criterios se han identificado, por una parte, todas las intervenciones en las que el alumnado manifiesta claramente que un determinado aspecto debe ser tenido en cuenta para la toma de decisión, a lo que hemos denominado criterio *explícito*. Por otra, las intervenciones en las que se evalúan las opciones utilizando criterios, que hemos considerado como criterios *implícitos*. Esto es similar al procedimiento utilizado por Ratcliffe (1997), que ha dado como resultado la identificación de una gran variedad de criterios.

Como ejemplo de lo que hemos considerado criterio *implícito* y criterio *explícito*, presentamos la intervención de Ane, del Grupo A. La primera parte de su intervención la consideramos como una alusión implícita al criterio económico, mientras que en la segunda parte hace explícito que los criterios de comodidad y económicos son importantes y deben ser tenidos en cuenta en la toma de decisión:

259 Ane: La electricidad es más cara que el gas natural. Tú tienes que pensar también que es para la universidad, o sea que tiene que ser cómodo y barato.

Cuando el alumnado plantea que se tiene que tener en cuenta un criterio para tomar la decisión como, por ejemplo, cuando Ane, al final de su intervención manifiesta que el sistema de calefacción “*tiene que ser cómodo y barato*”, ella está diciendo que el criterio comodidad y el criterio económico son importantes para la toma de decisión y deben ser tenidos en cuenta. Hemos categorizado este tipo de criterios como criterios *explícitos*.

En otras ocasiones el alumnado maneja criterios para apoyar sus conclusiones, por ejemplo, en la primera parte de la intervención de Ane, “*La electricidad es más cara que el gas natural*”. En este caso Ane está evaluando la opción de la electricidad y del gas natural utilizando el criterio económico para establecer la diferencia. Este criterio lo hemos categorizado como criterio *implícito* porque está utilizando el criterio pero sin decir que debe ser un criterio a tener en cuenta en la decisión.

Ratcliffe (1997), también establece la distinción entre los criterios que son citados como criterios y los que se están utilizando en el razonamiento.

Basándonos en el estudio realizado por Federico y Jiménez-Aleixandre (2003) y en la información proporcionada por el “dossier” esperábamos que prevaleciera el criterio *Economía* y el criterio *Contaminación*.

Una vez analizadas las intervenciones del alumnado comprobamos que, además de éstos, utilizaban otra serie de criterios como el de la *Comodidad*.

La categoría ecológica identificada en otros estudios (Jiménez-Aleixandre y Pereiro-Muñoz, 2002; Patronis et al., 1999; Simonneaux, 2001; Wu y Tsai, 2007) se ha dividido en dos. Por un lado hemos diferenciado la categoría *Contaminación*, que agrupa los criterios relacionados con la degradación del medio ambiente y, por otro lado, la categoría *Recursos*, que agrupan los criterios que hacen referencia al agotamiento de los recursos.

Cuando hemos encontrado referencias a criterios que aluden a la sostenibilidad y al futuro, se ha considerado como un solo criterio, el de *Sostenibilidad*.

Hemos agrupado los diferentes criterios utilizados por nuestro alumnado en siete categorías, que citamos a continuación:

- 4.2.1.- *Economía*
- 4.2.2.- *Contaminación*
- 4.2.3.- *Pragmatismo*
- 4.2.4.- *Recursos*
- 4.2.5.- *Comodidad*
- 4.2.6.- *Sostenibilidad*
- 4.2.7.- *Otros*

Presentamos seguidamente algunas de las intervenciones que ilustran cada uno de estos criterios en los tres grupos.

4.2.1.-Criterio *Economía*: “Va a ser caro, va a subir el precio”

Este criterio engloba los criterios de tipo económico, es decir, cuando se menciona el precio de consumo de las fuentes, el gasto en la instalación, el transporte... Este criterio ha sido utilizado por los tres grupos. A continuación se muestran algunos ejemplos de cada uno de ellos.

En el Grupo A, en el episodio 12 (Ver Figura 3.2, pág. 109) de la primera sesión, se produce una discusión entre las partidarias de la opción de gas natural y las partidarias de la electricidad con placas solares. En un momento de la discusión Amaia maneja el criterio *Economía* para tratar de convencer a Arantza y a Arrate de descartar la electricidad ya que el coste es alto, frente a la opción del gas natural, que ella defiende.

317 Amaia: (...) Yo la electricidad la quitaba porque el coste es bastante alto, vale más que se gaste más en otras cosas que en energía.

En el Grupo C, en el episodio 3 de la primera sesión (Ver Figura 3.3, pág. 111), Carmen está leyendo la información sobre los combustibles fósiles y Clara utiliza el criterio *Economía* para descartar el gas natural ya que es consciente de que al ser las reservas limitadas, la fuente se encarecerá.

49 Carmen: (*Está leyendo la información sobre los combustibles fósiles*) O sea, que aparte de, del poco tiempo de vida relativamente, también va a ser cada vez más caro. (*Continúa leyendo*). O sea, eso fue lo de la gasolina, ¿no? (*Empieza a leer la*

información sobre el gas natural). O sea, que sale barato sacar el gas natural pero sale más caro el transportarlo (*Continúa leyendo*).

50 Clara: Yo lo quitaría ya, porque si el gas la duración que va a tener va a ser corta, y luego además va a ser caro con el tiempo. (...)

El Grupo J, en el episodio 6 de la segunda sesión (Ver Figura 3.4, pág. 114), está informándose sobre el petróleo y Jon interviene para mostrar su preocupación en cuanto a la dependencia económica del petróleo, a la escasez de recursos petrolíferos y al encarecimiento del crudo debido a esa escasez. En este caso, Jon está utilizando el criterio *Economía* de manera implícita.

282 Jon: Bueno, en todo Europa y aquí, pues igual no producimos nada de petróleo, no tenemos ninguna producción de petróleo, si había algunos pozos en Burgos y tal y cual pero que no..., no hay nada Y bueno, entonces, el estado tiene unas reservas de petróleo de 90 días, de las cuales 30 serían de uso público, 30 días de uso público y 60 de uso privado. O sea, que si en caso de escasez de petróleo, y tal y cual, sólo hay 90 días asegurados de petróleo con lo que ello conlleva, que se paraliza toda la economía y se paraliza todo. Y eso es un dato que es súper..., es una pasada. Y bueno, luego aquí comenta un poco quiénes son las zonas donde se concentran los productores de petróleo, qué es eso..., Oriente Medio, todos los países de la antigua Unión Soviética y EE.UU. Y bueno, el que instauró el sistema actual mundial que gira entorno al petróleo porque EE.UU. en 1800 y algo, un colega en Pensilvania descubrió un pozo de petróleo y bueno, se empezó a desarrollar y como en aquella época la potencia que estaba en el frente mundial era EE.UU. pues se instauró en todo el país, porque, por ejemplo, para Europa no tiene mucho sentido porque sólo hay reservas de petróleo en Noruega y por ahí, en el resto no hay nada y vivimos en una economía que depende completamente del petróleo y no ...

283 Janire: Sí.

284 Jon: Y dices las reservas de petróleo de Europa y no tenemos nada, y basamos toda nuestra economía en el petróleo..., toda. Es una barbaridad. Y bueno, y luego eso, luego todo el tema de.... El petróleo cotiza en dólares, o sea, el petrodólar, entonces ahí, los grupos, los países productores están reunidos en la OPEP y todo ese lío.

285 Julia: ¿En dónde?

286 Jon: En la OPEP. Entonces, el precio del barril sube o baja en base a la oferta y la demanda, o sea, en base a que cada vez se va a producir menos y se puede reducir el precio del barril y como cada vez hay menos va a empezar, o sea, va a subir el precio del barril porque va a haber menos.

287 Julia: Y va a haber menos.

288 Jon: La gente se va a hacer de oro.... y todos los países miembros de la OPEP, pues eso, van a a..., un “*pastizón*” del copón. Lo que pasa que, esto se, pues eso, pues dicen que se va a acabar y...

En los tres ejemplos el criterio *Economía* se está manejando de manera implícita ya que ni Amaia, en el Grupo A, ni Carmen ni Clara del Grupo C, ni tampoco Jon, del Grupo J, lo plantean como criterio a tener en cuenta para la toma de decisión, sino que lo manejan en el proceso argumentativo.

4.2.2.- Criterio Contaminación: “El gas natural, el propano y el gasóleo contaminan mogollón”, “El gas natural contamina como el petróleo”

Este criterio incluye todas las referencias a lo ecológico y lo ambiental, sin especificar, y también las alusiones a impactos y contaminación. El criterio *Contaminación* se ha manejado por los tres grupos de manera implícita y explícita. Se presentan a continuación tres ejemplos relacionados con el criterio, utilizado por cada uno de los grupos.

En el Grupo A, en el episodio 27 de la segunda sesión (Ver Figura 3.2, pág. 110), las componentes del grupo están discutiendo entre las opciones de gas natural y electricidad. Amaia y Ane optan por el gas natural justificando su elección con el criterio de que contamina menos que las otras opciones y en concreto que la electricidad. Arantza interviene para aclarar que si se utilizan fuentes renovables la contaminación sería menor que utilizando el gas natural. Al final, Amaia acepta que en el caso de la utilización de la energía solar o la hidráulica no se produce contaminación. En este episodio el criterio *Contaminación* es manejado para justificar tanto la opción del gas natural como la de la electricidad.

813 Amaia: (...). Pues, entonces lo que nos queda (es) el gas natural que contamina la mitad, pues vamos a decir gas natural, vamos a intentar contaminar lo menos posible y ya cuando se termine el gas natural, pues habrá que... (*¿buscarse otras opciones?*)

814 Ane: Yo es que pienso así, porque habláis de las generaciones futuras y eso, y habláis de la contaminación, y resulta que ahora estoy viendo que la contaminación es más (*en el caso de la electricidad*).

815 Arantza: A ver, un momento, pero de todas las posibilidades de la electricidad no todas contaminan lo mismo.

816 Amaia: (*Le interrumpe, Arantza sigue hablando pero no se le oye bien*) Vale, sí, que las placas solares y la hidráulica no están contaminando. Bien.

En episodio 4 de la primera sesión (Ver Figura 3.3, pág. 111) el Grupo C está leyendo la información sobre los combustibles fósiles. Una de las razones para descartar la opción de los combustibles fósiles como fuente de energía para la calefacción del nuevo edificio es la contaminación ambiental que producen, que Carlos identifica como criterio ecológico.

84 Carmen: Ya. (*Está leyendo los problemas ambientales que produce la utilización de los combustibles fósiles*). O sea, que estos tres (*gas natural, propano y gasóleo*) contaminan mogollón. Bueno, de momento esos no nos gustan, ¿no?

85 Coro: Claro, pero no nos gustan...

86 Carlos: A nivel lo que es ecológico.

En el episodio 9 de la segunda sesión del Grupo J (Ver Figura 3.4, pág. 114) Josebe está leyendo la información sobre el gas natural y menciona que no contamina. Julia al escuchar que no contamina interviene para puntualizar que contamina tanto como el petróleo.

368 Josebe: (...) Y luego está el gas natural...

369 Josebe: Que es uno de los más empleados, que es limpio, no contamina y es eficaz, que...

370 Julia: ¿Qué no contamina?

371 Josebe: (...) Que, sí, que se ponen radiadores por toda la casa, que es un ..., que se caracteriza porque ser un combustible cómodo, porque no hay que preocuparse de almacenamiento ni de su distribución y eso..., que es utilizado para producir agua caliente y para la cocina...

372 Julia: Pero si contamina como el petróleo.

373 Josebe: Oye, yo lo que pone aquí....

374 Julia: Ya, ya..., pero bueno...

En estos ejemplos también se está utilizando el criterio *Contaminación* de manera implícita.

4.2.3.- Criterio *Pragmatismo*: “Aquí está todo el día lloviendo”

En este criterio se incluyen las alusiones a hacer una elección realista, a que la opción asegure la demanda energética dada la ubicación geográfica del edificio, la climatología de la zona, los problemas técnicos de instalación... Este criterio ha sido utilizado por los tres grupos y, a continuación, se presentan varias intervenciones de cada uno de los grupos en el momento que lo manejan.

En el siguiente ejemplo, tomado de las intervenciones del Grupo A, hemos categorizado como criterio *Pragmatismo* la mención a la climatología de la zona.

En el episodio 13 de la primera sesión (Ver Figura 3.2, pág. 109) las estudiantes están discutiendo sobre la influencia del contexto geográfico, respecto a la propuesta de colocar placas solares en el edificio. Amaia (intervenciones 379 y 381) y Ane (intervención 380) utilizan este criterio, que hemos incluido en la categoría *Pragmatismo*, ya que dudan que las placas produzcan suficiente energía debido al clima lluvioso. Arrate (intervención 390) y Arantza (intervención 391) intentan convencer a sus compañeras de que aunque esté nublado las placas captarán energía, menos, pero captarán.

379 Amaia: Pero aquí que está todo el día lloviendo, ¿qué vas a generar?

380 Ane: Ya, aquí en Bilbao, además es eso.

381 Amaia: ¿Cuatro días de sol en verano? Yo es que lo veo más...

(...)

383 Amaia: Entonces de las placas olvídate ahí.

(...)

390 Arrate: Típico día nublado también capta, captará menos pero también capta.

391 Arantza: Todos los días capta porque es la luz la que capta, aunque sea menor intensidad vas captando algo.

392 Ane: No, si cuando dé el sol va a llegar, o sea, porque esto (*el edificio actual de la Escuela*) más arriba no puede estar.

En el caso del Grupo C hemos tenido en cuenta la mención a que la propuesta sea realista, lógica y factible.

El Grupo C ha optado por la electricidad modificando los porcentajes de las fuentes energéticas y dando mayor peso a las fuentes renovables. En el episodio 12 de la primera sesión (Ver Figura 3.3, pág. 111) Carmen plantea reelaborar la tabla de porcentajes de las diferentes fuentes de energía que constituyen la mezcla de producción en el sistema eléctrico y Carlos precisa que esa propuesta debe ser posible.

281 Carmen: Nos hacemos una nueva tabla de porcentajes, ¿no? (...)

282 Carlos: Y que sea factible.

Posteriormente, en el episodio 2 de la segunda sesión cuando están proponiendo los nuevos porcentajes, Carlos vuelve a insistir en que la propuesta que se haga debe ser lógica y Coro responde de manera afirmativa.

408 Carlos: (...) hay que hacerlo (*la propuesta de modificación de porcentajes*), o sea, en plan que tenga lógica, porque no de repente si el carbón es el 30.5, pues no le vas a bajar a un 0.5, tiene que ser algo más lógico.

409 Coro: Claro, más realista, también. Porque una cosa es que podamos intentar bajar el, o transformar, bajando la nuclear y el carbón pero tampoco...

En el Grupo J el criterio *Pragmatismo* también es utilizado por Jon. En el episodio 17 de la segunda sesión (Ver Figura 3.4, pág. 114) están discutiendo sobre la posibilidad de colocar calefacción radiante, sin comentar de dónde procedería la fuente energética, pero Josebe plantea que entonces habría que levantar toda la Universidad, a lo que Jon contesta que si ese es el problema lo que habría que hacer es algo realista como colocar placas solares e inventar baterías que acumulen durante días.

636 Josebe: (...) la calefacción radiante... tienen que levantar toda la universidad para ponerla.

637 Julia: Tiene ¿qué?

638 Josebe: Tienen que levantar toda la "Uni".

639 No identificada: Pues que la levanten.

(...)

645 Josebe: Este (*sistema*) tiene mucha obra.

646 Jon: Sino, es que haces las placas solares y te inventas baterías que te duren más días (...). Hay que hacer cosas un poco realistas.

647 Julia: Sí, sí.

En este grupo el realismo es el aspecto que mencionan y también ha sido incluido en esta categoría.

En todos los ejemplos manejan el criterio de manera implícita, a medida que van desarrollando el razonamiento, sin manifestar de manera explícita que ese criterio es uno de los que deben tenerse en cuenta para tomar la decisión.

4.2.4.- Criterio Recursos: "Vamos a tender hacia una energía renovable"

El criterio *Recursos* agrupa las intervenciones en las que se menciona el agotamiento de las reservas, la conservación de recursos y la utilización de recursos renovables. También hemos incluido la deforestación y la pérdida de biodiversidad cuando consideramos que el alumnado identificaba estos problemas como una pérdida de recursos.

El ejemplo del Grupo A se ha identificado durante la segunda sesión en el episodio 14 (Ver Figura 3.2, pág. 109) cuando Arrate y Arantza están intentando convencer a sus compañeras de la opción de la electricidad con placas solares. Arrate plantea que el gas natural y el petróleo son fuentes de energía no renovable y que, por tanto, en un futuro habrá que optar por energías renovables.

571 Arrate: Si el gas y el petróleo se acaba, entonces van a tender todos a ir hacia una energía renovable, pues ¿por qué no vamos a ser los primeros en ponerlo?

En el Grupo C, en el último episodio de la primera sesión (Ver Figura 3.3, pág. 111) en el que están discutiendo sobre los cambios de porcentaje de las fuentes de la electricidad, Coro plantea que hay que olvidarse de las nucleares y maneja el criterio de la utilización de fuentes renovables, ya que no se van a acabar.

386 Coro: Es que además esos recursos que tenemos, que sabemos que no van a terminar, y olvidarnos un poco de las nucleares, que aunque hagan falta y sean necesarias...

En el Grupo J, al finalizar la segunda sesión (Ver Figura 3.4, pág. 115), Julia interviene para concluir que el petróleo no es una buena opción porque es un recurso cuyas reservas van a agotarse.

737 Julia: Del petróleo pasamos porque el (año) 2045 se nos acabó el chollo, o sea...

En los tres ejemplos el criterio se utiliza de manera implícita.

4.2.5.- Criterio Comodidad: “Con el gas natural no tienes que estar todo el día mirando a ver si se te ha acabado”

El criterio *Comodidad* agrupa las alusiones a la comodidad en el uso de las diferentes fuentes de energía. También se recogen los problemas de interferencias generados por la colocación de aerogeneradores en la recepción de ondas de TV, el ruido...

Las alumnas del Grupo A, en los episodios 8 y 9 de la primera sesión (Ver Figura 3.2, pág. 109), cuando están valorando distintas fuentes de energía como la biomasa, el carbón, el gas natural y la electricidad tienen en cuenta el criterio *Comodidad*. Ainara (intervención 243) pregunta si la utilización de la biomasa es cómoda o no. Arantza (intervención 253) considera que la biomasa es tan incómoda como el carbón. Amaia (intervención 254) manifiesta que el gas natural es cómodo así como la electricidad (intervención 256).

241 Amaia: (*Está leyendo la información sobre la biomasa*) Dices qué cómo te llega a tu casa, ¿no?

242 Arantza: Claro, a la hora de utilizar, ¿cómo lo haces?

243 Ainara: Si es cómodo o no.

244 Amaia: No lo pone.

245 Arantza: Como combustible, o sea como gasolina o así.

246 Amaia: No sé, no tengo ni idea, ahora le preguntamos (*a la profesora*).

247 Ane: Pues si pone que se almacena, irá como...

248 Arantza: Como la gasolina, ¿no?, dice como combustible.

249 Ainara: Sí, irá como en líquido y tendrás que tirarlo y hasta que se acabe.

250 Amaia: Y ¿dónde lo echas?

251 Arantza: En un depósito ¿no?

252 Amaia: Como el petróleo.

253 Arantza: Tienes en un depósito y luego vas usando, pues como el carbón, vamos, de cómodo nada.

254 Amaia: De cómodo nada, el más cómodo es el gas natural.

255 Ainara: Por comodidad, el gas natural desde luego.

256 Amaia: Y la electricidad.

257 Arantza: Sí, y la electricidad.

En el Grupo C, al inicio de la tarea (Ver Figura 3.3, pág. 111), Carlos interviene para manifestar que su opción sería el gas natural y lo justifica porque es más moderno. Coro apunta que además es cómodo ya que no hay que estar pendiente de las bombonas como sucede con el butano y el propano. Seguidamente Clara maneja el mismo criterio para optar entre el gas natural y la electricidad.

16 Carlos: Gas natural está... bien. Será más moderno, salir en la tele, pero... no sé, yo es que de esto no entiendo mucho.

17 Coro: En apariencia no tienes que estar todo el día..., todo el día mirando a ver si se te ha acabado o no se te ha acabado, que es lo que pasa con el butano y con el propano.

(...)

19 Clara: Yo creo que lo mejor sería entre el gas natural y la electricidad por lo que tú has dicho de que si se acaba, no te tienes que preocupar, y luego, la biomasa si sería la energía solar y todo eso, estaría bien; pero como no sé lo que es.

En el Grupo J, en el episodio 11 de la segunda sesión (Ver Figura 3.3, pág. 114), cuando están leyendo la información sobre el gas natural, Josebe, al final de la primera intervención, manifiesta que sería muy incómodo que al centro le suministraran butano, quizá debido a su inaccesibilidad, ya que se encuentra en una zona alta de la ciudad. En su segunda intervención redonda en la misma idea.

411 Josebe: (...) estudiar las posibilidades técnicas de efectuar la obra que conlleva la instalación, sopesar el desembolso económico que supondrá y piense en cuantos años lo amortizará. Para optar por una fuente de energía de suministro continuo es necesario que su vivienda esté situada en una zona donde haya red de distribución y que disponga (*de*) acometido (...). Cuando se trata de sistemas que precisan del suministro de combustible a granel, bombas de butano, gasóleo..., deberá conocer el servicio de reparto, la frecuencia de distribución, etc., etc. Si su vivienda se encuentra en un área de frecuentes nevadas tenga en cuenta que el suministro de combustible puede verse interrumpido por la inaccesibilidad de los camiones del reparto. O sea,... aquí como para que nos traigan butano...

412 No identificada: ¡Ja! ¡Ja!

413 Josebe: Aquí no sube ni "Chus"...

En los tres casos se han presentado ejemplos de la utilización del criterio *Comodidad* de manera implícita.

4.2.6.- Criterio Sostenibilidad: "No sólo pienses en los años que vas a estar aquí, piensa en los que van a venir luego"

En este criterio se incluyen las referencias al futuro, a las generaciones venideras o a la sostenibilidad. Es un criterio muy relacionado con el criterio *Recursos* pero consideramos que implica un matiz más complejo al aludir explícitamente al futuro. El criterio *Sostenibilidad* es utilizado por el Grupo A y el Grupo C.

En el caso del Grupo A, en el episodio 8 de la segunda sesión (Ver Figura 3.2, pág. 109), las alumnas están exponiendo su opinión respecto a la opción elegida, planteando ventajas e inconvenientes. Arrate (intervenciones 522 y 524) y Arantza (intervención 526) optan por la electricidad. Amaia (intervención 517), Ane (intervención 518), Alaien (intervención 528) y Ainara (intervención 532) optan por el gas natural. Ainara al final de su intervención admite que hay pocas reservas de gas natural pero, según su opinión, todavía quedan años. Es entonces cuando Arrate (intervención 533) le hace darse cuenta de que no sólo tiene que pensar en los años en los que habrá reservas sino también en los siguientes y Amaia (intervención 535) lo conceptualiza como desarrollo sostenible.

517 Amaia: (...) yo de todas las opciones me inclinaría por el gas natural, porque para la Universidad es la más factible de poner. (...). Dentro de los malos, le veo el menos malo, el más económico y cómodo (...).

518 Ane: Yo también me inclinaría por el gas natural, creo que, como ha dicho ella, pues que es dentro de todos los que, o sea, de lo malos que son todos, éste puede ser el menos malo, a la vez el más barato y el más cómodo. (...). Yo..., sí, yo también me inclino por el gas natural. Descarto también el propano y esos, y la biomasa.

(...)

522 Arrate: Yo me sigo inclinando por ¿la electricidad es?

524 Arrate: Porque creo que es, aunque es la más cara, es la que luego tú puedes, tener muchas formas de utilizar energías renovables, ya por las placas solares, ya por la hidráulica, o por la (...), la que más puedes conseguir lo que tú mismo estás gastando. ¿Qué no sean las placas solares las más adecuadas según para qué? Bueno, pues aquí pone que no es recomendable, es complicado conseguir calefacción, pero luego la luz, te va a ir, el dinero que te ahorras y que... Yo es que me sigo decantando por la electricidad, me parece la más coherente con todo, la que menos perjudica al medio ambiente. (...).

526 Arantza: Yo también me inclino por la electricidad,... como ha dicho Arrate, porque, vale, el gas natural puede tener muchísimas ventajas y sí que en la suma, pues igual dices, pues sí, gas natural, pero tiene un gran inconveniente, y es que la reserva es muy a corto plazo y entonces, cuando se acabe ¿qué? tienes que volver a poner todas las instalaciones y todo para conseguir otra energía, y entonces en el fondo sí, puede ser la más cara en un principio pero con lo otro también vas a tener que hacer el mismo gasto, unos años más tarde pero vas a tener que hacerlo. En cuanto a las placas solares, igual esta zona no es la más adecuada, pero se puede utilizar las hidráulicas y eso. ¡Hombre!, luego tiene el inconveniente de tener que utilizar las centrales nucleares pero, no sé, dentro de la energía eléctrica, se pueden utilizar otros medios que no sean la energía nuclear. No sé, yo lo veo más factible de cara al futuro.

528 Alaien: Yo opto por el gas natural, porque creo que es el más cómodo y... (...).

532 Ainara: Bueno, yo. Yo también me inclino por el gas natural, porque lo de la electricidad lo veo un poco imposible para nuestra universidad, aunque la cambien de sitio, aunque hagan lo que quieran. No lo veo. Entonces el gas natural es más económico, más cómodo y bueno, aunque haya pocos recursos pues, ¡joder!, todavía quedan años ¿no? Y eso, pues no sé.

533 Arrate: Es que no sólo pienses en los años que vas a estar aquí, piensa en los que van a venir luego.

534 Ainara: Ya, pero...

535 Amaia: Desarrollo sostenible.

En este caso, Arantza (intervención 526) está manejando el criterio *Sostenibilidad* al mencionar que de cara al futuro ve la opción de la electricidad como más factible. Y, por supuesto, Arrate (intervención 533) al introducir la idea de no pensar sólo en el ahora, sino también en el futuro.

El Grupo C también tiene en cuenta el criterio *Sostenibilidad* a la hora de la elección de la electricidad. En el último episodio de la segunda sesión cuando están recapitulando y pensando cómo van a realizar la presentación durante la siguiente sesión, Cristina apunta que han elegido esa opción por cuestión moral y Carlos apostilla por “*sostenibilidad*”.

663 Cristina: (...) y aquí podemos (*poner*) porqué hemos elegido (*la electricidad, modificando los porcentajes de las fuentes*), por lo de valor moral, por no sé qué.

664 Carlos: Sostenibilidad.

Tanto el Grupo A como el Grupo C utilizan el criterio *Sostenibilidad* de manera implícita como explícita. El Grupo J no maneja este criterio.

4.2.7.- Otros criterios: “La opción tiene que ser novedosa”

Esta categoría agrupa criterios muy diversos, como tener en cuenta la solidaridad intergeneracional y la justicia social, la importancia de que la opción elegida ofrezca posibilidades de mejora, sea vanguardista, la posibilidad de autoabastecimiento, el tiempo de duración del nuevo edificio, enfermedades que produce la energía nuclear...

Un ejemplo de esta categoría sería el social, mencionado en varias ocasiones por el Grupo C cuando manejan el criterio de manera implícita, teniendo en cuenta aspectos como la solidaridad y la justicia social.

Cuando en el Grupo C están anotando las razones de la propuesta de aumentar los porcentajes de energías renovables de la electricidad, en el episodio 5 de la segunda sesión (Ver Figura 3.3, pág. 111), Coro (intervención 519) menciona que esos recursos: el agua, el viento y el sol, son recursos naturales de los que puede beneficiarse todo el mundo, demostrando una posición solidaria, frente a la utilización de otros recursos, como el gas natural (intervención 634), del que sólo se beneficiaría el primer mundo.

517 Coro: (...) Queremos que suban, por ejemplo, estas tres porque son las menos contaminantes y creemos que el recurso del viento, del agua, y del sol es muy difícil que se acabe, y es el más natural.

(...)

519 Coro: Me refiero a que vas a explotar un recurso natural para el bien de la comunidad.

(...)

634 Coro: (...) el primer mundo tiende a ser consumidor mayoritario de gas natural, e incluso puede darle un uso en la automoción, además del uso doméstico y el industrial. Al ritmo actual de consumo sólo el primer mundo podrá beneficiarse, porque quedará poco gas para el tercer mundo, que además no podrá pagarse las infraestructuras necesarias para su transporte y distribución.

Otro ejemplo sería el que la opción sea innovadora, incluyendo aspectos que tienen en cuenta el valor de la innovación, el ser una apuesta pionera que pueda servir de ejemplo. Estos criterios son manejados por el Grupo A y por el Grupo J.

En el Grupo A es mencionado por Arrate (intervención 571) cuando trata de convencer a Amaia y a Ane de que las reservas de los combustibles fósiles van a acabarse, que en un futuro se tendrán que utilizar fuentes de energía renovable y que si se utilizarán en la actualidad sería una apuesta pionera.

571 Arrate: Si el gas y el petróleo se acaba, entonces van a tender todos a ir hacia una energía renovable, pues ¿por qué no vamos a ser los primeros en ponerlo?

Arrate maneja este criterio de manera implícita.

En el Grupo J este criterio lo introduce Jon desde su primera intervención para volver a manejarlo durante todo el proceso. Para él la opción debe ser innovadora porque es una propuesta para la Universidad y ésta cumple un papel de vanguardia de la sociedad.

416 Jon: No me hago una idea de que sería bueno para la “Uni”. Yo lo que sí que creo que tiene que ser algo novedoso. Se supone que la Universidad es la vanguardia de la sociedad.

En este último ejemplo el criterio se plantea explícitamente para ser tenido en cuenta en la toma de decisión.

4.3.- LA CANTIDAD DE CRITERIOS

Una vez conocida la variedad de criterios utilizados interesa determinar la calidad del proceso de toma de decisión analizando la cantidad de criterios que utiliza cada grupo, tal como propone Kortland (1996).

Los resultados obtenidos en cuanto a los criterios categorizados tanto de manera implícita como explícita que han sido tenidos en cuenta en la toma de decisión se representan en la Tabla 4.1.

Tabla 4.1: *Referencias implícitas y explícitas a criterios en los tres grupos.*

Categoría	Grupo A		Grupo C		Grupo J		Total
	Implícito	Explícito	Implícito	Explícito	Implícito	Explícito	
Economía	162	6	46	1	22	0	237
Contaminación	93	3	49	3	34	1	183
Pragmatismo	61	0	29	4	19	1	114
Recursos	40	0	37	0	20	0	97
Comodidad	23	2	11	0	9	0	45
Sostenibilidad	19	4	9	4	0	0	36
Otros	70	7	32	4	17	8	138
Total	468	22	213	16	121	10	850

Lo primero que resaltamos es la gran cantidad de criterios utilizados, sobre todo de manera implícita, y la gran diferencia en cuanto al número de criterios que presentan cada uno de los grupos, siendo el Grupo A el que mayor número de criterios utiliza tanto de manera implícita como explícita. Los criterios que más se han manejado en los tres grupos de manera implícita son *Economía* y *Contaminación* aunque se aprecian diferencias.

En el Grupo A el criterio *Economía* es utilizado en 162 ocasiones y el criterio *Contaminación* en 93 ocasiones, siendo ambos criterios los más utilizados. Pensamos que esto es debido a que constituyen la base de la discusión entre las diferentes alternativas defendidas, el gas natural por un lado y la electricidad con placas solares por otro, hasta el final de la tarea. En este grupo el criterio *Pragmatismo* se coloca en tercer lugar en cuanto al número de veces mencionado y se refiere a las alusiones sobre la localización geográfica del nuevo edificio, el clima de la zona y los problemas de tipo técnico que realizan Amaia y Ane ante la opción de instalar placas fotovoltaicas en el edificio. Por último, los criterios *Recursos* y *Sostenibilidad* no son cuantitativamente relevantes pero son claves para las alumnas que se decantan por la opción de la electricidad.

En el Grupo C los criterios *Contaminación* y *Economía* son los más mencionados seguido de *Recursos*. Además, pretende realizar una propuesta realista, aspecto recogido en el criterio *Pragmatismo*. En *Otros* se han incluido las alusiones que realizan al criterio social, manifestadas en mayor medida que en los otros grupos.

En el Grupo J destaca el criterio *Contaminación* seguido por *Economía*, *Recursos* y *Pragmatismo*.

Analizando los resultados reflejados en la Tabla 4.1 se observan diferencias en cuanto al número de criterios que los grupos mencionan y consideran importantes de manera explícita y los que manejan de forma implícita.

En el Grupo A y en el Grupo C el criterio *Sostenibilidad* está mencionado de forma explícita en más ocasiones que lo que está manejado de forma implícita. Además, podríamos considerar que cuando los grupos hacen referencia implícita a conservar los recursos, recogido en el criterio *Recursos*, también, en cierta manera, están teniendo en cuenta el futuro, que es una de las dimensiones del concepto sostenibilidad.

Es de destacar que el Grupo C sólo menciona de manera explícita en una ocasión el criterio *Economía*, para ser tenido en cuenta a la hora de la toma de decisión, pero de manera implícita es el segundo criterio más manejado. Una posible interpretación es que cuando el grupo menciona de manera explícita que la opción debe ser realista, recogido en el criterio *Pragmatismo*, también incluyan los aspectos económicos.

En el Grupo J Jon menciona explícitamente en un gran número de ocasiones que la opción debe ser innovadora, criterio recogido en *Otros*, pero de manera implícita el criterio más manejado es *Contaminación*. Se puede pensar que el que sea una opción novedosa es sólo importante para Jon y no lo es para el resto del grupo. Como hemos mencionado en el Capítulo 3, en el apartado referente a la dinámica social de cada grupo, el papel que desempeña Jon es más marcado que el de las otras personas del grupo, por lo que el peso del criterio se acentúa en mayor medida, aunque luego no se tenga en cuenta en el momento de la elección.

El que se hayan observado estas diferencias en cuanto al número de criterios utilizados por cada grupo pensamos que puede ser debido a que la dinámica de cada grupo para la toma de decisión ha sido diferente.

En el Grupo A se han producido discusiones entre las alumnas que defendían distintas posturas y esta situación ha podido ser la causa de la continua referencia a los criterios que manejaban.

En el Grupo C y en el Grupo J no se han producido desacuerdos, por lo que sus componentes no han sentido la necesidad de utilizar criterios para defender sus posturas.

El Grupo J ha dedicado una mayor parte del tiempo a obtener información y no aparecen tantas intervenciones dedicadas al planteamiento de criterios.

Estos resultados concuerdan con los obtenidos respecto al proceso seguido en la toma de decisión.

4.4- DESVENTAJAS DE LA PROPIA OPCIÓN Y CRITERIOS EN CONFLICTO

Además de estudiar la variedad y la cantidad de criterios que utiliza cada grupo, hemos realizado el análisis de la calidad del proceso de toma de decisión teniendo en cuenta otro de los factores que Kortland (1996) propone como indicador, la utilización de los denominados *criterios en conflicto*.

Kortland (1996) estudió la toma de decisión sobre la compra de leche con distintos embalajes en estudiantes de 13-14 años y encontró que utilizaban criterios en los que la alternativa que elegían salía favorecida. Este autor considera que el proceso de toma de decisión es de mayor calidad cuando se es capaz de utilizar criterios en los que la opción elegida no sale favorecida, denominados *criterios en conflicto*, frente a otros procesos en los que sólo se tienen en cuenta los criterios que apoyan la opción seleccionada.

Cuando el alumnado maneja los *criterios en conflicto*, es decir, criterios que favorecen la opción contraria, de manera que la decisión sería diferente, en realidad lo que hace es aceptar las desventajas de la opción elegida, estableciendo prioridad entre los criterios que maneja.

Presentamos a continuación un ejemplo de esta situación que encontramos en el Grupo A. Corresponde al momento en que Arrate y Arantza se han posicionado por la electricidad con placas solares (Ver Figura 3.1, Fase 3, pág. 80) y tratan de convencer a sus compañeras, que defienden la opción del gas natural. Ane (intervención 540) admite que con la colocación de placas solares se puede ahorrar en el gasto de consumo, pero que no se producirá suficiente energía, utilizando la idea del autoabastecimiento. Arantza (intervención 578) admite que puede que no se consiga toda la energía necesaria y, en ese caso, se acudiría a la proporcionada por la red. Ane (intervención 579) maneja el criterio de la contaminación y Arantza (intervención 580) utiliza el mismo criterio que, en el caso de su opción, tendría un balance negativo, pero le da menor importancia, si se compara con la ventaja que para ella supone el autoabastecimiento.

540 Ane: Y también lo que dices tú, que ahorras y lo que quieras pero yo estoy segura, estoy convencida de que esa energía no dura para el invierno, para la calefacción, el agua y la luz, los tres, ni de coña.

(...)

578 Arantza: (...). Si no se consigue electricidad suficiente para mantener las calefacciones, se traería la electricidad de la central, o sea, no te vas a morir de frío.

579 Ane: Ya, y eso, ¿no contamina?

580 Arantza: Claro que contamina, pero tú vas produciendo la electricidad...

581 Arrate: Contaminan todos.

En este caso Arantza admite la desventaja de la opción que ella defiende, es decir, que la electricidad produce contaminación, siendo este criterio el que entra en conflicto, pero prioriza otras ventajas de su propia opción.

Para conocer si en los grupos se han tenido en cuenta en la toma de decisión las desventajas de la opción elegida hemos identificado las ocasiones en las que en sus intervenciones lo manifiestan de forma clara.

Presentamos a continuación los resultados obtenidos para cada uno de los grupos.

4.4.1.- Grupo A: Criterios para persuadir

Hemos contabilizado las ocasiones en que cada estudiante del Grupo A ha tenido en cuenta las desventajas de la opción que está defendiendo. Los resultados obtenidos son los siguientes (Tabla 4.2):

Tabla 4.2: Número de veces que reconocen desventajas de la opción defendida las componentes del Grupo A.

Estudiantes	Nº de ocasiones en las que el Grupo A reconoce desventajas de la opción
Arantza	13
Amaia	11
Arrate	8
Ane	5
Ainara	2
Alaien	1
Total	40

Además, en algunos momentos del proceso de negociación, parece que utilizan el reconocimiento de las desventajas de la opción elegida como elemento de persuasión, de manera que admiten en parte las reservas que sobre su opción manifiestan las compañeras que defienden la opción opuesta y esa misma reserva o aceptación de esa desventaja es utilizada para convencer o persuadir.

Esto puede observarse en el momento en el que las componentes del grupo están discutiendo sobre las dos opciones contrapuestas. Arantza y Arrate optan por la electricidad y las demás componentes del grupo por el gas natural. Cuando Arantza interviene con la intención de convencer inicia sus intervenciones admitiendo las desventajas de su opción antes de justificarla. En la primera ocasión (intervención 594) admitiendo que la opción de la electricidad producida por placas solares actualmente es más cara que la del gas natural, pero señalando otra ventaja, que va a ser una fuente que no va a agotarse como ocurrirá en el caso del gas natural. En la segunda ocasión (intervención 598) admitiendo que si pensamos en el momento actual el gas natural sería la opción, pero que el criterio a manejar es el del futuro, el de la sostenibilidad.

594 Arantza: O sea, sí que va a ser más caro (*la electricidad producida por placas solares*), pero ese gasto según vas hacia el futuro es que va a ser la única que va a quedar. (...)

(...)

598 Arantza: Esto es a futuro, porque si dices, “ahora ¿cuál?”, pues claro, todo el mundo iríamos al gas natural, pero como estamos mirando a futuro...

A nuestro parecer, el hecho de reconocer las desventajas de la elección que defienden actúa como un elemento de persuasión en el proceso de discusión con la intención de convencer.

En cuanto a la priorización de criterios, durante la segunda sesión, hemos encontrado un ejemplo que protagoniza Amaia.

En la siguiente secuencia Amaia (intervención 793) indica que las compañeras que optan por la electricidad están priorizando el criterio de conservar los recursos (criterio *Recursos*) frente al criterio de la contaminación (criterio *Contaminación*). Parece que quiere hacer ver que ambos criterios, el de la conservación de los recursos y el de contaminación, son ecológicos y que Ane y ella optan por el gas natural porque lo consideran más económico en la actualidad y menos contaminante. Sus compañeras no parecen ser conscientes y no entran a debatir el orden de prioridad entre los criterios, limitándose a señalar que en el futuro la electricidad será más barata y también menos contaminante, no asumiendo que existen *criterios en conflicto*.

792 Arrate: Pero algo, es que produces algo, algo (*con la electricidad producida con paneles solares colocados en el edificio*). Con el gas natural no vas a producir nada, va a ser todo consumir, consumir y consumir.

793 Amaia: Muy bien, consumir, consumir, muy bien; pero ¿cuánto contaminas con la electricidad? mira el recuadro (*la tabla con los datos*).

794 Ane: Y ¿cuánto contaminas con la nuclear?

795 Amaia: El doble contaminas. Vas a producir un mínimo (*con las placas solares en el edificio se produce muy poca electricidad*). Haz una regla de tres y ya verás con qué proporción contaminas más.

(...)

797 Arrate: A ver, contaminas pero a la vez produces, en la otra (*con la opción de gas natural*) sólo contaminas.

798 Amaia: Muy bien, pero ¿qué produces? Porque yo también me he inclinado ahora por esa opción (*la electricidad*), lo he visto y con vistas al futuro, que todas (*las energías derivadas del petróleo*) se nos están acabando y que es una manera de estar produciendo tu propia energía, me parece genial pero vas a contaminar mucho más (*con la electricidad*).

(...)

825 Amaia: Más por no contaminar no (*esa no es la razón de la elección de la electricidad*), más por alargar: la electricidad, que ya sé que el gas natural se nos va a terminar, si estoy de acuerdo pero...

Como hemos comprobado en el Grupo A todas las estudiantes, pero sobre todo Arantza y Arrate que defienden la opción de la electricidad, mencionan en numerosas ocasiones las desventajas de la opción elegida. Esta aceptación de las desventajas es utilizada como elemento de persuasión con la intención de convencer, de manera que se priorizan criterios que se pueden considerar en conflicto porque darían lugar a diferentes opciones. Esto supone, como ya mencionaba Kortland (1996), una alta calidad en el proceso.

4.4.2.- Grupo C: Sin priorizar criterios

En el Grupo C hemos identificado sólo seis ocasiones en las que contemplan desventajas de la electricidad, que es la opción que han elegido (Tabla 4.3).

Tabla 4.3: Número de veces que reconocen desventajas de la opción defendida en el Grupo C.

Estudiantes	Nº de ocasiones en las que el Grupo C reconoce desventajas de la opción
Carlos	3
Coro	2
Cristina	1
Total	6

Una de las ocasiones en las que reconocen las desventajas de la opción es en el último episodio de la segunda sesión (Ver Figura 3.3, pág. 112) cuando están recapitulando y anotando las razones de la elección de la electricidad. Carlos (intervención 646) reconoce que es la menos mala, que no es perfecta, pero anota la ventaja de que es mejorable porque defienden que tienen que aumentar las fuentes renovables. Cristina (intervención 647) admite la desventaja de ser contaminante pero también apunta la utilización de energías renovables como ventaja. Carlos (intervención 650) finaliza la secuencia admitiendo que es la más cara y que es ése el único aspecto negativo.

646 Carlos: (...), o sea, (*la electricidad*) era la menos mala, porque tampoco nos gustaba mucho en el sentido de que..., no es perfecta, pero es mejorable, la oferta que da es mejorable, cosa que no pasa con... (...)

647 Cristina: No, porque es la que más nos convencía en plan de..., no tan de contaminación, y porque daba opción a nuevas energías que, o sea, a potenciar otras energías.

648 Carlos: Tenemos que reconocer...

649 Coro: ¿Dices la más cara?

650 Carlos: Sí, es lo único malo que podemos sacar (...)

Al no haber discusiones y estar todo el grupo de acuerdo con la opción no se sienten en la necesidad de priorizar criterios.

En el siguiente extracto, correspondiente a la primera sesión (Ver Figura 3.3, pág. 111) en el que están analizando la opción de los combustibles fósiles, parece que se muestran dispuestos a considerar los diferentes criterios por separado y a comparar los resultados en caso necesario; pero, aunque los combustibles fósiles parecen no haber superado la evaluación según el criterio ecológico y sí según el criterio económico, no pasan a establecer prioridades entre los tres criterios que se mencionan en estas intervenciones.

Turno	Estudiante	Transcripción	Criterio utilizado
84	Carmen	O sea que estos tres (<i>gas natural, gasóleo y propano</i>) contaminan mogollón. Bueno, de momento esos no nos gustan, ¿no?	Contaminación
85	Coro	Claro, pero no nos gustan...	
86	Carlos	... a nivel lo que es ecológico.	Contaminación
87	Carmen	¿Y a nivel económico?	
88	Carlos	Bueno.	Economía
89	Carmen	Y a nivel social.	Sostenibilidad

Como hemos mencionado, este grupo tiene en cuenta las desventajas de la opción elegida en varias ocasiones por lo que también podría considerarse que tiene un alto grado de calidad en su proceso de toma de decisión. Además, no se han identificado intervenciones en las que prioricen criterios, quizás debido a no existir desacuerdo interno respecto a la opción elegida.

4.4.3.- Grupo J: “*Dificultades para priorizar criterios*”

Una de las características del Grupo J es que se ve desbordado por las desventajas que muestran todas las opciones al evaluarlas utilizando diferentes criterios.

Durante el proceso varias veces manifiestan la dificultad que tienen para tomar la decisión teniendo en cuenta varios criterios y achacan a la información proporcionada el que todos los sistemas sean adecuados, pero aparecen más las desventajas que las ventajas de las diferentes opciones, de manera que esto les condiciona para tomar la decisión.

476 Jon: El problema es que y ya acabamos de decidirlo, el problema es una mesa redonda, el problema es que la información que tenemos..., el..., no..., pues cuando te habla..., te lo pone todo bien..., pues que sale a relucir más los contras que los pros, pero luego de lo particular, que es igual esto de... la calefacción te las pone todas bien.

(...)

478 Josebe: No, claro, no te dice... te habla de pros y contras en el tema... de distribución, para economizar, el tema de las obras y tal...

Es un grupo que no adopta una postura clara hasta el final y que maneja pocos criterios, por lo que las ocasiones en las que se encuentran con *criterios en conflicto* son pocas. De hecho, cuando están barajando una opción y se encuentran con el conflicto lo que hacen es descartar la opción, como hemos visto en los ejemplos anteriores.

Parece que no sean conscientes de que hay diferentes criterios y que éstos pueden dar lugar a diferentes decisiones, sino que no son capaces de asumirlo para su decisión.

En cuanto a considerar diversos criterios, hemos de destacar que es el único grupo que llega a explicitar alguna ventaja de tener centrales nucleares, como la de conseguir una mayor autonomía energética respecto a otros países. Esta aportación la realiza Jon pero no es secundada por ninguna de sus compañeras.

272 Jon: También lo que pasa que..., no hay muchas, o sea, aquí estamos, en el estado estamos..., que no tenemos muchas centrales nucleares comparado con otros sitios y no tenemos autonomía, el estado en sí no tiene autonomía energética para nada y no ha apostado por las centrales nucleares. En Francia tienen mucho más y al final es un handicap de la puñeta... y si no hay alternativas reales muchas veces es que no, no hay otra...

273 Julia: Pero si hay alternativas, ¿no? O sea,...

274 Jon: Pero a gran escala, no..., las van a..., tienen que ser a gran escala y de momento no parece que haya alternativa. Si que hay alternativas sobre el papel pero..., es que no sé.

El que Jon se muestre favorable a la apuesta de la energía nuclear parece que es debido a que mantiene una postura pesimista sobre las posibilidades de reducción del consumo energético o la autonomía energética procedente de otras fuentes y este último criterio, el de la autonomía, lo prioriza frente a los demás.

Un resumen de estos resultados han sido aceptados para su publicación (Uskola, Maguregi, Jiménez-Aleixandre, 2010)

CAPÍTULO 5
Resultados: La construcción de conceptos

Otro de los aspectos analizados en esta investigación ha sido la construcción y utilización de conceptos ambientales en el proceso de toma de decisión en los tres grupos.

Se han seleccionado para el análisis el concepto *recurso renovable* y el concepto *sostenibilidad*, debido al gran interés que tienen a la hora de trabajar sobre problemas ambientales relacionados con la utilización de fuentes energéticas.

En otras investigaciones realizadas sobre la construcción de estos conceptos se muestra la existencia de cierta confusión en la interpretación de los mismos.

En la realizada con estudiantes de Bachillerato basándose en las producciones escritas y la discusión oral final acerca de la misma problemática que se analiza en esta investigación, Eirexas y Jiménez-Aleixandre (2007) encontraron que relacionaban las consecuencias del agotamiento de los recursos con el incremento de su coste económico a medida que los recursos escaseen y no con las consecuencias que ese agotamiento acarrearía. Nuestra hipótesis es que nuestro alumnado también maneja este significado restringido a los aspectos económicos.

En el estudio realizado por Summers y Childs (2007) con alumnado postgraduado que realiza un curso para impartir Ciencias en Secundaria encontraron que el concepto *desarrollo sostenible* lo relacionaban con diversos aspectos, que fueron categorizados en siete dimensiones: “interdependencia”, “ciudadanía y gestión”, “necesidades y derechos de las futuras generaciones”, “diversidad”, “calidad de vida, equidad y justicia”, “cambio sostenible (desarrollo y capacidad de carga)” e “incertidumbre y precaución en la acción”.

Federico et al. (2007) investigan también el uso y el significado construido del concepto *sostenibilidad*. Destacan que no mencionan el término en ninguno de los informes escritos. Cuando se referían al futuro, era para tener en cuenta la duración del edificio a construir, en términos de duración temporal a escala de su propia vida. Entre sus conclusiones, destacaron que la apropiación de esas nociones constituía un requisito para construir criterios propios acerca de la problemática ambiental desarrollando, de esa manera, el pensamiento crítico. Nuestro trabajo trata de identificar qué significado relacionan con el concepto *sostenibilidad* y qué papel juega en la toma de decisión.

El análisis de los datos obtenidos trata de dar respuesta a las siguientes cuestiones:

5.1- ¿El alumnado utiliza su conocimiento acerca del concepto *recurso renovable* en la toma de decisión?

5.2- ¿Qué significado dan al concepto *recurso renovable* cuando lo utilizan?

5.3- ¿Qué papel juega el concepto *recurso renovable* en el proceso de toma de decisión?

5.4- ¿Utiliza nuestro alumnado su conocimiento acerca del concepto *sostenibilidad* en la toma de decisión?

5.5- ¿Qué significado construye nuestro alumnado del concepto *sostenibilidad* cuando lo utiliza?

5.6- ¿Qué papel juega el concepto *sostenibilidad* en el proceso de toma de decisión?

5.1.- LA UTILIZACIÓN DEL CONCEPTO RECURSO RENOVABLE

En la información proporcionada al alumnado se mencionaba la clasificación de las energías basándose en el origen de las mismas y en que fueran renovables o no renovables.

Nos interesaba conocer si en el proceso de toma de decisión el alumnado ha utilizado el término *recurso renovable* y queremos recordar, como se recogía en el Capítulo 4 referente a la construcción y utilización de criterios para la toma de decisión, que el considerar que una fuente de energía sea limitada o no lo sea, sea renovable o no renovable, criterio categorizado como *Recursos*, ha sido utilizado por los tres grupos de manera implícita (Ver Tabla 4.1, pág. 134).

El número de veces que cada grupo utiliza el concepto *recurso renovable* en las discusiones orales se presenta en la Tabla 5.1.

Tabla 5.1: *Número de ocasiones en las que se mencionan el término recurso renovable en las discusiones orales de los tres grupos.*

Concepto	Grupo A	Grupo C	Grupo J
Recurso renovable	16	18	3

Como podemos observar todos los grupos utilizan el término *recurso renovable* pero en diferente medida. El Grupo A y el Grupo C casi el mismo número de veces y el Grupo J en una proporción mucho más pequeña.

Presentamos a continuación algunos ejemplos de la utilización del término correspondiente a cada grupo.

El Grupo A utiliza hasta en 16 ocasiones el término. Una de ellas, en el episodio 11 de la segunda sesión (Ver Figura 3.2, pág. 109) cuando están discutiendo sobre el edificio, Arrate plantea que cuando el gas y el petróleo se acaben la opción será la de la utilización de energía renovable y que la Universidad puede ser pionera con esa opción.

570 Ane: Y si se va a hacer una universidad nueva ¿qué va a durar? ¿100 años? Pues no, seguramente que lo vuelvan a cambiar, y si se acaba la energía no renovable, pues...

571 Arrate: Si el gas y el petróleo se acaba, entonces van a tender todos a ir hacia una energía renovable, pues ¿por qué no vamos a ser los primeros en ponerlo?

El número de ocasiones que el Grupo C utiliza el concepto es algo mayor que en el caso del Grupo A, llegando a contabilizarse hasta 18 veces. En el episodio 7 de la segunda sesión (Ver Figura 3.3, pág. 111) cuando están seleccionando qué fuentes de energía deberían aumentar su porcentaje de contribución a la electricidad, Carlos (intervención 530) menciona la energía solar, la energía eólica y la energía hidráulica, porque son energías renovables

y Cristina (intervención 531) añade que son energías que no caducan, dándole ese significado.

530 Carlos: Hemos dicho de la solar, la eólica y la hidroeléctrica, porque son renovables, no contaminan.

531 Cristina: Y es una fuente de energía que no caduca, que no tiene...

El Grupo J sólo menciona en tres ocasiones el término *recurso renovable*. Una de ellas es la correspondiente al momento en que están haciendo un resumen de la información sobre los impactos ambientales producidos por las distintas fuentes energéticas, durante la primera sesión en el episodio 6 (Ver Figura 3.4, pág. 114). Julia explica que el impacto ambiental es menor si la electricidad procede de fuentes renovables, que si proviene de los combustibles fósiles.

101 Julia: Pero también pone que la electricidad según que fuente utilices pues tienes..., pues, puedes reducir el impacto, por ejemplo, si utilizas la electricidad, si la electricidad viene del carbón el impacto ambiental es mucho más fuerte que si viene, por ejemplo, de las energías renovables, por ejemplo, la biomasa. De la biomasa se puede crear electricidad y el impacto es pequeño. (...). Si lo comparas con el carbón y el gas natural, pues es muy poco, (...). Pero bueno, para resumir, con la electricidad con biomas se reduce bastante, los gastos energéticos, o sea, el impacto ambiental...

Todos los grupos utilizan el termino *recurso renovable*, aunque en diferente medida y parece que con distinto significado. Además, no debemos olvidar que el criterio *Renovable* era utilizado por los tres grupos de manera implícita en el proceso de toma de decisión (Ver Capítulo 4).

5.2.- EL SIGNIFICADO DEL CONCEPTO RECURSO RENOVABLE

Una vez comprobado que es un término que manejan todos los grupos nos interesa conocer qué significado dan al mismo.

En estudios anteriores realizados por Eirexas y Jiménez-Aleixandre (2007) con alumnado universitario en los que analizaban, entre otros aspectos, qué entiende el alumnado por *recursos renovables*, concluyeron que su alumnado evaluaba las consecuencias del agotamiento de recursos en términos casi exclusivamente económicos. Es decir, valoraban la utilización de energías no renovables en cuanto a que su futura escasez supondría un aumento en su coste económico. En su estudio el alumnado no relacionaba la escasez de recursos no renovables y su utilización actual con que puedan comprometerse las necesidades de las futuras generaciones.

En nuestro caso analizaremos, por un lado, qué entiende nuestro alumnado por *recurso renovable* y, por otro, cómo valoran las consecuencias del agotamiento de los recursos, si relacionan o no esas consecuencias sólo con los aspectos económicos o tienen en cuenta también otros aspectos.

5.2.1.- Grupo A: “Nos estamos comiendo toda la energía de las generaciones futuras”

Podemos apreciar que el grupo utiliza el concepto *recurso renovable* diferenciándolo del concepto recursos no renovables. Las alumnas reconocen a los combustibles fósiles como fuentes energéticas no renovables y consideran el ser un recurso no renovable como una desventaja.

En el siguiente fragmento se presentan las intervenciones correspondientes al episodio 7 de la primera sesión (Ver Figura 3.2, pág. 108), en el momento en que Amaia (intervención 132) propone anotar ventajas e inconvenientes de los combustibles fósiles. Entre las desventajas Arantza (intervención 140), Alaien (intervención 142) y Amaia (intervención 154) apuntan la contaminación que producen. Cuando comienzan a valorar las ventajas, Arantza (intervención 167) y Amaia (intervención 168) plantean la comodidad y Ainara (intervención 172) el coste económico, en el caso del gas natural. Ainara (intervención 178) apunta que otro inconveniente, que no ha sido anotado todavía, es que se trata de recursos no renovables, que van a agotarse.

132 Amaia: ¿Qué os parece si vamos poniendo ventajas e inconvenientes y vamos anotando de cada uno?

(...)

136 Amaia: Combustibles fósiles. Gasóleo, gas natural y propano.

(...)

140 Arantza: A ver, ventajas, inconvenientes y costo. A ver, pues inconvenientes, pues eso, eran lo del efecto invernadero, la lluvia ácida.

(...)

142 Alaien: Entonces esto lo quito, esto son los tres. (*mira la tabla comparativa de emisiones*) ¡Jol!, es que mira, gas natural, CO₂, 824, la biomasa, cero.

(...)

154 Amaia: Otro impacto es la lluvia ácida, que está asociada al petróleo y al gas natural. Y por último, los daños que hacen los vertidos de petróleo, que pueden ser accidentales o por el trabajo en las refinerías.

(...)

160 Arantza: Sí, porque luego eso, todas las playas, los animales, la microflora y todo eso.

(...)

164 Alaien: No hemos puesto ventajas (*de los combustibles fósiles*).

(...)

167 Arantza: ¡Hombre!, lo de las bombonas no, pero lo del gas natural que te llega hasta casa.

168 Amaia: En comodidad para vivir.

(...)

172 Ainara: El coste es bajo el del gas natural.

(...)

178 Ainara: Y otro inconveniente es que no es renovable, que se acaba y...

179 Ane: Que si se acaba, se acaba.

180 Arantza: Y que ya queda poco, o sea...

Consideramos que las alumnas de este grupo tienen una idea correcta del concepto *recurso renovable* porque lo contraponen al de recurso no renovable ya que hacen mención a que las reservas se agotarán a medio plazo.

En el episodio 8 de la segunda sesión, cuando cada alumna manifiesta su opción, una de las razones que utilizan Arrate (intervención 524) y Arantza (intervención 526) para elegir la electricidad es que puede ser obtenida con

recursos renovables frente a la opción de gas natural, defendida por sus compañeras, que es un recurso no renovable, que tiene el inconveniente de la escasez de reservas.

522 Arrate: Yo me sigo inclinando por ¿la electricidad es?
(...)

524 Arrate: Porque creo que es, aunque es la más cara, es la que luego tú puedes, tener muchas formas de utilizar energías renovables, ya por las placas solares, ya por la hidráulica, o por la (...). Yo es que me sigo decantando por la electricidad, me parece la más coherente con todo, la que menos perjudica al medio ambiente.

(...)

526 Arantza: Yo también me inclino por la electricidad, como ha dicho Arrate, porque, vale, el gas natural puede tener muchísimas ventajas y sí que en la suma, pues igual dices, pues sí, gas natural, pero tiene un gran inconveniente, y es que la reserva es muy a corto plazo y entonces, cuando se acabe ¿qué? (...) dentro de la energía eléctrica, se pueden utilizar otros medios que no sean la energía nuclear. No sé, yo lo veo más factible de cara al futuro.

Estos dos fragmentos analizados muestran que las alumnas del Grupo A parece que tienen una idea acertada de lo que es un *recurso renovable* y de lo que no lo es, siendo capaces de distinguirlo.

El siguiente aspecto que hemos analizado respecto al concepto *recurso renovable* es cómo valoran las consecuencias del agotamiento de los recursos.

El grupo parece ser consciente de la gravedad de las consecuencias del agotamiento de los recursos en cuanto a que cuando un recurso se acaba ya no se puede renovar.

En la siguiente intervención correspondiente al episodio 12 de la primera sesión, cuando están optando entre el gas natural y la electricidad, Arantza expresa que ve como algo intrínsecamente negativo el que un recurso se agote.

338 Arantza: (*Hablando del gas natural*)...y aparte, luego también eso, que la reserva es limitada y cuando se acabe, se acaba, no hay más.

Es el único grupo que relaciona de manera explícita el hecho de ser un recurso no renovable con ser poco ecológico. Esto es interesante dado que normalmente sólo se considera la contaminación de las fuentes como factor que determina lo ecológica que es una fuente y no la posibilidad de acabar con el recurso, aspecto ya recogido en el estudio de Federico y Jiménez-Aleixandre (2003). Presentamos a continuación un ejemplo que ilustra esta interpretación.

En el episodio 3 de la primera sesión, correspondiente al momento en que las alumnas están leyendo la información sobre el gas natural y se van dando cuenta de que el gas natural es un recurso limitado, Ane (intervención 87) manifiesta que considera el gas natural menos ecológico de lo que inicialmente pensaba por esa misma razón.

83 Ane: O sea, que con el tiempo el gas natural va a desaparecer.

84 Arantza: O sea, viéndolo así, es mejor dejar de consumir gas natural, porque si dejamos de gastarlo...

87 Ane: Ecológico, desde luego, que ahora lo estoy viendo un poco... menos.

88 Arantza: Ya.

Además, el grupo tiene en cuenta las consecuencias que para las generaciones futuras tendrá el agotamiento de los recursos.

Cuando en la primera sesión están leyendo la información sobre el gas natural, Ane, Arantza y Amaia son conscientes de que la utilización actual de recursos limitados, no renovables, comprometerá a las generaciones futuras la utilización de esos recursos.

90 Ane: No, si nos estamos comiendo para las generaciones futuras toda la energía.

91 Arantza: Sí.

92 Amaia: ¡Qué egoístas somos!

Sin embargo, no por ello dejan de mencionar las consecuencias económicas del agotamiento de los recursos, es decir, el encarecimiento del recurso a medida que vaya agotándose.

Cuando en el episodio 28 de la segunda sesión (Ver Figura 3.2, pág. 108) se inicia una discusión en el grupo, debido a la discrepancia de opiniones en cuanto a la fuente a elegir, Amaia (intervenciones 859, 865 y 867) y Ane (intervención 900), que defienden el gas natural, manejan como criterio importante el económico, contraponiendo el coste de su opción frente a la otra opción. Arantza (intervención 899), que defiende la electricidad, alega que el gas natural, según se vaya agotando, será más caro, es decir, hace referencia a las consecuencias económicas del agotamiento del recurso olvidando, al parecer, otras implicaciones.

859 Amaia: Y otra cosa, aquí pone que (*la electricidad*) es de lo más caro, ¿no? ¿Qué queréis que os diga?

(...)

865 Amaia: Mira el índice de coste, mira lo caro.

(...)

867 Amaia: Me da igual, de los vientos que del agua, va a ser el triple de cara que el gas natural.

(...)

898 Amaia: Claro que lo pago, pero mira el gas natural y mira la electricidad.

899 Arantza: Pero según pasen unos años esto va a subir para arriba, va a ir subiendo.

900 Ane: Bueno, pues que pasen los años.

901 Arrate: Pero no pienses solamente en ti, pensar también en los que van a venir.

(...)

991 Arrate: Espera un poquito, que el gas se va a acabar si seguimos así.

992 Alaien: Se va a acabar.

993 Amaia: Vale, pero seamos realistas, estamos hablando en el presente y de que nos tienen que dar más dinero para esto y Educación o quién decida el tipo de energía que va a poner, ¿qué te crees?, ¿qué no va a mirar el dinero que va a gastar?, ¿sólo mirar la contaminación? ¡Qué bonito!

En este sentido, pensamos que las alumnas que optan por la electricidad están manejando el criterio económico porque es el que utilizan Amaia y Ane para oponerse a su opción y tratan de convencerlas utilizando el mismo criterio. De hecho, en un momento de la discusión, Arrate (intervenciones 901 y 991) se da cuenta de que han dejado de lado las consecuencias del

agotamiento de recursos en cuanto a que es un recurso que se acabará y ya no habrá más para las generaciones futuras.

En resumen, los resultados muestran que el Grupo A valora las consecuencias económicas de la utilización de recursos no renovables, al igual que en los resultados obtenidos por el estudio realizado por Eirexas y Jiménez-Aleixandre (2007). Además, identifican el agotamiento de los recursos como algo negativo, en el sentido de que si se agota se acaba y ya no hay más, teniendo en cuenta lo que esto supondría para el futuro, es decir, que las generaciones futuras no tendrían acceso a los mismos. Finalmente, identifican los recursos no renovables como poco ecológicos.

5.2.2.- Grupo C: “Energías sin fecha de caducidad”

El grupo construye su concepto *recurso renovable* como recurso inagotable, que no se acaba y cuando se apropian del concepto utilizan expresiones más coloquiales, de la vida cotidiana, como “*que no caduca*” o “*que no tiene fecha de caducidad*”.

En la segunda sesión (Ver Figura 3.3, pág. 111) cuando ya han optado por la electricidad y están valorando qué fuentes energéticas deberían aumentar el porcentaje de contribución, Coro (intervención 517) menciona el concepto energía renovable como inagotable añadiéndole el significado del concepto recurso natural. La introducción de este nuevo concepto parece contribuir a crear una mayor confusión al concepto *recurso renovable*. En esa intervención y en la 521, también de Coro, parece que relaciona los recursos naturales con que son menos contaminantes y no menciona la biomasa entre los recursos naturales, porque considera que es contaminante. Además, Carlos (intervención 522) da el significado de energías renovables a los recursos naturales, que considera menos contaminantes.

515 Coro: Sí, queremos que suban la energía eólica, la solar, la hidráulica.
(...)

517 Coro: (...) Queremos que suban, por ejemplo, estas tres porque son las menos contaminantes y creemos que el recurso del viento, del agua, y del sol es muy difícil que se acabe, y es el más natural.

518 Carlos: Es casi imposible.

519 Coro: Me refiero a que vas a explotar un recurso natural para el bien de la comunidad.

520 Carlos: Aunque la biomasa...

521 Coro: A lo mejor es un poquito más contaminante. Pero a eso me refiero, que podemos agruparlas así: eólica, solar, hidráulica. Aumentaríamos el porcentaje porque son recursos naturales, menos contaminantes.

522 Carlos: Energías renovables

523 Cristina: Y que no tienen fecha de caducidad.

Un aspecto que debemos destacar es que cuando enumeran los *recursos renovables* no mencionan la biomasa y, por tanto, no la incluyen entre ellos.

Además, la identificación que hacen tanto Coro como Carlos de recurso natural con ser poco contaminante hace que se pierda el verdadero significado del concepto *recurso renovable*.

En la primera sesión el grupo ha tenido en cuenta los datos que mostraban que algunos recursos se acababan y también que la biomasa se renueva, es

decir, que es renovable. Además, basan su opción en la elección de fuentes que no se acaban, de fuentes renovables.

En el episodio 7 de la segunda sesión se observa cierta confusión al identificar las fuentes renovables con fuentes naturales y éstas considerarlas como fuentes poco contaminantes, porque acaban identificando las fuentes renovables con fuentes poco contaminantes, tal como lo manifiesta Carlos (intervención 530) aunque el concepto de fuente renovable parece que lo tiene claro (intervención 532).

529 Cristina: Y que, con el transcurso de los años, nos estamos quedando sin esa energía.

530 Carlos: Hemos dicho de la solar, la eólica y la hidroeléctrica, porque son renovables, no contaminan.

531 Cristina: Y es una fuente de energía que no caduca, que no tiene...

532 Carlos: Con decir que son renovables... es lo mismo.

Por lo tanto, en cuanto al significado que el grupo construye sobre el concepto *recurso renovable* parece que está claro, ya que lo considera como inagotable. Pero identifican recurso natural con recurso no contaminante, considerándolo *recurso renovable* y esto hace que se pierda el verdadero significado del concepto. De hecho, tienen dudas en considerar la biomasa como recurso natural, ya que lo consideran más contaminante que las otras fuentes de energía renovable.

Respecto a la valoración de las consecuencias del agotamiento de los recursos, el grupo, también desde el inicio de la primera sesión y una vez leída la información, descarta los combustibles fósiles, porque se dan cuenta de que no son *recursos renovables*, de que se van a acabar y, además, su precio aumentará debido a su escasez.

En el siguiente fragmento, correspondiente al episodio 3 de la primera sesión, Carmen (intervención 49) está leyendo la información sobre los combustibles fósiles y llega a la conclusión de que la reserva limitada hará que se encarezca. Clara interviene seguidamente y propone descartar el gas natural precisamente porque será más caro cuando la reserva disminuya.

49 Carmen: (*Sigue leyendo la información sobre los combustibles fósiles*) O sea, que aparte de..., del poco tiempo de vida relativamente, también va a ser cada vez más caro. (...)

50 Clara: Yo lo quitaría ya, porque si el gas la duración que va a tener va a ser corta, y luego además va a ser caro con el tiempo. Es que también era un derivado del petróleo.

Hay otros dos momentos en que el encarecimiento de los recursos no renovables, debido a la disminución de la reserva, va a utilizarse como justificación para rechazar el gas natural. Pasamos a comentarlos seguidamente.

En el primer fragmento, también correspondiente al episodio 3 de la primera sesión, Carlos duda en descartar el gas natural como opción pero Carmen le recuerda que cuando la reserva escasee va a encarecer su precio.

75 Carlos: Gas natural ni tan mal, hoy por hoy, vamos. Yo todavía no lo descartaría del todo.

76 Coro: Ya, pero...

77 Carmen: Cuando le queden menos años de vida, va a subir mogollón.

En la segunda ocasión, correspondiente al episodio 4 de la primera sesión, Carmen (intervención 84) manifiesta que los combustibles fósiles, como el gasóleo, el propano y el gas natural, no le gustan porque contaminan mucho. Pero Carlos (intervención 90) sigue dudando descartar el gas natural. Entonces Carmen le hace ver que es un recurso no renovable, que en un tiempo relativamente corto va a agotarse (intervención 93) y esto supondrá el encarecimiento económico del recurso (intervención 107).

84 Carmen: Ya. (*Sigue leyendo los problemas ambientales que producen los combustibles fósiles*). O sea, que estos tres (*gasóleo, propano y gas natural*) contaminan mogollón. Bueno, de momento esos no nos gustan, ¿no?

85 Coro: Claro, pero no nos gustan...

86 Carlos: A nivel lo que es ecológico.

87 Carmen: ¿Y a nivel económico?

88 Carlos: Bueno.

89 Carmen: Y a nivel social.

90 Carlos: El gas natural tampoco me parece que sea tan... viendo las éstas (*tablas de emisiones*), si lo comparas con...

91 Carmen: Eso es ahora, pero tienes que pensar que si van a construir una "Uni", entre que hacen el proyecto, la construyen y...

92 Carlos: Ya, pasan unos años.

93 Carmen: Pasan unos años, entonces cada vez le quedan menos tiempo de vida.

(...)

104 Coro: Vamos, he puesto que estos componentes (*gasóleo, propano y gas natural*) no nos gustan mucho ya que a nivel ecológico y social van en contra de nuestras ideas.

105 Carmen: Y económico. Aunque ahora no tanto, pero dentro de unos años...

106 Carlos: (...) que va a haber cada vez menos,...

107 Carmen: Y va a valer más.

108 Carlos: Va a valer más.

109 Carmen: Cuanto menos quede...

110 Coro: Y económico con el paso de los años.

111 Carmen: Eso es.

Aunque el grupo relaciona en numerosas ocasiones el agotamiento de los recursos energéticos con el encarecimiento de los mismos, en una ocasión parecen ser conscientes de que las consecuencias del agotamiento de los recursos no sólo son económicas y que las sufrirán las generaciones futuras.

En el episodio 9 de la segunda sesión Carlos interviene para manifestar que quedarán unos 40 años de reservas de petróleo. Cristina continúa con esa reflexión, manifestando su preocupación porque las generaciones futuras no podrán utilizar ese recurso.

595 Carlos: No sé cuántos años le quedarán (*al petróleo*), ¿40 años o así?, ¿tendremos nosotros sesenta y...?

596 Cristina: O sea, nuestros niños, los pobres, no sé.

Queremos también apuntar que es el único grupo que se plantea para casi todas las fuentes si las pueden considerar inagotables o no, incluso lo hacen para la nuclear. Tal y como vemos en las siguientes intervenciones correspondientes al episodio 9 de la segunda sesión, Cristina manifiesta que el carbón se acaba, es un recurso no renovable, pero no sabe si la energía

nuclear es renovable o no. Y Carlos y Coro le responden, equivocadamente, que no se acaba.

573 Cristina: Pero también se acaban, ¿no? La nuclear no sé, pero el carbón... ¿la nuclear se acaba?

574 Carlos: El carbón se acaba, la nuclear es difícil.

575 Coro: La nuclear, no.

Como hemos observado, este grupo valora, en numerosas ocasiones, el agotamiento de los recursos energéticos, el hecho de que los recursos se acaben, en términos económicos, lo que coincide con las conclusiones obtenidas en el estudio realizado por Eirexas y Jiménez-Aleixandre (2007). Pero también parece que son conscientes de que las generaciones futuras no podrán utilizarlos, ampliando esa visión limitada a los aspectos económicos.

5.2.3.- Grupo J: “Basamos toda nuestra economía en el petróleo”

Presentamos a continuación algunos fragmentos de intervenciones en las que el grupo está dando significado al concepto *recurso renovable*.

Al inicio de la tarea (Ver Figura 3.4, pág. 114), Jon, plantea la electricidad como opción sólo si es producida por energías renovables. Y este concepto lo relaciona con la energía solar.

37 Jon: (...) Empiezo yo dando mi opinión entonces, pues no sé, yo creo que la opción de la electricidad si es combinada con la energía solar, si sólo es producida por la energía solar o con energía renovables, no sé hasta que punto porque no son proyectos muy desarrollados y luego el gas natural tampoco me parecería mal, pero siendo una Universidad, como lo más novedoso sería la biomasa, a desarrollar un proyecto de biomasa, sería adaptado a la Universidad y que...

El grupo relaciona las fuentes de energía renovables con las que son inagotables, como la del agua, la del viento y la del sol. Esto indica una correcta conceptualización pero, al mismo tiempo, parece que tiene dificultades para incluir la biomasa entre las energías renovables. A continuación presentamos un par de secuencias que reflejan esta situación.

La primera se produce en el episodio 6 de la primera sesión. Julia (intervención 101) plantea que según las fuentes de las que provenga la electricidad el impacto ambiental puede variar. Ella habla concretamente de la biomasa, a la que caracteriza como energía renovable, y manifiesta que si se utiliza la biomasa el impacto ambiental es menor que si se utiliza el carbón, la energía nuclear o el gas natural. La intervención siguiente de Jon (intervención 102) parece que deja claro que él no considera que la biomasa sea un *recurso renovable*.

101 Julia: Pero también pone que la electricidad, según que fuente utilices, pues tienes..., pues puedes reducir el impacto, por ejemplo, si utilizas la electricidad. Si la electricidad viene del carbón el impacto ambiental es mucho más fuerte que si viene, por ejemplo, de las energías renovables, por ejemplo, la biomasa. De la biomasa se puede crear electricidad y el impacto es pequeño. (...). Si lo comparas con el carbón y el gas natural, pues es muy poco, pero tío..., o sea, que... Pero bueno, para resumir con la electricidad con biomasa se reduce bastante, los gastos energéticos, o sea, el impacto ambiental...

102 Jon: ¿Se reduciría más que con energías renovables, eólica o...?

Esta confusión en cuanto a considerar la biomasa como fuente renovable se mantiene en una segunda intervención posterior, en este mismo episodio. Julia (intervención 103) aclara a Jon que en la información aparece el dato de que la electricidad producida por la biomasa no produce emisiones de CO₂. Esto Jon (intervención 118) no lo acaba de entender ya que cuestiona ese dato porque parece no incluir a la biomasa entre las energías renovables.

103 Julia: Sí, pone que sí, lo que pasa que aquí pone TR, que no sé qué significa, pero sí, o sea, por ejemplo, el CO₂ con biomasa, o sea, la electricidad que viene de la biomasa no tiene emisiones de CO₂, de N tiene cero coma algo y de S cero coma algo también. En cambio, con eólica e hidráulica ya tiene siete y seis de CO₂.

(...)

118 Jon: ¿Pero estamos hablando de que la biomasa contaminaría menos que la electricidad obtenida de energías renovables, cómo puede ser la solar o la eólica? Porque en la tabla pone que sí, pero...

Por lo que se observa, el Grupo J considera las fuentes renovables como las que son inagotables, incluyendo la eólica, la solar y la hidráulica pero, como ocurre en el Grupo C, parece que tienen dudas respecto a incluir la biomasa entre las energías renovables.

Otro aspecto analizado es la valoración que el grupo realiza de las consecuencias del agotamiento de los recursos.

El Grupo J parece considerar, sobre todo, las consecuencias económicas, aunque de una manera compleja. Además de tener en cuenta el aumento de precio cuando se fueran agotando las reservas de recursos energéticos, también mencionan los efectos en el sistema económico de los países dependientes del petróleo. De todas maneras, esta reflexión parece que se refiere a las consecuencias que esta situación tendría en las actuales sociedades o en la generación actual, ya que no mencionan los efectos a largo plazo, es decir, no consideran las generaciones futuras.

Presentamos a continuación una secuencia que ilustra lo anteriormente dicho, correspondiente al episodio 6 de la segunda sesión. En este caso Jon (intervención 282) plantea la situación de paralización de la economía en el caso de que los recursos se agoten, ya que los países no productores de petróleo tienen reservas que abastecerían a la población sólo unos pocos meses. No tiene en cuenta qué pasará en un futuro cuando ese recurso ya esté agotado. Además, menciona que esa situación hará que los países productores de petróleo encarezcan su precio debido a su escasez y ganen una gran cantidad de dinero por ello.

Turno	Estudiante	Transcripción	Interpretación
282	Jon	Bueno en toda Europa y aquí, pues igual, no producimos nada de petróleo, no tenemos ninguna producción de petróleo. Si había algunos pozos en Burgos y tal y cual, pero que no... no hay nada. Y bueno, entonces, el estado tiene unas reservas de petróleo de 90 días, de las cuales 30 serían de uso público, 30 días de uso público y 60 de uso privado. O sea, que si en caso de escasez de petróleo y tal y cual, sólo hay 90 días asegurados de petróleo con lo que ello conlleva, que se paraliza toda la economía y se paraliza todo (...).	Paralización de la economía debido a la dependencia del petróleo de los países no productores
283	Janire	Sí.	
284	Jon	Y dices las reservas de petróleo de Europa y no tenemos nada y basamos toda nuestra economía en el petróleo... toda. Es una barbaridad. Y bueno y luego eso luego todo el tema de.... El petróleo cotiza en dólares, o sea, el petrodólar, entonces ahí, los grupos, los países productores están reunidos en la OPEP y todo ese lío.	En Europa no hay reservas de petróleo
285	Julia	¿En dónde?	
286	Jon	En la OPEP. Entonces, el precio del barril sube o baja en base a la oferta y la demanda, o sea, en base a que cada vez se va a producir menos y se puede aumentar el precio del barril y como cada vez hay menos va a empezar, o sea, va a subir el precio del barril porque va a haber menos.	Encarecimiento del petróleo debido a la escasez
287	Julia	Y va a haber menos.	
288	Jon	La gente se va a hacer de oro..., y todos los países miembros de la OPEP, pues eso, van a (<i>ganar</i>) un “pastizón” del copón (...).	Enriquecimiento de los países productores de petróleo

Se puede observar en el fragmento que no hacen alusión a las futuras generaciones sino que se está pensando en términos actuales, de lo que supondría la escasez de recursos en este momento.

Como en los resultados obtenidos en el estudio realizado por Eirexas y Jiménez-Aleixandre (2007), el Grupo J valora el agotamiento de los recursos energéticos en términos económicos. Debemos destacar que también tienen en cuenta las consecuencias en el sistema económico de los países dependientes del petróleo pero sólo mencionan lo que sucedería en el momento actual, sin aludir a las consecuencias a largo plazo.

5.3.-EL PAPEL QUE DESEMPEÑA EL CONCEPTO RECURSO RENOVABLE EN LA TOMA DE DECISIÓN

El último aspecto analizado sobre el término *recurso renovable* ha sido el papel que juega a la hora de la toma de decisión.

En los apartados siguientes presentamos los resultados obtenidos en cada uno de los grupos.

5.3.1.- Grupo A: Electricidad con placas solares por ser una energía renovable

Este grupo elige de forma mayoritaria, por votación, la electricidad con la colocación de placas solares en el edificio.

Esta propuesta se basa en el deseo de fomentar la utilización de *recursos renovables*, ya que consideran que el coste económico será menor pero, sobre todo, que esta opción no comprometerá a las generaciones futuras, frente a la del gas natural que es un recurso no renovable, que no podrá ser utilizado en un futuro porque desaparecerá.

5.3.2.- Grupo C: Electricidad pero aumentando el porcentaje de las energías renovables

En cuanto a si el concepto *recurso renovable* ha sido tenido en cuenta en este grupo a la hora de la toma de decisión, o hasta que punto ha influido, debemos apuntar que su opción es la electricidad modificando los porcentajes de las fuentes de energía.

En su opinión la electricidad es una fuente que puede mejorarse, que tiene la posibilidad de convertirse en una fuente no contaminante. Además, su opción se basa entre otros aspectos, en no contribuir al agotamiento de los recursos. Precisamente proponen el aumento de la contribución de las energías renovables, aunque no podríamos afirmar si sólo tienen en cuenta la consideración de energías inagotables o también influye la confusión que manifiestan respecto a la identificación de *recurso renovable* con recurso menos contaminante.

5.3.3.- Grupo J: Electricidad y placas solares para no contaminar

En cuanto al papel que juega la consideración de este concepto, *recurso renovable*, en la toma de decisión queremos recordar que este grupo ha optado al final de la tarea por la electricidad combinándola con la colocación de placas solares en el edificio y ha tenido en consideración dos aspectos, el económico y el ecológico, relacionado más con la contaminación que con la utilización de un *recurso renovable*.

En resumen, podemos ver que los tres grupos parecen tener claro el concepto *recurso renovable* como fuente inagotable. Aunque el Grupo A no parece tener dudas en identificar la biomasa como un *recurso renovable*, el Grupo C y el Grupo J tienen dificultades para hacerlo. Esto puede ser debido a que relacionan *recurso renovable* con recurso no contaminante y, en este sentido, consideran la utilización de la biomasa como fuente de contaminación y de pérdida de biodiversidad.

Respecto a las consecuencias del agotamiento de los recursos los tres grupos tienen en cuenta la repercusión económica, es decir, el encarecimiento de los recursos a medida que vaya disminuyendo la reserva.

En el Grupo A y en el Grupo C son conscientes de las consecuencias que esa situación tendrá en las generaciones futuras. El Grupo J centra su atención en las consecuencias en la situación económica actual de los países que basan su economía en el petróleo, dependientes, por tanto, de los países productores de petróleo.

Respecto a si los grupos han considerado la utilización de fuentes de energía renovable en la toma de decisión nos encontramos con diferentes situaciones.

El Grupo A elige por votación la electricidad y la colocación de placas solares en el edificio. Esta última propuesta se basa en el deseo de fomentar la utilización de fuentes energéticas renovables, que no se agotan, a fin de no comprometer la demanda de las generaciones futuras.

El Grupo C elige la electricidad pero modificando los porcentajes de las fuentes y propone el aumento de las fuentes renovables, pero no queda claro si lo plantean por tratarse de fuentes inagotables o porque creen que producen menor contaminación que las fuentes procedentes de energías no renovables.

El Grupo J ha optado por la electricidad y la colocación de placas solares. Las razones que ha utilizado han sido de tipo económicas y ecológicas. Estas últimas parece que están más ligadas con la contaminación que con el uso de un *recurso renovable*.

5.4.- LA UTILIZACIÓN DEL CONCEPTO SOSTENIBILIDAD

En el “dossier” informativo proporcionado al alumnado no se mencionaban las consecuencias que de cara al futuro tendría el agotamiento de los recursos, ni tampoco la situación en la que quedarían las generaciones futuras, pero este criterio que hemos denominado *Sostenibilidad*, tal como queda recogido en el Capítulo 4, ha sido utilizado por el Grupo A y por el Grupo C durante el proceso de toma de decisión, pero no por el Grupo J.

Como comentamos anteriormente, la consideración de las generaciones futuras en cuanto a la capacidad de prever las consecuencias no inmediatas de las acciones, ponerse en el lugar de las generaciones que están por venir, constituye el núcleo central de la sostenibilidad, motivo por el que se ha tenido en cuenta.

El número de veces que cada grupo utiliza el concepto *sostenibilidad* o desarrollo sostenible en las discusiones orales, así como expresiones *generaciones futuras*, *los que van a venir*, *nuestros niños* y *futuro*, queda reflejado en la Tabla 5.2.

Tabla 5.2: Número de ocasiones en las que se mencionan los términos “desarrollo sostenible”, “generaciones futuras” y “futuro” en las discusiones orales de los tres grupos.

Conceptos	Grupo A	Grupo C	Grupo J
Sostenibilidad	2	4	-
Generaciones futuras	4	1	-
Futuro	20	3	1
Total	26	8	1

Los datos muestran una situación muy diferente, a nivel cuantitativo, en los tres grupos.

El Grupo A utiliza el concepto *sostenibilidad* un mayor número de veces y de maneras variadas, destacando el término “futuro”, en comparación con los resultados obtenidos en los otros dos grupos. El Grupo C lo menciona en menor medida y el Grupo J solamente en una ocasión.

5.5.- EL SIGNIFICADO DEL CONCEPTO SOSTENIBILIDAD

El hecho de mencionar un término no quiere decir que estén utilizando un significado adecuado del mismo por lo que hemos realizado un análisis más cualitativo, fijándonos en el significado que dan al concepto *sostenibilidad* y *futuro* cada uno de los grupos.

5.5.1.- Grupo A: “Piensa en los que van a venir luego”

Como hemos mencionado en el Capítulo 4, este grupo utiliza la *Sostenibilidad* como criterio en el proceso de toma de decisión a favor de la electricidad. Este criterio es clave para una parte del grupo y para algunos de los cambios de posicionamiento en la elección de algunas alumnas.

El grupo utiliza de manera clara el concepto *sostenibilidad* relacionándolo con tener en cuenta las generaciones futuras, la solidaridad intergeneracional, característica del concepto de desarrollo sostenible. También considera las consecuencias del agotamiento de recursos en cuanto al efecto que pueda tener en las generaciones futuras.

En la segunda sesión, en el episodio 8 (Ver Figura 3.2, pág. 109), cuando las alumnas están manifestando cuál es la opción que eligen, planteando ventajas e inconvenientes, Arrate introduce el concepto *sostenibilidad* para justificar su opción.

Ainara (intervención 532) interviene para opinar que su opción es el gas natural, valorando como ventajas que es barato y cómodo y, como inconveniente, el ser un recurso no renovable, pero no le da importancia ya que parece que todavía quedan años. Arrate en la intervención 533 introduce el concepto, cuando contesta a Ainara que no sólo tiene que pensar en los años en los que ella pueda disfrutar de ese recurso, sino que tenga en cuenta a las generaciones venideras y Amaia (intervención 535) da significado a esa idea, denominándolo *desarrollo sostenible*.

Turno	Estudiante	Transcripción	Interpretación
532	Ainara	(...) Yo también me inclino por el gas natural, (...) Entonces el gas natural es más económico, más cómodo y, bueno, aunque haya pocos recursos pues, ¡joder!, todavía quedan años ¿no? Y eso, pues no sé.	Da su opinión La justifica
533	Arrate	Es que no sólo pienses en los años que vas a estar aquí, piensa en los que van a venir luego.	Introduce “las generaciones futuras” para rebatir a 532
534	Ainara	Ya pero...	
535	Amaia	Desarrollo sostenible.	Significado de 533

Hasta ese momento sólo Arrate y Arantza han optado por la electricidad. A partir de aquí la utilización del concepto *sostenibilidad* como justificación se convierte en un instrumento de persuasión.

Durante el episodio 12 de la segunda sesión, Arantza y Arrate tratan de convencer a sus compañeras de que la opción de electricidad a futuro será la que pueda utilizarse, porque el gas natural se habrá agotado. Ane admite que no piensa a futuro, que sólo tiene en cuenta el presente.

594 Arantza: O sea, sí que va a ser más caro (*el precio de la electricidad*), pero ese gasto, según vas hacia el futuro es que va a ser la única que va a quedar. Es que mira, pone aquí, que el petróleo hasta el (*año*) 2045.

595 Arrate: Y el gas natural se hace con petróleo.

596 Arantza: El gas natural durará un poco más, pero es que inevitablemente, cada vez que quede menos gas natural, va a subir también el precio y sólo lo va poder coger la gente que tenga mucho dinero. O sea, cada vez que se vayan agotando más las reservas, va a subir más, lo que está pasando con la gasolina, ya al final sólo va a poder tener un coche de gasolina la gente rica.

(*Un momento de silencio*)

597 Amaia: Nos estás convenciendo, pero insisto con que deberíamos saber...

598 Arantza: Esto es a futuro, porque si dices, ahora ¿cuál?, pues claro, todo el mundo iríamos al gas natural, pero como estamos mirando a futuro.

599 Alaien: Es que si miras así...

(...)

609 Ane: Claro, yo pienso ahora, yo pienso en ahora, puedo pensar en el futuro pero es que, inconscientemente, pienso en ahora, no sé cómo deciros, la Universidad que hagan nueva no creo que dure 100 años, ni 70, no creo.

Este proceso de persuasión llega a convencer a tres compañeras utilizando como instrumento el concepto *sostenibilidad*, el pensar en la situación a futuro.

Después realizan otra ronda de intervenciones en las que se constata que se ha producido un cambio de opinión y son las propias alumnas las que explican las razones de su cambio de opinión, aludiendo a que han tenido en cuenta las generaciones futuras.

694 Ane: Yo el gas natural, yo es que es la única que lo tengo claro, creo.

695 Arantza: Yo electricidad.

696 Arrate: Yo electricidad.

- 697 Alaien: Yo también (*la electricidad*).
- 698 Ainara: Yo cambio mi voto a electricidad.
- 699 Amaia: Yo también.
- (...)
- 703 Ainara: Pues a mí me ha convencido porque...
- 704 Alaien: A mí también, no lo veía y...
- 705 Amaia: Yo es que ni lo entendía.
- 706 Ane: Y mira que yo soy fácil de convencer, ¿eh?
- 707 Alaien: Yo es que no estaba pensando con vistas al futuro, yo estaba...

Posteriormente, cuando están elaborando de forma escrita el proceso que han seguido para la toma de decisión, vuelven a mencionar el concepto *desarrollo sostenible*.

En la secuencia correspondiente al episodio 23 de la segunda sesión, en la que están escribiendo la opción elegida, Arantza (intervención 733) advierte que falta apuntar las razones de la elección, mencionando que ha sido porque están pensando en el futuro. Amaia (intervención 738) completa la idea introduciendo el concepto *desarrollo sostenible*, es decir, eligen la electricidad porque están pensando en el desarrollo sostenible del país.

- 732 Amaia: Ahora nos toca discutir qué tipo de electricidad.
- 733 Arantza: Faltan los argumentos de por qué decimos, lo de con vistas al futuro...
- 734 Amaia: ¿Perdona?
- 735 Alaien: (*Lee*) A ver, pues hemos realizado una votación simple y hemos llegado a la conclusión de que nos gusta más la electricidad, con vistas al futuro.
- 736 Ainara: Es una energía renovable.
- 737 Arantza: Que la solución...
- 738 Amaia: Sí, puesto que las otras (*fuentes*) va a llegar un momento en el que se van a terminar y pensando un poco en el desarrollo sostenible del país, (*la electricidad*) sería la opción más adecuada.

El tener en cuenta a las generaciones futuras a la hora de la utilización de los recursos también es mencionado en otras ocasiones. Presentamos a continuación alguna de ellas.

En la primera sesión, en el episodio 3, cuando las alumnas están leyendo la información sobre combustibles fósiles en general y gas natural en particular, son conscientes de las desventajas del gas natural en cuanto a la limitación de la reserva y dudan de su elección inicial. Pero también valoran la utilización actual de los recursos limitados teniendo en cuenta lo que quedará para las generaciones futuras.

En esta secuencia están informándose sobre las reservas de gas natural y Ane es consciente de que estamos agotando las reservas, no dejando nada para las generaciones futuras y Amaia, incluso, valora la postura como egoísta.

- 90 Ane: No, si nos estamos comiendo para las generaciones futuras toda la energía.
- 91 Arantza: Sí.
- 92 Amaia: ¡Qué egoístas somos!

En una segunda ocasión, al final de la segunda sesión (Ver Figura 3.2, pág. 108), Ane y Amaia se muestran a favor del gas natural y Arantza y Arrate

tratan de convencerlas de la opción de la electricidad utilizando el criterio de la sostenibilidad, el tener en cuenta las generaciones futuras.

Amaia (intervención 898) manifiesta que la electricidad es más cara que el gas natural y Arantza (intervención 899) le responde que el precio subirá en un futuro, cuando la reserva escasee. Ane no concede importancia a ese hecho y Arrate (intervención 901) le responde que no sólo tiene que pensar en las generaciones actuales sino también en las que van a venir.

898 Amaia: Claro que lo pago, pero mira el gas natural y mira la electricidad.

899 Arantza: Pero según pasen unos años esto va a subir para arriba, va a ir subiendo.

900 Ane: Bueno, pues que pasen los años.

901 Arrate: Pero no pienses solamente en ti, pensar también en los que van a venir.

Como hemos podido comprobar, el Grupo A utiliza el concepto *sostenibilidad* o desarrollo sostenible de manera que tiene en cuenta los usos actuales de los recursos energéticos en cuanto a que no comprometan los usos de las generaciones futuras.

5.5.2.- Grupo C: Sostenibilidad como “valor moral” y “equilibrio”

El Grupo C maneja el término *sostenibilidad* en numerosas ocasiones a lo largo de las tres sesiones (Ver Tabla 5.2, pág. 159). Además, utiliza también el criterio *Sostenibilidad* en el proceso de toma de decisión, como hemos reflejado en los resultados recogidos sobre la construcción y utilización de criterios en el Capítulo 4.

El concepto *sostenibilidad* lo utilizan cuando están leyendo la información sobre los combustibles fósiles y caen en la cuenta de que son recursos no renovables, que se van a acabar, haciendo referencia a la insostenibilidad del modelo de consumo, teniendo en cuenta el factor tiempo, considerando que no se puede mantener el actual ritmo de consumo.

En el episodio 3 de la primera sesión (Ver Figura 3.3, pág. 111), Carlos menciona en dos ocasiones (intervenciones 55 y 65) la insostenibilidad de este ritmo de consumo energético y, aunque sea por negación, sí que parece que relaciona la (in)sostenibilidad del modelo con la (im)posibilidad de mantenerse en el tiempo.

50 Clara: Yo lo quitaría ya, porque si el gas la duración que va a tener va a ser corta, y luego además va a ser caro con el tiempo. Es que también era un derivado del petróleo.

51 Cristina: ¿Cuánto va a durar?

52 Carmen: 70 años, y el petróleo 42 años.

53 Carlos: Aparte que esto es como... ir apuntando lo que no debe..., o sea, lo que no queremos, en el aspecto global.

54 Carmen: Se lo iban a gastar entre el primer mundo, y el tercer mundo...

55 Carlos: Sí, y ya no sólo eso, sino..., o sea, que es insostenible mantener este ritmo, entonces pues si... imagínate otra una universidad más...

56 No identificada: Más (¿*acelerada*?).

57 Carlos: O sea, que estamos aportando más... (...)

58 No identificada: O sea, lo de (...) gas natural descartamos.

59 Coro: ¿Me vas diciendo lo que has dicho?

60 Clara: ¿Lo ordenamos y...?

- 61 Carlos: A ver, que si estamos viendo que esto va a afectar negativamente a nivel global, pues si nosotros... tenemos que intentar ¿no?... poner nuestro...
62 No identificada: Poner nuestro granito de arena.
63 Carlos: Eso, poner nuestro granito de arena.
64 Clara: (...) social, que se van a agravar las diferencias.
65 Carlos: Inclusive el ambiental. Si dentro de unos años va a ser insostenible esto, pues tampoco... Cuanto menos lo fomentemos...

También mencionan el término *futuro* cuando valoran que la opción que eligen, la electricidad modificando los porcentajes de las fuentes aumentando las procedentes de las energías renovables, es una inversión a largo plazo, a futuro.

Durante la primera sesión, en el episodio 14 (Ver Figura 3.3, pág. 111), Carmen (intervención 367) manifiesta que la elección es la electricidad y Carlos (intervención 377) plantea que es una inversión a futuro, a lo que Carmen asiente.

- 367 Carmen: Cogemos la electricidad.
368 Cristina: Yo es que...
369 Carmen: Pero es que tampoco es que vayas a usar toda la energía de la biomasa. Entonces coges un poco de biomasa, un poco del eólico, un poquito de carbón.
370 Clara: También tenemos que buscar algo que no sea (*difícil de hacer*)
371 Cristina: Y sí, coger un poquito de electricidad y luego ¿va a salir rentable?
372 Coro: Es que eso es lo que se hace.
373 Carlos: Por eso sale rentable.
374 Carmen: La electricidad es 27% de energía nuclear... y coges un poquito de cada. Hombre que te cuesta más trabajo, claro.
375 Carlos: Pero yo creo que te sale más barato.
376 Carmen: Y más ecológico. Y además es más caro ahora.
377 Carlos: Yo lo veo más inversión a futuro.
378 Carmen: Claro, eso es.

Otro momento en que tienen conciencia del futuro cambiante y dinámico es al final de la segunda sesión, en el episodio 13, cuando están recapitulando y preparando la presentación de su opción.

Cristina (intervención 657) añade que también deberían mencionar alguna fuente de energía, como la biomasa, que no conocían, que piensan que ahora no será viable, pero que puede que lo sea en un futuro. Presentan una posición abierta ante nuevas situaciones, al considerar que en un futuro quizá haya otras posibilidades que en este momento no ven viables.

- 657 Cristina: Y luego hablar un poco de las que no se conocen tanto, que digamos que apostamos por ellas, o sea, no le hemos dado un porcentaje pero. Entonces decimos lo positivo y lo negativo de cada una. Y luego lo único igual podemos hablar un poquito de que... igual podemos comentar algo de que, de que hemos descubierto, aquello de lo de las aceitunas, de los huesos de las aceitunas y eso, esa nueva energía que bueno, que podemos hablar que no vemos viables algunas energía, pero que igual...
658 Carlos: Eso sí que me parece bien.
659 Cristina: Que igual en un futuro sí que..., ¿no? Hemos descubierto nuevas energías, que en un principio no las vemos viables.
660 Carlos: Que en un principio nos veíamos muy viables, quién sabe si el día de mañana... serán el futuro.

Un aspecto que queremos destacar es que el Grupo C identifica la *sostenibilidad* con *valor moral* y *equilibrio*, que es una de sus dimensiones, tal como plantean Summers y Childs (2007). Seguidamente presentamos dos secuencias que ilustran esta interpretación.

En la segunda sesión, en el episodio 13, Cristina propone anotar como una de las razones de la elección el *valor moral* de la misma, que Carlos, en la intervención siguiente califica como *sostenibilidad*.

663 Cristina: Pues eso, ¿no? algo así, y aquí ponemos por qué hemos elegido..., por lo de valor moral, por no sé qué.

664 Carlos: Sostenibilidad.

Finalmente, se puede observar que identifican el concepto *sostenibilidad* con *equilibrio*. En la tercera sesión, en el episodio 2, cuando están recapitulando, Clara, ya al final, cae en la cuenta de que la *sostenibilidad* está relacionada con el *equilibrio*.

730 Clara: Sostenibilidad es lo de... que haya mejor ¿no? equilibrio.

Como resumen podemos mencionar que el Grupo C utiliza el concepto *sostenibilidad* relacionándolo con *valor moral* y *equilibrio*.

No aparece de manera clara el tener en cuenta a las generaciones futuras, aunque sí manifiestan que es imposible mantener el ritmo actual de consumo, y en ese momento tienen en cuenta el factor tiempo, y que deben contribuir a no agravar las diferencias sociales, sin mencionar las generaciones futuras. En este caso podríamos decir que parece que se están refiriendo a una *sostenibilidad* intrageneracional.

5.5.3.- Grupo J: No menciona el concepto *sostenibilidad*

Este grupo no menciona el concepto *sostenibilidad* a lo largo de la tarea.

En un solo momento del proceso menciona el factor tiempo, relacionándolo con la posible modificación del clima de la zona debida al calentamiento global.

En el episodio 10 de la segunda sesión (Ver Figura 3.4, pág. 114) Julia (intervención 397) plantea que en un futuro la temperatura en la zona subirá debido a los efectos del calentamiento global.

395 Judit: Estamos hablando del clima y las temperaturas y mira este invierno cómo ha venido, ¿eh?

396 Josebe: Y mira en verano que frío hace.

397 Julia: Teniendo en cuenta que iban a subir (*las temperaturas*), también por el calentamiento de la tierra.

398 Jon: Pero ahora, ¿van a ser más extremas, también?

399 Josebe: Claro.

Esta es la única mención al futuro pero no se refiere a la *sostenibilidad* sino a la modificación del clima y su posible influencia en las necesidades energéticas.

5.6.- EL PAPEL QUE DESEMPEÑA EL CONCEPTO SOSTENIBILIDAD EN LA TOMA DE DECISIÓN

Una vez conocido el significado que construían sobre el concepto *sostenibilidad* hemos analizado cómo se utilizaba dicho concepto a lo largo del proceso, es decir, el papel que juega el concepto *sostenibilidad* en la toma de decisión de cada grupo. A continuación mostramos los resultados obtenidos.

5.6.1.- Grupo A: “Pensando con vistas al futuro”

En el Grupo A la introducción del concepto *sostenibilidad*, entendido como tener en cuenta a las generaciones futuras, la solidaridad intergeneracional, ha sido la razón por la que varias personas del grupo replantearan su opción inicial y la modificaran.

El concepto y su significado se han utilizado como instrumento de persuasión para tratar de convencer a todas las participantes del grupo. Este hecho lo manifiestan de manera explícita las personas que han modificado su opción, por lo que este concepto puede considerarse como clave para el replanteamiento de la opción elegida en varias estudiantes.

5.6.2.- Grupo C: No contribuir a la insostenibilidad

El Grupo C opta por la electricidad proponiendo aumentar los porcentajes de las energías renovables.

En sus intervenciones manifiestan su deseo de no contribuir a la insostenibilidad, descartando los combustibles fósiles por esa razón. Aunque mencionan el futuro, interpretamos que lo hacen porque tienen en cuenta la inversión económica que se deberá realizar para aumentar los porcentajes de contribución de las energías renovables.

La relación que hacen del concepto con *valor moral* y el *equilibrio* nos indica que este concepto y, sobre todo, su significado ha jugado un papel importante a la hora de la toma de decisión.

5.6.3.- Grupo J: No tienen en cuenta la sostenibilidad para tomar la decisión

El Grupo J no utiliza el concepto *sostenibilidad*, por lo que parece que este concepto no lo manejen para tomar la decisión.

Para justificar su elección, que es la electricidad y la colocación de placas solares en el edificio, aluden, sobre todo, a razones económicas y ecológicas relacionadas con la contaminación.

En resumen, podemos ver que el Grupo A y el Grupo C utilizan el concepto *sostenibilidad* y el Grupo J, el de *futuro*.

El significado que construye cada grupo sobre el concepto es diferente.

El Grupo A maneja el concepto de manera que muestran que entienden su verdadero significado, es decir, tener en cuenta el uso que se hace

actualmente de los recursos energéticos, de manera que no se comprometa la utilización de esos recursos de las futuras generaciones.

El Grupo C aunque se muestra preocupado por el ritmo actual de consumo no parece que tiene en cuenta las consecuencias de este consumo en las generaciones futuras. Si bien es cierto que mencionan su deseo de no agravar las diferencias sociales, esta reflexión la interpretamos como sostenibilidad intrageneracional.

El Grupo J no maneja el concepto *sostenibilidad* sino el concepto *futuro*, pero lo circunscribe al cambio climático y sus consecuencias en cuanto a la demanda energética.

Respecto al papel que juega en cada grupo en la toma de decisión también nos encontramos con un escenario diferente.

Para el Grupo A el concepto supone un instrumento de persuasión, que consigue convencer a varias alumnas.

En el Grupo C se tiene en cuenta en la toma de decisión por el *valor moral* que para el grupo contiene el propio concepto.

El Grupo J no parece tenerlo en cuenta para la elección final.

Un resumen de estos resultados han sido aceptados para su publicación (Uskola, Maguregi, Jiménez-Aleixandre, 2010).

CAPÍTULO 6
Resultados: La calidad de la argumentación grupal e individual

El último aspecto analizado ha consistido en la evaluación de la calidad de la argumentación en la toma de decisión en los tres grupos, es decir, la competencia argumentativa que presenta cada grupo y también la competencia argumentativa de cada estudiante de manera individual.

El análisis de los datos trata de dar respuesta a las siguientes cuestiones:

6.1.- ¿Cuál es la competencia argumentativa de cada grupo en cuanto a la proporción de argumentos justificados?

6.2.- ¿Cuál es la aportación individual de cada estudiante a la argumentación?

6.3.- ¿Cuál es la calidad argumentativa respecto a la utilización de refutaciones?

Para conocer la competencia argumentativa y, por tanto, la calidad argumentativa tanto grupal como individual, hemos analizado todas las intervenciones del alumnado, identificando los argumentos y sus elementos en cada episodio siguiendo el modelo propuesto por Toulmin (1958).

A la hora de realizar el análisis se han considerado todos los argumentos construidos, aunque sólo se haya emitido la conclusión y no se hayan proporcionado ni datos ni justificaciones. También se han contabilizado los argumentos que, aún teniendo conclusiones implícitas, están construidos con datos y justificaciones aportados de manera explícita.

Cuando más de una persona ha llegado a la misma conclusión en el mismo episodio, se ha contabilizado un único argumento y se han anotado todas las personas que han aportado la conclusión. En otros casos, cuando una persona proporciona más de un dato o una justificación para un mismo argumento se ha tenido en cuenta sus aportaciones, contabilizado el número de datos y justificaciones proporcionadas.

En definitiva, se han contabilizado todos los argumentos emitidos y sus elementos, es decir, conclusiones, datos, justificaciones, calificadores modales y conocimiento base.

Presentamos a continuación los resultados obtenidos en cuanto a la competencia argumentativa grupal y la competencia argumentativa individual de cada estudiante.

6.1.- EL PROCESO DE ARGUMENTACIÓN Y LA COMPETENCIA ARGUMENTATIVA GRUPAL

Para calificar la competencia argumentativa se han cuantificado los argumentos emitidos y si éstos están o no justificados. Se ha tenido en cuenta la justificación ya que se consideran argumentos de mayor calidad los que están justificados (López Rodríguez y Jiménez-Aleixandre, 2007), frente a los que no lo están. A continuación se analizan los resultados obtenidos en cada grupo.

6.1.1.- Grupo A: Alto grado de competencia argumentativa

El desarrollo del proceso de argumentación del Grupo A se presenta de manera cronológica, a lo largo de las tres sesiones. Las representaciones de cada uno de los argumentos construidos siguiendo el modelo de Toulmin están recogidas en el Anexo 14.

La Tabla 6.1 resume los argumentos utilizados en la primera sesión, si están o no justificados e indica las alumnas que colaboran en su construcción.

Tabla 6.1: *Resumen de los argumentos en la sesión 1 del Grupo A.*

Episodio (turnos)	Tema/Cuestión	Nº Arg./ Nº Arg. justificados	Argumentos (Arg.) Estudiantes
1 (1-37)	Opiniones individuales previas a la lectura de la información	1/1	Arg. 1: Gas natural sí. Amaia, Ane, Alaien, Arantza, Arrate, Ainara
3 (69-102)	Lectura de la información sobre combustibles fósiles en general y gas natural en particular	1/1	Arg. 1: Vamos a acabar con el petróleo antes de que nos muramos (Justificación del Arg. 2). Arantza, Amaia, Alaien
		1/1	Arg. 2: Tendremos que tirar del carbón. Amaia, Arantza, Alaien
		1/0	Arg. 3: Sacarán otra energía mejor que el petróleo. Arrate
		1/1	Arg. 4: Es mejor dejar de consumir gas natural. Arantza, Ane, Amaia
		1/0	Arg. 5: Estamos acabando con los recursos energéticos de las generaciones futuras (Justificación del Arg. 4). Ane, Amaia
		1/0	Arg. 6: Tenemos que informarnos de todas las opciones para tomar una decisión. Amaia, Arantza
		1/0	Arg. 7: Gas natural sí. Arantza, Amaia
4 (103-119.1)	Lectura de la información sobre la biomasa y su análisis como opción	1/1	Arg. 1: Biomasa sí. Arrate, Ane, Amaia, Arantza
		1/1	Arg. 2: Biomasa no. Ane, Amaia
5 (119.2-128)	Análisis del coste económico y contaminación de las distintas fuentes	1/1	Arg. 1: Combustibles fósiles no. Arrate, Arantza, Ane
7 (132-195.1)	Análisis de las ventajas e	1/0	Arg. 1: Gas natural no tiene ventajas.

	inconvenientes de los combustibles fósiles		Ane
		1/1	Arg. 2: Gas natural sí tiene ventajas. Arantza, Amaia, Ainara
		1/0	Arg. 3: Tenemos que escoger el que menos perjudique y sea más barato. Amaia, Arrate
		1/1	Arg. 4: Carbón no. Amaia, Alaien
8 (195.2-254.1)	Análisis de las ventajas e inconvenientes de la biomasa	1/1	Arg. 1: Utilizar biomasa produce deforestación. Ane, Amaia, Arrate, Ainara, Arantza
		1/1	Arg. 2: Utilizar biomasa no produce deforestación. Arantza, Ane, Amaia
		1/1	Arg. 3: Biomasa sí. Amaia, Ane, Alaien, Arantza, Arrate, Ainara
		1/1	Arg. 4: Biomasa no. Ainara, Amaia, Ane
9 (254.2-262)	Discusión sobre la comodidad y coste de la electricidad y el gas natural	1/1	Arg. 1: La mejor opción es el gas natural. Ainara, Amaia, Ane
		1/1	Arg. 2: Podemos considerar también la electricidad. Amaia , Arantza
10 (263- 278)	Dudas sobre el origen y las fuentes de la electricidad.	1/1	Arg. 1: Electricidad no. Amaia, Ane, Arantza
		1/1	Arg. 2: Electricidad es la más natural. Arrate, Arantza, Amaia
11 (279-311)	Análisis de las ventajas y desventajas de las energías renovables en la electricidad	1/1	Arg. 1: La electricidad está bien. Arrate, Ane, Amaia, Arantza
		1/1	Arg. 2: RSU no. Ainara, Arantza, Ane
12 (312-378)	Discusión de la opción gas natural frente a electricidad con placas solares	1/1	Arg. 1: Electricidad no. Amaia, Arantza, Ane, Alaien
		1/1	Arg. 2: Poner placas solares en el edificio. Arrate, Ainara, Arantza, Amaia
		1/1	Arg. 3: La opción con las placas solares sale más barata (Justificación del Arg. 2). Arrate, Amaia, Ainara, Arantza
		1/1	Arg. 4: La opción tiene que ser barata. Alaien, Ane, Amaia
		1/1	Arg. 5: Gas natural sí (Justificación del Arg. 1). Ane
		1/1	Arg. 6: Gas natural no (Justificación del Arg. 2). Arantza, Arrate
		1/1	Arg. 7: La colocación de placas

			solares no es factible en la universidad (Justificación del Arg. 1). Amaia, Ane, Arantza
		1/0	Arg. 8: Poner placas solares y gas natural. Arantza, Ainara
13 (379-396)	Influencia del contexto geográfico	1/1	Arg. 1: Placas solares no. Amaia, Ane, Alaien
		1/1	Arg. 2: Podemos poner placas solares y el resto hidráulica. Arrate, Amaia, Arantza
14 (397-402)	Discusión sobre electricidad con placas solares	1/1	Arg. 1: Placas solares sí. Ainara, Arrate, Arantza, Ane
15 (403-412)	Discusión sobre electricidad con minihidráulica	1/1	Arg. 1: Instalar hidráulica también. Ainara, Arrate
		1/1	Arg. 2: No instalar hidráulica. Ane, Amaia
Total		38/31	

De los 38 argumentos esgrimidos, 31 están justificados, es decir, el 81,57% de los argumentos están justificados. Además hay 6 argumentos en esta sesión que actúan como justificación de otros argumentos formando estructuras complejas de argumentación. Esta situación también fue encontrada por Kelly et al. (1998) en su trabajo realizado con estudiantes de escuela superior sobre una unidad de electricidad. En esa investigación describen dos estrategias para la justificación. La primera de ellas consiste en usar directamente una justificación para apoyar la conclusión. La segunda estrategia es ofrecer un segundo argumento como justificación de una conclusión.

Estos resultados dan idea de un alto grado de calidad argumentativa o de competencia argumentativa durante esta primera sesión.

Presentamos a continuación un ejemplo de un argumento de la primera sesión utilizando la representación del modelo de Toulmin (Fig. 6.1).

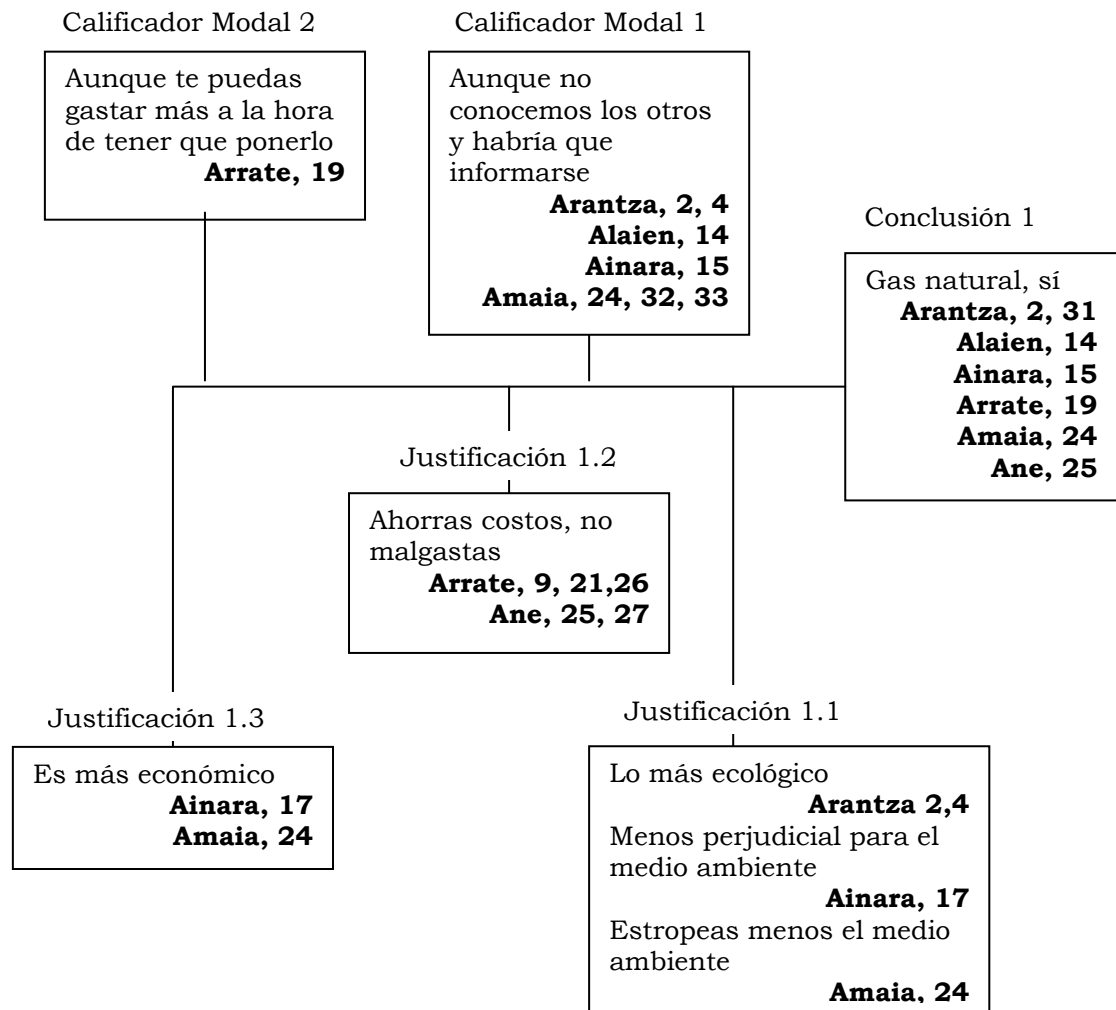
El argumento 1 del episodio 1 está construido entre todas las alumnas del grupo, en el momento inicial, previo a la lectura de la información proporcionada en el “dossier”, cuando cada alumna está manifestando y justificando su opción previa.

En este momento todas las alumnas optan por el gas natural (Conclusión 1) y proporcionan tres justificaciones, la primera es de tipo ecológico, ya que opinan que es el que menos perjudica al medio ambiente (Justificación 1.1), la segunda y la tercera son de naturaleza económica, ya que piensan que se ahorran costos y no se malgasta, porque se puede controlar la temperatura con un termostato (Justificación 1.2) y porque el precio actual de la fuente es barato (Justificación 1.3).

Arantza, Alaien, Ainara y Amaia muestran su cautela ante esta opinión, admitiendo que no conocen las demás opciones y que deberían informarse antes de tomar una decisión, lo que hemos considerado como un Calificador Modal (1). Además, reconocen una desventaja de la opción elegida, en cuanto

al desembolso inicial de dinero para la colocación del gas natural, que también hemos considerado como un Calificador Modal (2). Como ya mencionamos en el Capítulo 4 al hablar de los resultados de la utilización y construcción de criterios, el reconocimiento de desventajas de la propia opción supone un mayor grado de calidad en el proceso de toma de decisión (Kortland, 1996).

Figura 6.1: *Argumento a favor del gas natural en el episodio 1 de la primera sesión del Grupo A.*



A continuación presentamos los resultados correspondientes a la segunda sesión, en cuanto a los argumentos emitidos, los que están justificados y las alumnas que colaboran en su construcción (Tabla 6.2). Se presentan entre paréntesis y con letra cursiva las conclusiones implícitas.

Tabla 6.2: Resumen de los argumentos en la sesión 2 del Grupo A.

Episodio (turnos)	Tema/ Cuestión	Nº Arg./ Nº Arg. justificados	Argumentos (Arg.) Estudiantes
1 (413-419)	Recapitulación de la primera sesión	1/1	Arg. 1: Biomasa no. Amaia, Ane
2 (420-437)	Lectura de nueva información	1/1	Arg. 1: Aquí sería bueno ahorrar energía con bombillas de bajo consumo. Ane, Arrate, Amaia
3 (438-450)	Discusión sobre la energía solar y la colocación de placas solares	1/1	Arg. 1: Placas solares no. Amaia, Ane
		1/1	Arg. 2: No descartamos las placas solares. Arrate
4 (451-492)	Discusión sobre el coste de instalación de placas solares	1/1	Arg. 1: Placas solares no. Ane, Amaia
		1/1	Arg. 2: (<i>Placas solares sí</i>) Tendríamos que poner todo el tejado con placas. Ainara, Arrate, Alaien, Arantza
5 (493-497)	Lectura de la información	1/1	Arg 1: Electricidad no. Ane, Alaien
8 (517-543)	Exposición opiniones individuales	1/1	Arg. 1: Gas natural sí. Amaia, Ane, Alaien, Ainara
		1/1	Arg. 2: Placas solares no (Justificación del Arg. 1). Amaia, Ane, Alaien, Ainara
		1/0	Arg. 3: Propano y esos no (Justificación del Arg. 1). Ane
		1/0	Arg. 4: Biomasa no (Justificación del Arg. 1). Ane
		1/1	Arg. 5: Electricidad sí. Arrate, Arantza
		1/1	Arg. 6: (<i>Gas natural no</i>) (Justificación del Arg. 5). Arantza, Arrate
9 (544-551)	Discusión sobre la instalación de minihidráulica	1/1	Arg. 1: Hidráulica no. Ainara, Amaia, Ane
		1/1	Arg. 2: (<i>Hidráulica sí</i>). Arantza, Arrate
11 (559-582)	Discusión sobre la durabilidad del nuevo edificio	1/1	Arg. 1: (<i>Gas natural no</i>) (Justificación del Arg. 3). Arantza
		1/1	Arg. 2: (<i>Placas solares no</i>). Ane, Amaia
		1/1	Arg. 3: Placas solares sí. Arantza, Arrate
12 (583-618)	Discusión sobre la electricidad como	1/1	Arg. 1: Electricidad sí. Arrate, Arantza, Amaia

	opción (persuasión)	1/1	Arg. 2: (Placas solares no). Ane, Amaia
		1/1	Arg. 3: (Gas natural no). Arantza, Arrate, Amaia, Alaien
		1/1	Arg. 4: (Gas natural sí). Ane, Ainara
13 (619-622)	Se convencen de la opción de la electricidad todas menos Aneo	1/1	Arg. 1: Placas solares sí. Amaia
		1/1	Arg. 2: Placas solares no. Ane
15 (638-646)	Intercambio de información con la profesora sobre el origen de la electricidad	1/1	Arg. 1: (Electricidad no). Ane, Amaia
16 (647-664)	Discusión sobre la contaminación de la electricidad	1/1	Arg. 1: (Electricidad no). Ane
		1/1	Arg 2: (Electricidad sí). Arrate, Ainara, Amaia, Arantza
20 (694- 699)	Votación	1/0	Arg. 1: Gas natural sí. Ane
		1/0	Arg. 2: Electricidad sí. Arrate, Arantza, Alaien, Ainara, Amaia
21 (700-709)	Explicación sobre el cambio de opinión y los criterios manejados	1/1	Arg. 1: Electricidad no. Ane
		1/1	Arg. 2: Electricidad sí. Ainara, Alaien, Amaia, Arrate
22 (710-730)	Elección de las fuentes de la electricidad	1/1	Arg. 1: Molinos no ponemos. Ane, Amaia
		1/0	Arg. 2: Vamos a poner molinos. Ainara, Alaien
		1/1	Arg. 3: Hidráulica es más factible. Ane
23 (732-742)	Reelaboración del proceso seguido de forma escrita	1/1	Arg. 1: Electricidad sí. Alaien, Ainara, Amaia, Arantza
24 (743-776)	Discusión sobre la elección de fuentes renovables de la electricidad	1/1	Arg. 1: Electricidad sí. Arantza, Ainara
		1/1	Arg. 2: Electricidad no. Ane, Amaia
		1/1	Arg. 3: Energía nuclear no. Amaia, Ane, Alaien, Ainara, Arrate, Arantza
25 (777- 801)	Discusión sobre la opción de la electricidad. Amaia comienza a dudar	1/1	Arg. 1: (Electricidad sí). Arrate, Arantza
		1/1	Arg. 2: (Gas natural no) (Justificación del Arg. 1). Arrate
		1/1	Arg. 3: Electricidad contamina más (Justificación del Arg. 4). Amaia, Ane
		1/1	Arg. 4: Electricidad no. Amaia, Ane
27 (807-846)	Discusión entre electricidad y gas	1/1	Arg. 1: Electricidad sí. Arantza, Amaia, Arrate, Ainara

	natural utilizando el criterio de contaminación frente al de durabilidad de la reserva de gas natural	1/1	Arg. 2: La electricidad contamina más (Justificación del Arg. 3). Amaia, Ane
		1/1	Arg. 3: Gas natural sí. Amaia
		1/1	Arg. 4: La contaminación de la electricidad va a disminuir (Justificación del Arg. 1). Arantza, Arrate, Ainara
28 (847-1001)	Discusión sobre el coste de colocación de las placas solares	1/1	Arg. 1: La contaminación de la electricidad va a disminuir (Justificación del Arg. 3). Arrate, Ainara, Arantza
		1/1	Arg. 2: Electricidad no. Amaia, Ane
		1/1	Arg. 3: Electricidad sí. Arrate, Alaien, Arantza
		1/1	Arg. 4: La electricidad es cara (Justificación del Arg. 2). Amaia, Ane
		1/1	Arg. 5: La electricidad va a ser más barata (Justificación del Arg. 3). Arrate, Ainara, Arantza
Total		51/46	

En esta segunda sesión, de los 51 argumentos esgrimidos, 46 están justificados, es decir, el 90,19% de los argumentos. Además, como ocurría en la primera sesión, hay 12 argumentos que actúan como justificación de otros, formando estructuras complejas de argumentación. Los resultados muestran un grado elevado de competencia argumentativa dado el número de argumentos justificados respecto a los emitidos, así como la complejidad de las justificaciones en los casos en los que suponen la elaboración de nuevos argumentos.

Una razón de esta situación puede ser la de la propia dinámica del grupo durante esta segunda sesión. Este grupo presenta un alto compromiso con la tarea, como ya analizamos en el Capítulo 3, cuando se les solicitaba que argumentaran la elección, de manera que casi todos los argumentos contruidos están justificados.

Además, en el episodio 8 de esta sesión, se produce una división de opiniones dentro del grupo, de manera que unas alumnas defienden una opción y otras alumnas otra. Esta situación hace que se inicie una dinámica en la que las estudiantes justifiquen su propia opción con la intención de dar razones para tratar de convencer a las que defienden la postura contraria.

Presentamos a continuación, utilizando la representación del modelo de Toulmin (Fig. 6.2), el ejemplo del argumento 5 del episodio 8 de esta segunda sesión.

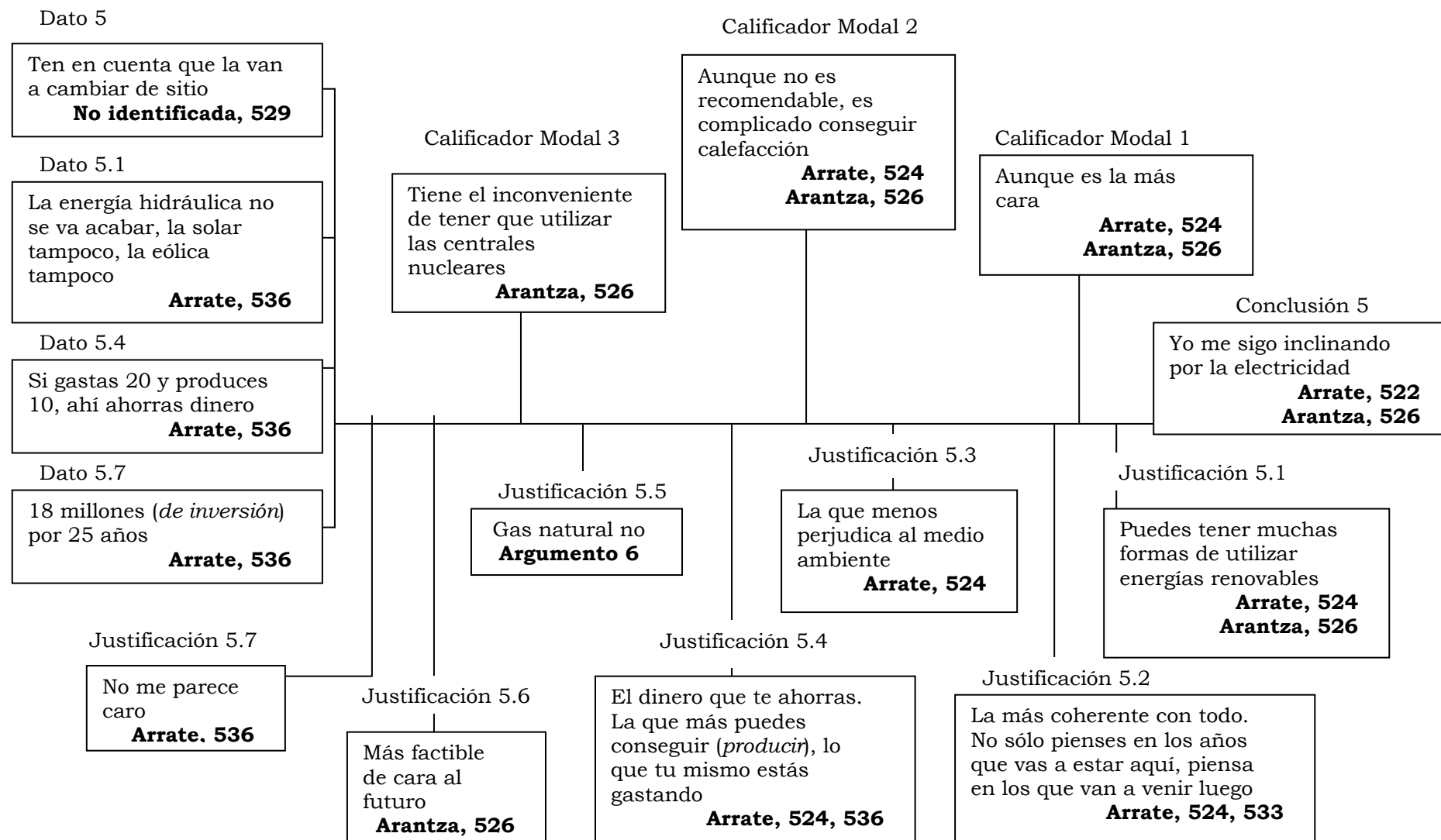
En este argumento, Arantza y Arrate al defender la electricidad mediante la colocación de placas solares emiten hasta siete justificaciones, de tipo económico y ecológico, cuatro datos y tres calificadores modales.

Justifican su elección porque con la electricidad se pueden utilizar energías renovables (Arrate, 524 y Arantza, 526, Justificación 5.1), Arrate (intervenciones 524 y 533) considera que su elección es la más coherente (Justificación 5.2) y la que menos perjudica el medio ambiente (Justificación 5.3). Arrate (intervención 524, 536) también manifiesta que con la colocación de las placas solares se está produciendo una energía que no hay que comprar y por lo tanto se está ahorrando una cierta cantidad de dinero (Justificación 5.4). Además, Arantza y Arrate se muestran en contra de la opción del gas natural, y esta justificación (Justificación 5.5) les lleva a construir el argumento 6. Arantza (intervención 526) considera también la electricidad como más factible de cara al futuro, ya que las demás fuentes no renovables van a desaparecer y entonces la inversión económica sería el doble, ya que ahora habría que realizarla y luego también (Justificación 5.6). Finalmente, Arrate (intervención 536) justifica su elección en que no le parece caro el desembolso económico a realizar para la colocación de la electricidad con placas solares (Justificación 5.7).

Arrate aporta tres de los cuatro datos del argumento, por un lado que las energías renovables no se van a acabar (Dato 5.1), el gasto total de energía frente al de autoproducción (Dato 5.4) y los datos de instalación de placas solares para autoabastecimiento, 18 millones de pesetas en 25 años (Dato 5.7).

Además, tienen en cuenta o admiten las desventajas de su opción, categorizadas como Calificadores Modales, de los cuales manifiestan tres, como la de ser la opción más cara (Arrate, 524 y Arantza, 526, Calificador Modal 1), la rentabilidad de las placas solares en la zona (Arrate, 524 y Arantza, 526, Calificador Modal 2) y, finalmente, que el uso de electricidad tiene el inconveniente de la utilización de la energía nuclear (Arantza, 526, Calificador Modal 3).

Figura 6.2: Argumento 5 a favor de la electricidad y la colocación de placas solares en el episodio 8 de la segunda sesión del Grupo A.



A continuación presentamos el resumen de los argumentos emitidos y justificados correspondientes a la tercera sesión del Grupo A y las alumnas que colaboran en su construcción (Tabla 6.3). Se indican en letra cursiva y entre paréntesis las conclusiones emitidas de manera implícita.

Tabla 6.3: Resumen de los argumentos en la sesión 3 del Grupo A.

Episodio (turnos)	Tema/ Cuestión	Nº Arg./ Nº Arg. justificados	Argumentos (Arg.) Estudiantes
1 (1002-1009)	Ronda de opiniones	1/0	Arg. 1: Electricidad sí. Amaia, Alaien, Arantza, Arrate, Ainara
		1/0	Arg. 2: Gas natural sí. Ane
2 (1010-1020)	Discusión sobre cómo se fomentan las energías renovables	1/1	Arg. 1: Hay que fomentar las energías renovables. Arrate, Ainara, Arantza
4 (1042-1122)	Anotación de las ventajas y las desventajas de la electricidad	1/1	Arg. 1: Electricidad sí. Ainara, Arantza
		1/1	Arg. 2: La electricidad es la más contaminante (Justificación del Arg. 6). Ane, Amaia
		1/1	Arg. 3: La electricidad es menos contaminante (Justificación del Arg. 1). Arrate, Arantza, Ainara
		1/1	Arg. 4: La electricidad será más barata (Justificación del Arg. 1). Alaien, Arantza, Arrate
		1/1	Arg. 5: La electricidad es más cara (Justificación del Arg. 6). Ane, Amaia
		1/1	Arg. 6: (<i>Electricidad no</i>). Ane, Amaia
5 (1123-1132)	Razones de la elección de gas natural: Ventajas e inconvenientes	1/1	Arg. 1: Gas natural sí. Ane, Amaia
Total		10/8	

En la tercera sesión de los 10 argumentos esgrimidos, 8 están justificados, es decir, el 80% de los argumentos. Además, 4 argumentos actúan como justificación de otros formando estructuras complejas de argumentación.

En esta sesión el grupo aborda la tarea de elaborar la presentación de la opción elegida a los demás grupos que tendrá lugar en la siguiente sesión.

Durante los dos primeros episodios sólo expresan su opinión sin justificarla ya que ya lo habían hecho durante la sesión anterior. En este inicio de la sesión sólo Ane defiende la opción de gas natural. Tratando de convencerla, las demás compañeras van construyendo argumentos y los van justificando. Las justificaciones que manejan están relacionadas con el criterio contaminación y el criterio coste económico. La discusión que se produce hace que Amaia

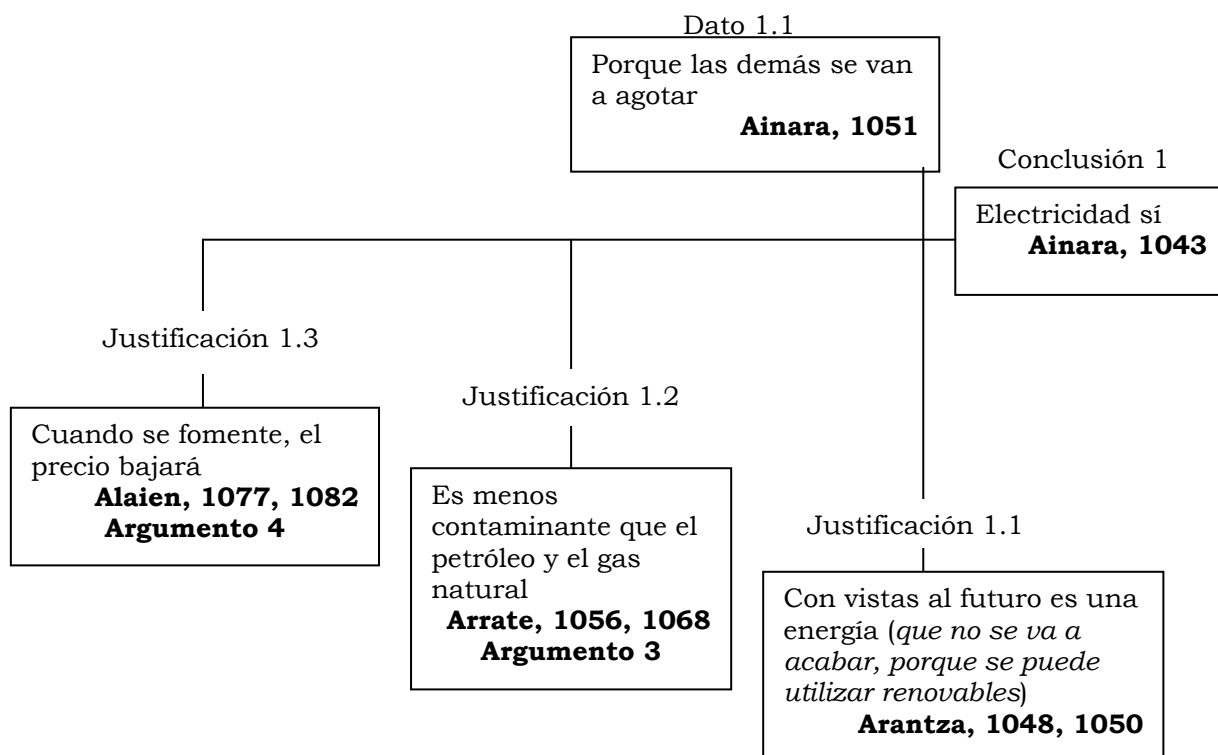
apoye la opción defendida por Ane. Es de destacar que las diferentes opciones se justifican utilizando el mismo tipo de justificaciones.

A continuación presentamos la representación del argumento 1 del episodio 4 de la tercera sesión utilizando el modelo de Toulmin (Figura 6.3).

En este argumento, Ainara (intervención 1043) concluye que la opción a elegir es la electricidad. Este argumento está construido con tres justificaciones, dos de ellas constituyen sendos argumentos en este mismo episodio y un dato.

La primera justificación (Justificación 1.1) que maneja Arantza (intervenciones 1048 y 1050) es que se pueden utilizar energías renovables y Ainara (intervención 1051) aporta el dato (Dato 1.1) de que las demás se van a agotar, refiriéndose al gas natural y los demás combustibles fósiles. Arrate (intervención 1056 y 1068) introduce una nueva justificación (Justificación 1.2), la de que es la energía menos contaminante, que constituye a su vez la conclusión del argumento 3 de este mismo episodio. Finalmente, Alaien (intervenciones 1077 y 1082) alude al precio, en el sentido de que cuando se fomente la utilización de las placas solares y las energías renovables, el precio de la energía eléctrica disminuirá (Justificación 1.3). Esta tercera justificación constituye la conclusión del argumento 4 de este episodio.

Figura 6.3: Argumento 1 a favor de la electricidad y la colocación de placas solares del episodio 4 de la tercera sesión del Grupo A.



La Tabla 6.4 presenta el resumen del número de argumentos del Grupo A durante las tres sesiones dedicadas a la toma de decisión.

Tabla 6.4: Argumentos justificados del Grupo A durante las tres sesiones.

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Total
Nº Argumentos	38	51	10	99
Nº Argumentos justificados	31	46	8	85
% de Argumentos justificados	81,57	90,19	80	85,85

Como se observa, el porcentaje de argumentos que se justifican es de 85,85% teniendo en cuenta las tres sesiones. En la primera sesión el porcentaje supone el 81,57%, durante la segunda sesión se justifican el 90,19% de los argumentos y durante la tercera sesión el 80%.

Durante la primera sesión el Grupo A ha dedicado gran parte del tiempo a informarse sobre las diferentes fuentes de energía y han ido justificando su argumentación.

Es de destacar que, aún siendo los porcentajes altos en las tres sesiones, es en la segunda sesión cuando el porcentaje de argumentos justificados es más elevado. Esto parece ser debido a la discusión entre las dos partes que defienden diferentes opciones y cada una de ellas defiende su propia opción argumentando de manera justificada con la intención de persuadir y convencer a las estudiantes que se posicionan por la opción contraria.

En la tercera sesión, aún habiendo realizado una votación en la que gana por mayoría la opción que defiende la electricidad con placas solares, las estudiantes siguen discutiendo y tratándose de convencer argumentando y justificando sus argumentos.

Teniendo en cuenta estos resultados podemos considerar que la competencia argumentativa del Grupo A es alta y prueba de ello es el elevado número de argumentos que construyen, así como la capacidad que presentan para justificar un elevado porcentaje de los mismos, 85 argumentos de 99.

Además de conocer el número de argumentos justificados hemos realizado otra serie de análisis, uno de ellos consistente en conocer el número de justificaciones que se emitían en cada argumento justificado, otro, el número de elementos utilizados en la argumentación y, finalmente, el número de datos aportados en cada argumento. Estos parámetros proporcionan una visión general de la calidad de la argumentación del grupo.

En el primer caso, el número de justificaciones que se aportaban en cada argumento justificado queda reflejado en la Tabla 6.5.

Tabla 6.5: *Número de justificaciones por argumento en el Grupo A durante las tres sesiones.*

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Total	%
Nº Argumentos justificados	31	46	8	85	100
Arg. con 1 justificación	12	19	3	34	40
Arg. con 2 justificaciones	11	9	3	23	27,05
Arg. con 3 justificaciones	6	7	2	15	17,64
Arg. con 4 justificaciones	2	6	-	8	9,41
Arg. con 5 justificaciones	-	1	-	1	1,17
Arg. con 6 justificaciones	-	2	-	2	2,35
Arg. con 7 justificaciones	-	2	-	2	2,35
Nº de justificaciones	60	113	15	188	

De los 85 argumentos justificados, el 40% lo están con una justificación, el 27,05% con dos justificaciones, el 17,64% con tres, el 9,41% con cuatro, el 1,17% con cinco y el 2,35% con seis y siete justificaciones.

Como se puede observar el número de justificaciones varía mucho en las tres sesiones. Es de destacar que en la segunda sesión es cuando se emite un mayor número de justificaciones, casi el doble que durante la primera sesión, y donde se encuentran argumentos con cinco, seis y hasta siete justificaciones. Podemos interpretar que estos resultados son debidos a la discusión sobre las dos opciones que se defienden, gas natural y electricidad con placas solares, de forma que se manejan gran número de justificaciones para defender cada una de las opciones y tratar de convencer a la parte contraria.

En general, estos resultados pueden considerarse también como una evidencia de la alta competencia argumentativa ya que, de los argumentos justificados, el 60% lo están con dos o más justificaciones de diferente naturaleza. Las estudiantes justifican en un alto grado sus argumentos e incluso utilizan más de una justificación para hacerlo, es decir, manejan varios criterios y razones para justificar sus conclusiones.

El siguiente aspecto que puede ser significativo para valorar la calidad de la argumentación es el número de elementos utilizados en la argumentación, es decir, si aparecen conclusiones explícitas, datos, justificaciones, calificadores modales o conocimiento base. Los resultados obtenidos se representan en la Tabla 6.6.

Tabla 6.6: *Número de elementos de la argumentación del Grupo A en cada una de las sesiones.*

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Total	%
Nº Argumentos	38	51	10	99	
Nº Conclusiones explícitas	31	33	9	73	15,20
Nº Datos	47	89	11	147	30,62
Nº Calificadores modales	21	42	7	70	14,58
Nº Justificaciones	60	113	15	188	39,16
Nº Conocimiento Base	2	0	0	2	0,41
Nº total de elementos de la argumentación	161	277	42	480	

En estos resultados queremos destacar el porcentaje de justificaciones aportadas a los argumentos que alcanza el 39,16%. Si a estos resultados añadimos el porcentaje de datos suponen el 69,78% de los elementos de los argumentos.

Si tenemos en cuenta que para el análisis de la argumentación del discurso oral en numerosas ocasiones es difícil discriminar qué se considera una justificación y qué un dato y dado que ambas se consideran evidencias de la argumentación, tal como apuntan Erduran (2008) y Kelly et al. (1998), los resultados obtenidos en cuanto a la proporción de evidencias nos dan idea del alto nivel de calidad argumentativa.

Un aspecto que queremos destacar en los resultados obtenidos en cuanto a los elementos de la argumentación es el alto número de calificadores modales, 70, que supone el 14,6 % de los elementos aportados. Se utilizan teniendo en cuenta las desventajas de la opción elegida, lo que también puede interpretarse como un alto nivel de calidad de la argumentación. Como comentamos en el Capítulo 4, el considerar las desventajas de la propia opción es interpretado como un mayor nivel de calidad en el proceso argumentativo (Kortland, 1996).

El último aspecto analizado ha sido conocer cuántos argumentos se han aportado sin datos y cuántos con datos y, en este último caso, si se ha aportado más de un dato por argumento (Tabla 6.7). Pensamos que la aportación de datos para la construcción de argumentos supone un índice mayor de calidad, ya que supone añadir evidencias a las conclusiones a las que se llega.

Tabla 6.7: *Número de datos aportados por el Grupo A en cada argumento a lo largo de las tres sesiones.*

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Total	%
Nº Argumentos (Arg.)	38	51	10	99	
Nº datos	47	89	11	147	
Arg. sin datos	9	17	5	31	31,31
Arg. con datos	29	34	5	68	68,68
Arg. con 1 dato	16	12	2	30	44,11
Arg. con 2 datos	9	7	1	17	25
Arg. con 3 datos	3	6	1	10	14,7
Arg. con 4 datos	1	6	1	8	11,76
Arg. con 5 datos	-	1	-	1	1,47
Arg. con 8 datos	-	2	-	2	2,94

El Grupo A no aporta datos en el 31,31% de los argumentos construidos. Entre los argumentos con datos, el 44,11% tiene uno, el 25% tiene dos, el 14,7% tiene tres, el 11,76% tiene cuatro, el 1,47% tiene cinco y el 2,94% tiene ocho datos.

Como se puede observar también es en la segunda sesión cuando se aporta un mayor número de datos, e incluso hay argumentos a los que se aportan cinco y hasta ocho datos. Esto puede ser debido al alto nivel de discusión que se produce, de manera que los argumentos no sólo se justifican sino que también se aportan datos para apoyar las conclusiones y justificaciones. Es decir, se aporta gran número de evidencias para apoyar las opciones que se defienden.

Este último parámetro estudiado, es decir, el manejo de los datos para construir y apoyar las conclusiones muestra también un grado de calidad de la argumentación.

6.1.2.- Grupo C: Menor grado de competencia argumentativa

Se presentan a continuación los resultados sobre la calidad argumentativa grupal del Grupo C, en cuanto a los argumentos emitidos y justificados, en cada una de las tres sesiones. Las representaciones de cada uno de los argumentos construidos siguiendo el modelo de Toulmin están recogidas en el Anexo 15.

La Tabla 6.8 resume los argumentos utilizados en la primera sesión, indica el alumnado que colabora en su construcción y los argumentos que están justificados. Aparecen en cursiva y entre paréntesis las conclusiones que se manifiestan de forma implícita.

Tabla 6.8: *Resumen de los argumentos en la sesión 1 del Grupo C.*

Episodio (turnos)	Tema/ Cuestión	Nº Arg./ Nº Arg. justificados	Argumentos (Arg.) Estudiantes
1 (1-20)	Presentación de la tarea	1/1	Arg. 1: Gas natural está... bien. Carlos, Coro, Clara
		1/1	Arg. 2: Lo mejor sería entre el gas natural y la electricidad. Clara
2	Opiniones	1/1	Arg. 1: El propano lo

(21-42)	individuales previas a la información		descartamos. Carmen, Carlos, Coro, Clara
		1/0	Arg.2: Nos quedamos con el gas natural. Carmen
3 (43-78)	Lectura de la información sobre el gas natural	1/1	Arg. 1: Gas natural no. Clara, Coro, Carmen, Carlos
		1/1	Arg.2: Gas natural no lo descartaría del todo. Carlos, Coro
4 (79-111.1)	Lectura de la información sobre los combustibles fósiles	1/1	Arg.1: (<i>Propano, butano y gas natural</i>) no nos gustan. Carmen, Coro, Clara, Carlos
		1/1	Arg.2: El gas natural no es tan (<i>malo</i>). Carlos
7 (189-197)	Lectura de la información sobre la energía nuclear	1/0	Arg. 1: Energía nuclear no. Carlos
9 (209-256)	Lectura de la información sobre la energía eólica	1/0	Arg. 1: La eólica está bien. Carmen, Coro, Clara
10 (257-264)	Lectura de la información sobre los RSU	1/1	Arg. 1: RSU no nos gusta. Cristina, Carmen, Carlos
13 (288-326)	Lectura de la información sobre la biomasa	1/1	Arg. 1: Podemos utilizar las dos cosas (<i>la biomasa y la eólica</i>). Carmen, Clara
14 (327-392)	Dialogan sobre el origen de la electricidad	1/1	Arg. 1: Electricidad potenciando las buenas. Carmen, Carlos, Coro
		1/1	Arg.2: (<i>No descartemos la biomasa</i>). Coro
		1/0	Arg. 3: Tenemos que ir quitando a la nuclear. Coro, 382, Carlos
Total		15/11	

En el Grupo C, de los 15 argumentos esgrimidos en la primera sesión, 11 están justificados, es decir, el 73,33% de los argumentos están justificados.

Durante la primera sesión este grupo está informándose sobre las distintas fuentes de energía y van descartándolas una a una, justificando esas decisiones hasta decidir que la opción será la de la electricidad modificando el porcentaje de las fuentes.

El alto número de argumentos justificados en relación a los argumentos esgrimidos podemos considerarlo como una prueba del alto grado de calidad del proceso argumentativo del Grupo C en esta primera sesión.

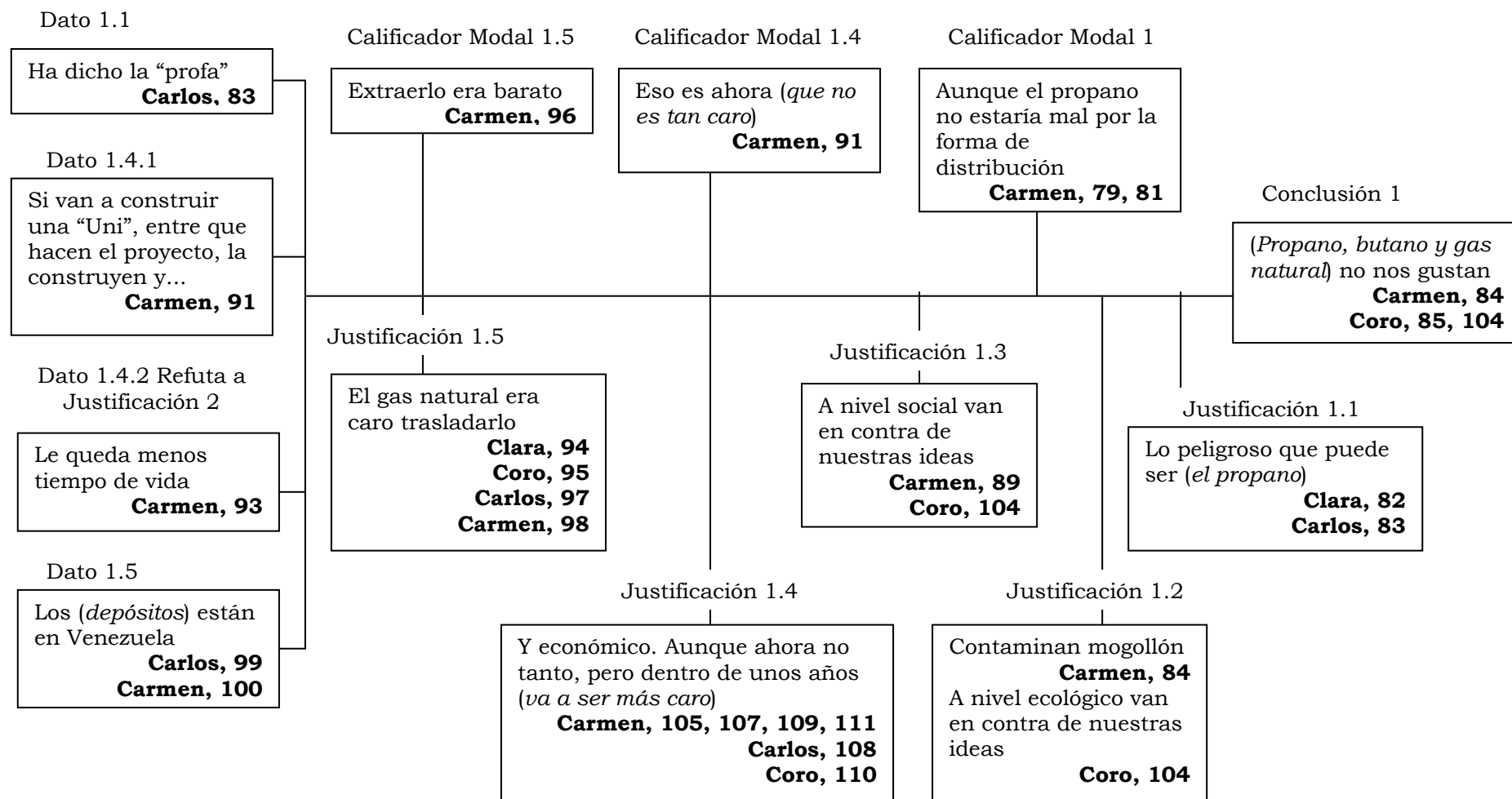
Presentamos a continuación el argumento 1 del episodio 4 de la primera sesión siguiendo el esquema de Toulmin (Figura 6.4).

En este argumento se muestran contrarios a la opción de los combustibles fósiles, utilizando cinco justificaciones, cuatro datos y tres calificadores modales. El argumento lo construyen Carmen, Coro, Clara y Carlos.

La conclusión a la que llegan Carmen (intervención 84) y Coro (intervenciones, 85 y 104) es que los combustibles fósiles, en concreto el propano, el butano y el gas natural no les gusta como opción. Las justificaciones que dan para apoyar esa conclusión son de diferente tipo, por un lado, la peligrosidad del propano (Justificación 1.1, Clara, 82 y Carlos, 83), la contaminación que producen (Justificación 1.2, Carmen, 84 y Coro, 104), que a nivel social van en contra de sus ideas (Justificación 1.3, Carmen, 89 y Coro, 104), que son fuentes económicamente caras y que se encarecerán con el tiempo (Justificación 1.4, Carmen, 105, 107, 109, 111, Carlos, 108 y Coro, 110) apoyada porque la construcción del edificio durará tiempo (Dato 1.4.1, Carmen, 91) y porque son recursos de los que quedan pocas reservas (Dato 1.4.2, Carmen, 93), y finalmente porque el gas natural es caro trasladarlo (Justificación 1.5, Clara, 94, Coro, 95, Carlos, 97 y Carmen, 98).

Los calificadores modales reflejan que tienen en cuenta algunas de las ventajas de los combustibles fósiles como la comodidad del propano en la forma de distribución (Calificador Modal 1, Carmen, 79, 81), que en la actualidad no son fuentes económicamente caras (Calificador Modal 1.4, Carmen, 91) y que extraer estos combustibles es barato (Calificador Modal 1.5, Carmen, 96). El considerar ventajas de la opción que no eligen supone un mayor grado de calidad de la argumentación, ya que son capaces de tener en cuenta criterios que se muestran en conflicto, pero priorizan entre ellos (Kortland, 1996).

Figura 6.4: Argumento 1 en contra de la opción de combustibles fósiles del episodio 4 de la primera sesión del Grupo C.



En la Tabla 6.9 se resumen los argumentos construidos por el Grupo C en la sesión 2, indicando el alumnado que colabora en su construcción y refleja el número de argumentos proporcionados y si están justificados. Se escriben en cursiva y entre paréntesis las conclusiones implícitas del argumento.

Tabla 6.9: Resumen de los argumentos en la sesión 2 del Grupo C.

Episodio (turnos)	Tema/ Cuestión	Nº Arg./ Nº Arg. justificados	Argumentos (Arg.) Estudiantes
2 (395-448)	Discuten sobre el origen de las fuentes de la electricidad	1/0	Arg. 1: La que más nos gustaba era la eólica. Carlos, Coro
		1/0	Arg. 2: La hidroeléctrica tampoco estaba mal. Carlos
		1/0	Arg. 3: La nuclear no nos gusta, tiene que bajar. Carlos, Cristina
		1/0	Arg. 4: Carbón hay que bajar. Carlos
		1/0	Arg. 5: Fuel oil tiene que bajar. Carlos
		1/0	Arg. 6: Gas natural tiene que bajar. Carlos
		1/1	Arg. 7: RSU bajar o mantenerse. Cristina, Coro, Carlos
		1/0	Arg. 8: Subir el porcentaje de energía eólica, fotovoltaica, biomasa e hidroeléctrica. Carlos, Coro, Cristina
3 (449-481)	Escogen qué fuentes de la electricidad tienen que disminuir su porcentaje	1/1	Arg. 1: Las que tienen que bajar son la nuclear, el carbón y el gas natural. Coro, Cristina, Carlos
		1/0	Arg. 2. Los RSU y el biogás que bajen o se mantengan. Coro
5 (515-523)	Escogen qué fuentes tienen que aumentar su porcentaje	1/1	Arg. 1: Queremos que suba la energía eólica, la solar, la hidráulica. Coro, Carlos, Cristina
6 (524-529)	Escogen qué fuentes tienen que disminuir su porcentaje	1/1	Arg. 1: <i>(Los RSU y el biogás no importa que varíen el porcentaje en la eléctrica).</i> Coro
		1/1	Arg.2: El carbón, la nuclear o el fuel oil reducir. Coro, Cristina
7 (530-536)	Escogen qué fuentes tienen que aumentar su porcentaje	1/1	Arg. 1: La solar, la eólica y la hidráulica subir. Carlos, Coro, Cristina
8 (537-567)	Valoran la opción de RSU y biogás	1/1	Arg. 1: Los RSU no tienen que subir en porcentaje. Carlos, Coro

9 (568-613)	Escogen qué fuentes tienen que disminuir su porcentaje	1/1	Arg. 1. Bajariamos el % de la nuclear. Coro, Carlos, Cristina
		1/1	Arg. 2: El carbón debería bajar lo más posible. Carlos, Cristina, Coro
10 (614-625)	Valoran la opción del fuel oil	1/1	Arg. 1: Fuel oil no nos gusta. Carlos, Cristina, Coro
11 (626-637)	Valoran la opción del gas natural	1/1	Arg. 1: El gas natural (<i>bajar</i>). Carlos, Cristina, Coro
12 (638-644)	Preparación de la presentación	1/0	Arg. 1: Energía por la que apostamos la eléctrica. Cristina
13 (645-703)	Recapitulación de la opción electricidad	1/1	Arg. 1: Hemos elegido la energía eléctrica. Cristina, Carlos, Coro
		1/0	Arg. 2: No vemos viables algunas energías como la biomasa. Cristina, Carlos, Coro
Total		22/12	

En la segunda sesión de los 22 argumentos esgrimidos 12 están justificados, es decir, el 54,54% de los argumentos están justificados.

El que el número de argumentos justificados durante esta segunda sesión sea menor que los de la primera sesión puede ser debido a que durante la primera sesión ya han descartado de manera justificada las opciones energéticas que no cumplieran los criterios que habían planteado.

En la primera sesión, como ya hemos indicado, optan por la electricidad modificando los porcentajes de las fuentes, por lo que en esta sesión sólo están analizando las fuentes de la electricidad que, en su opinión y siguiendo los criterios que han adoptado, deben aumentar o disminuir el porcentaje. Hay unanimidad en la decisión tomada y un gran acuerdo en los criterios a manejar, por lo que ya no parece necesario justificar los argumentos. Esta puede ser la razón de los resultados obtenidos en cuanto a la justificación de los argumentos en esta sesión.

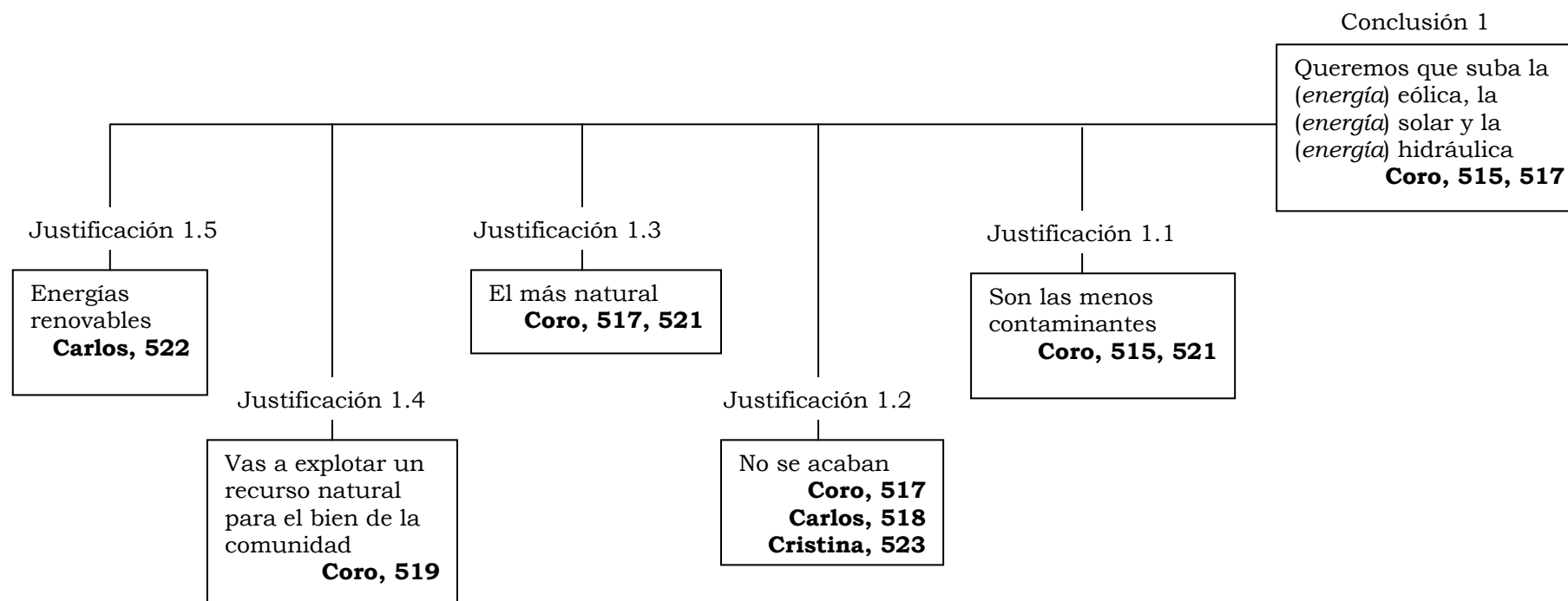
Representamos a continuación el argumento construido en el episodio 5 de la segunda sesión según el formato Toulmin (Figura 6.5). En él participan Coro, Carlos, Cristina, emitiendo la conclusión y cinco justificaciones.

En este episodio ya tienen decidido que su opción es la electricidad, pero quieren modificar el porcentaje de las fuentes. Apuestan por el aumento de los porcentajes de las energías renovables frente a las energías no renovables. Coro (intervenciones 515 y 517) concluye que las fuentes que tienen que aumentar su aportación son la energía eólica, la energía solar y la energía hidráulica. Se proporcionan cinco justificaciones. Coro (intervenciones 517 y 521) justifica esa opción por ser las energías menos contaminantes (Justificación 1.1). Otra justificación es que se trata de energías que no se acaban (Justificación 1.2, Coro, 517, Carlos, 518 y Cristina, 523). Coro proporciona la tercera justificación (Justificación 1.3, intervenciones 517 y 521) manifestando que son las energías más naturales y también la cuarta (Justificación 1.4, intervención 519), ya que se van a explotar recursos naturales para el bien de toda la humanidad. Carlos (intervención 522)

proporciona una última justificación cuando menciona que se trata de energías renovables (Justificación 1.5).

Se observa cierta confusión entre los conceptos de energía natural y menos contaminante y también entre el concepto de energía renovable y que no se acaba, aspecto que ya hemos tratado en el Capítulo 5 referente a los resultados obtenidos sobre la construcción del concepto *recurso renovable*.

Figura 6.5: *Argumento 1 a favor del aumento del porcentaje de contribución en la electricidad de la energía eólica, la energía solar y la energía hidráulica del episodio 5 de la segunda sesión del Grupo C.*



En la Tabla 6.10 se presentan los argumentos del Grupo C durante la tercera sesión, indicando el alumnado que colabora en su construcción y si los argumentos aparecen justificados o no.

Tabla 6.10: *Resumen de los argumentos en la sesión 3 del Grupo C.*

Episodio (turnos)	Tema/ Cuestión	Nº Arg./ Nº Arg. justificados	Argumentos (Arg.) Estudiantes
2 (728-754)	Preparación de la presentación de la opción elegida	1/1	Arg. 1: Deben subir el porcentaje de la energía eólica, solar, hidroeléctrica y biomasa. Cristina, Coro, Carmen, Clara
		1/1	Arg. 2: Energía eléctrica sí. Clara, Coro, Carmen, Cristina
		1/0	Arg. 3: Los RSU y el biogás que bajen o se mantengan. Coro
		1/0	Arg. 4: Los que deberían bajar son el carbón, la nuclear, el fuel oil y el gas natural. Coro
Total		4/2	

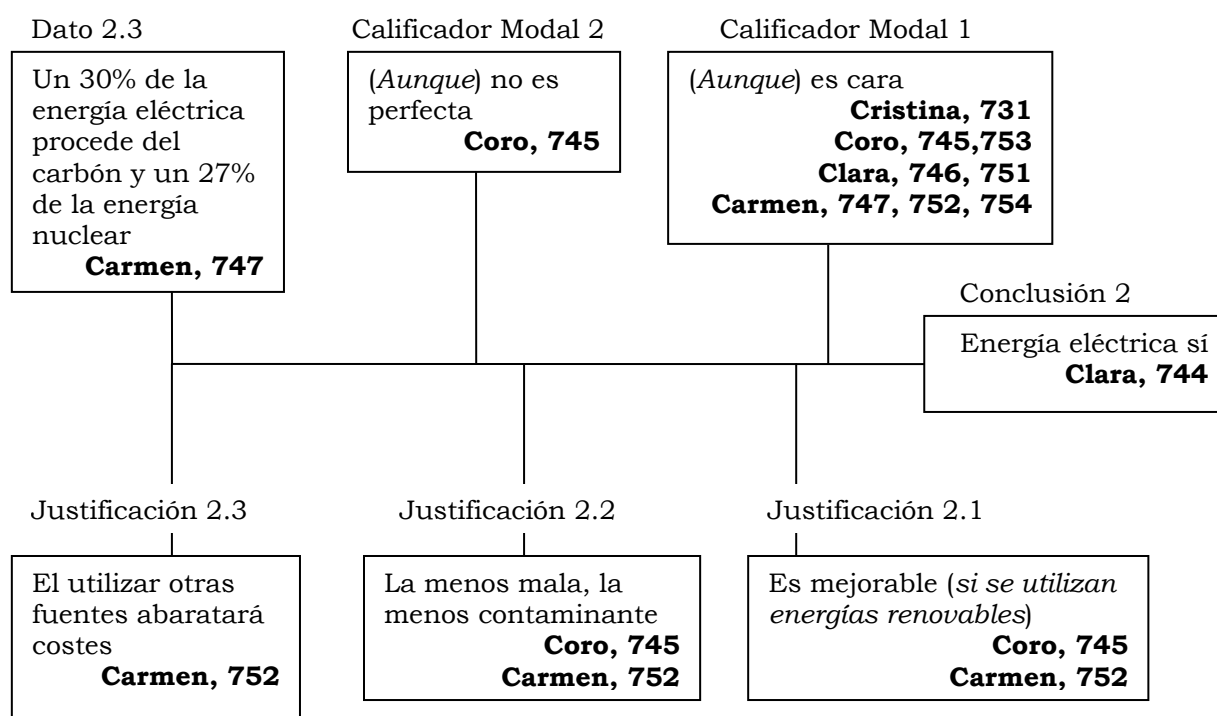
En esta sesión se justifica la mitad de los argumentos emitidos. El grupo está elaborando la presentación de la opción elegida a los demás grupos. La decisión ya está tomada y están resumiendo los aspectos que han tenido en cuenta para la elección. Sólo justifican la conclusión de las energías que consideran que tienen que aumentar en porcentaje (Argumento 1 del episodio 2) y la opción de la electricidad (Argumento 2 del episodio 2). Las demás conclusiones esgrimidas no consideran necesario justificarlas porque hay un acuerdo implícito respecto a los criterios que guían su elección.

En la Figura 6.6 se representa el argumento 2, del segundo episodio de la tercera sesión, en formato Toulmin. En este episodio están preparando el informe escrito y redactando la opción elegida que es la electricidad. El argumento lo construyen Clara, Coro, Carmen, Cristina. Consta de conclusión, tres justificaciones, un dato y dos calificadores modales.

Clara (intervención 744) emite la conclusión a favor de la electricidad. Se plantean tres justificaciones para apoyarla. La primera es proporcionada por Coro (intervención 745) y Carmen (intervención 752) porque consideran que es una opción mejorable en el sentido del empleo de energías renovables (Justificación 2.1). Coro (intervención 745) y Carmen (intervención 752) opinan que si se modifican los porcentajes de las fuentes es la opción menos “mala”, la menos contaminante (Justificación 2.2). Además, Carmen, en la misma intervención, proporciona la tercera justificación mencionando que la utilización de fuentes renovables abarataría costes (Justificación 2.3). Esta justificación es apoyada por un dato cuando la misma Carmen (intervención 747) manifiesta que el 30% de la energía eléctrica procede del carbón y el 27% de la energía nuclear.

En el argumento tienen en cuenta desventajas de la opción ya que emiten dos calificadores modales. Uno de ellos, admitiendo su alto coste económico (Calificador Modal 1) y, otro, que no es la opción perfecta (Calificador Modal 2).

Figura 6.6: *Argumento 2 a favor de la electricidad del episodio 2 de la tercera sesión del Grupo C.*



El resumen de la proporción de argumentos justificados respecto a los emitidos durante las tres sesiones del Grupo C se presenta en la Tabla 6.11.

Tabla 6.11: *Argumentos justificados del Grupo C durante las tres sesiones.*

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Total
Nº Argumentos	15	22	4	41
Nº Argumentos justificados	11	12	2	25
% de Argumentos justificados	73,33	54,54	50	60,97

En la primera sesión el porcentaje llega al 73,33%, durante la segunda sesión se justifican el 54,54% de los argumentos y durante la tercera sesión el 50%. El total de argumentos justificados en las tres sesiones es del 60,97%. Podemos apreciar que no es una cantidad excesivamente elevada.

En este grupo el porcentaje más alto de argumentos justificados aparece en la primera sesión debido a que es en ésta cuando están decidiendo su opción y, por tanto, justificándola. Además, justifican el porqué no eligen otras opciones. Ésta puede ser una de las razones por las que el porcentaje de argumentos justificados durante la primera sesión en este grupo sea alto, aunque si lo comparamos con los resultados obtenidos en la primera sesión del Grupo A (Ver Tabla 6.4, pág. 181), que alcanza el 81,57%, es algo inferior.

En la segunda sesión la opción por la electricidad ya está tomada y se dedican a discutir los cambios de porcentaje de la aportación de las diferentes fuentes que constituyen la energía eléctrica. Ésta puede ser una explicación de la disminución de argumentos justificados a medida que avanzan las sesiones, ya que todas las personas del grupo están a favor de una opción y no necesitan justificar su opción porque no tienen que convencer a nadie.

Si comparamos los resultados de la segunda y tercera sesión del Grupo C con los obtenidos en las mismas sesiones del Grupo A (Ver Tabla 6.4, pág. 181), observamos que el porcentaje de argumentos justificados es mucho menor. Como ya comentamos en el Capítulo 3, en el que presentamos los resultados de la dinámica social, en el Grupo A se producen discusiones entre las alumnas que defienden la opción de gas natural y las que defienden la opción de la electricidad con placas solares, lo que les lleva a justificar continuamente la opción que defienden. En el Grupo C esta situación no se produce, ya que no hay discusión y no ven la necesidad de justificar la elección. En este grupo, a diferencia de lo que ocurría en el Grupo A, no hay argumentos que actúen como justificaciones.

Por lo tanto, en cuanto al grado de calidad de la argumentación a nivel grupal podemos decir que el Grupo C presenta un menor grado que el Grupo A.

También hemos analizado entre los argumentos justificados, en cada una de las sesiones, qué número de justificaciones se emitían. Los resultados quedan recogidos en la Tabla 6.12.

Tabla 6.12: *Número de justificaciones por argumento en el Grupo C durante las tres sesiones.*

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Total	%
Nº Argumentos justificados	11	12	2	25	100
Arg. con 1 justificación	6	3	-	9	36
Arg. con 2 justificaciones	2	3	1	6	24
Arg. con 3 justificaciones	-	3	1	4	16
Arg. con 4 justificaciones	1	2	-	3	12
Arg. con 5 justificaciones	2	1	-	3	12
Nº total de justificaciones	24	31	5	60	-

El número de argumentos con dos o más justificaciones es de 16, de un total de 25 argumentos justificados.

Se puede observar que es en la segunda sesión donde se emite un mayor número de justificaciones. Estos resultados parece que no concuerdan con los resultados obtenidos respecto al porcentaje de argumentos justificados (Ver Tabla 6.11), ya que era en la segunda sesión donde se encontraban un menor número de ellos.

Una explicación de esta situación puede ser que, aunque en la segunda sesión haya un menor número de argumentos justificados (54,54%), éstos están apoyados por un mayor número de justificaciones ya que es en esta sesión cuando están valorando el aumento y disminución de porcentaje de contribución de las fuentes primarias de la electricidad. Al inicio de la sesión, en el episodio 2 (Ver Figura 3.3, pág. 111) se limitan a emitir opiniones sin apoyarse en ninguna justificación y comienzan a justificar sus argumentos

cuando están decidiendo sobre el aumento o la disminución en la contribución. En esta sesión el 75% de los argumentos (9 argumentos de los 12 emitidos) se apoyan en dos o más justificaciones.

Si comparamos estos resultados con los obtenidos en el Grupo A podemos observar que el porcentaje de argumentos con dos o más justificaciones es algo menor en este último grupo (Ver Tabla 6.5, pág. 182). Si nos fijamos en el número de justificaciones, las que aporta el Grupo A (188 justificaciones) es tres veces mayor que las aportadas por el Grupo C (60 justificaciones).

Todos estos resultados indican que el Grupo C presenta un menor grado de calidad argumental que el Grupo A.

El otro aspecto analizado es el número de elementos utilizados en la argumentación, es decir, las conclusiones explícitas, los datos, las justificaciones, los calificadores modales y el conocimiento base. Los resultados obtenidos se representan en la Tabla 6.13.

Tabla 6.13: *Número de elementos de la argumentación del Grupo C en cada una de las sesiones.*

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Total	%
Nº Argumentos	15	22	4	41	-
Nº Conclusiones explícitas	14	21	4	39	23,78
Nº Datos	20	19	1	40	24,39
Nº Calificadores modales	12	8	3	23	14,02
Nº Justificaciones	24	31	5	60	36,58
Nº Conocimiento Base	1	1	-	2	1,21
Nº total de elementos de la argumentación	71	80	13	164	100

Uno de los aspectos que destaca en estos resultados es el porcentaje de justificaciones, supone el 36,58% de todos los elementos de los que constan los argumentos. Junto con el porcentaje de datos, ascienden al 60,97% de todos los elementos.

Los resultados del Grupo C parecen indicar una menor calidad argumentativa en cuanto a la proporción de evidencias, tanto datos como justificaciones, si comparamos los resultados en este mismo aspecto obtenidos en el Grupo A (Ver Tabla 6.6, pág. 183).

Este grupo también maneja en la argumentación calificadores modales, hasta el 14,02% de los elementos de la argumentación, entendidos como desventajas de la opción elegida, lo que puede interpretarse como un alto nivel de calidad de la argumentación (Kortland, 1996). Los resultados obtenidos en cuanto al porcentaje de utilización de calificadores modales son muy similares a los del Grupo A.

Finalmente, para conocer el grado de calidad de la argumentación o de competencia argumentativa del grupo hemos tenido también en cuenta si los argumentos están apoyados por datos y, en ese caso, hemos contabilizado los datos aportados por cada argumento. Como ya hemos comentado cuando analizábamos los resultados del Grupo A, consideramos de mayor calidad los argumentos que están apoyados por justificaciones pero también si, además

de éstas, se aportan datos. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 6.14.

Tabla 6.14: *Número de datos aportados por el Grupo C en cada argumento a lo largo de las tres sesiones.*

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Total	%
Nº Argumentos (Arg.)	15	22	4	41	
Nº datos	20	19	1	40	
Arg. sin datos	8	12	3	23	56,09
Arg. con datos	7	10	1	18	43,9
Arg. con 1 dato	1	6	1	8	44,44
Arg. con 2 datos	1	1	-	2	11,11
Arg. con 3 datos	3	1	-	4	22,22
Arg. con 4 datos	2	2	-	4	22,22

Como se observa al analizar la tabla anterior, el Grupo C no aporta datos en el 56,09% de los argumentos construidos. Hay 10 argumentos con dos datos o más (55,55% de los argumentos con datos).

En primer lugar tenemos que mencionar que el Grupo C aporta 40 datos en total, frente a los 147 datos aportados por el Grupo A, (Ver Tabla 6.7, pág. 184). Estos resultados pueden ser debidos a la diferente dinámica que se ha producido en estos dos grupos.

En el Grupo C, al haber consenso respecto a la opción a elegir, no se ven con la necesidad de apoyar sus conclusiones con datos. La elección la realizan en la primera sesión, que es cuando aportan datos para tener en cuenta o descartar opciones. En la segunda sesión se dedican a decidir qué fuentes deberían aumentar o disminuir y también aportan datos. Ya en la tercera sesión, dedicada a preparar la presentación, no mencionan más que un dato en un argumento de los cuatro argumentos elaborados, porque no parece que lo consideren necesario.

En cuanto a este parámetro podemos decir que el Grupo C muestra un menor grado de calidad de la argumentación si lo comparamos con los resultados obtenidos en el Grupo A.

6.1.3.- Grupo J: Nivel bajo de competencia argumentativa

A continuación presentamos los resultados obtenidos por el Grupo J durante las dos sesiones dedicadas a la toma de decisiones. La tercera la empleó en la preparación de la presentación de la opción elegida a los demás grupos que se iba a realizar en la cuarta sesión

La Tabla 6.15 resume los argumentos de la primera sesión, indica el alumnado que colabora en su construcción y también refleja si los argumentos aparecen justificados o no. Las conclusiones implícitas aparecen en cursiva y entre paréntesis. Los argumentos construidos siguiendo el modelo de Toulmin están recogidos en el Anexo 16.

Tabla 6.15: Resumen de los argumentos en la sesión 1 del Grupo J.

Episodio (turnos)	Tema/ Cuestión	Nº Arg./ Nº Arg. justificados	Argumentos (Arg.) Estudiantes
1 (1-26)	Planteamiento de la tarea. Primera toma de decisión previa a la lectura del “dossier”	1/0	Arg. 1: Yo utilizaría la energía solar. Jesica
3 (37-58)	Opiniones individuales sobre la opción a elegir antes de proporcionar el “dossier” informativo	1/1	Arg. 1: Electricidad si sólo es producida por energía solar o con energías renovables. Jon, Julia, Jesica, Julene, Josebe
		1/1	Arg. 2: Biomasa sí. Jon, Julia, Janire, Josebe
		1/1	Arg. 3: Escogería el gas natural. Julene
6 (91-131)	Lectura sobre los impactos ambientales por la utilización de la energía	1/0	Arg. 1: La mejor forma es la biomasa. Julia
8 (140- 169)	Lectura de la información sobre los combustibles fósiles y la biomasa	1/1	Arg. 1: Pues (<i>la biomasa</i>) no era tan buena. Judit, Julene, Jon, Josebe
10 (184-190)	Lectura de la información sobre la energía hidráulica	1/1	Arg. 1: (<i>Energía hidráulica no</i>). Jon
Total		7/5	

En la primera sesión del Grupo J se construyen 7 argumentos, de los cuales 5 están justificados, es decir, el 71,43% de los argumentos están justificados. No hay argumentos concatenados que actúen como justificación de otros formando estructuras complejas de argumentación.

Estos resultados muestran una alta calidad en la argumentación en cuanto al porcentaje de argumentos construidos que están justificados. Pero si comparamos estos resultados con los obtenidos en el Grupo A y en el Grupo C esta interpretación podría variar.

Durante la primera sesión el Grupo A construye 38 argumentos y justifica 31 argumentos (Ver Tabla 6.4, pág. 181). El Grupo C elabora 15 argumentos y justifica 11 argumentos (Ver Tabla 6.11, pág. 193). Si se tiene en cuenta el número de argumentos construidos, el Grupo J sólo construye 7 argumentos, aunque de ellos justifique 5, es decir, un porcentaje elevado.

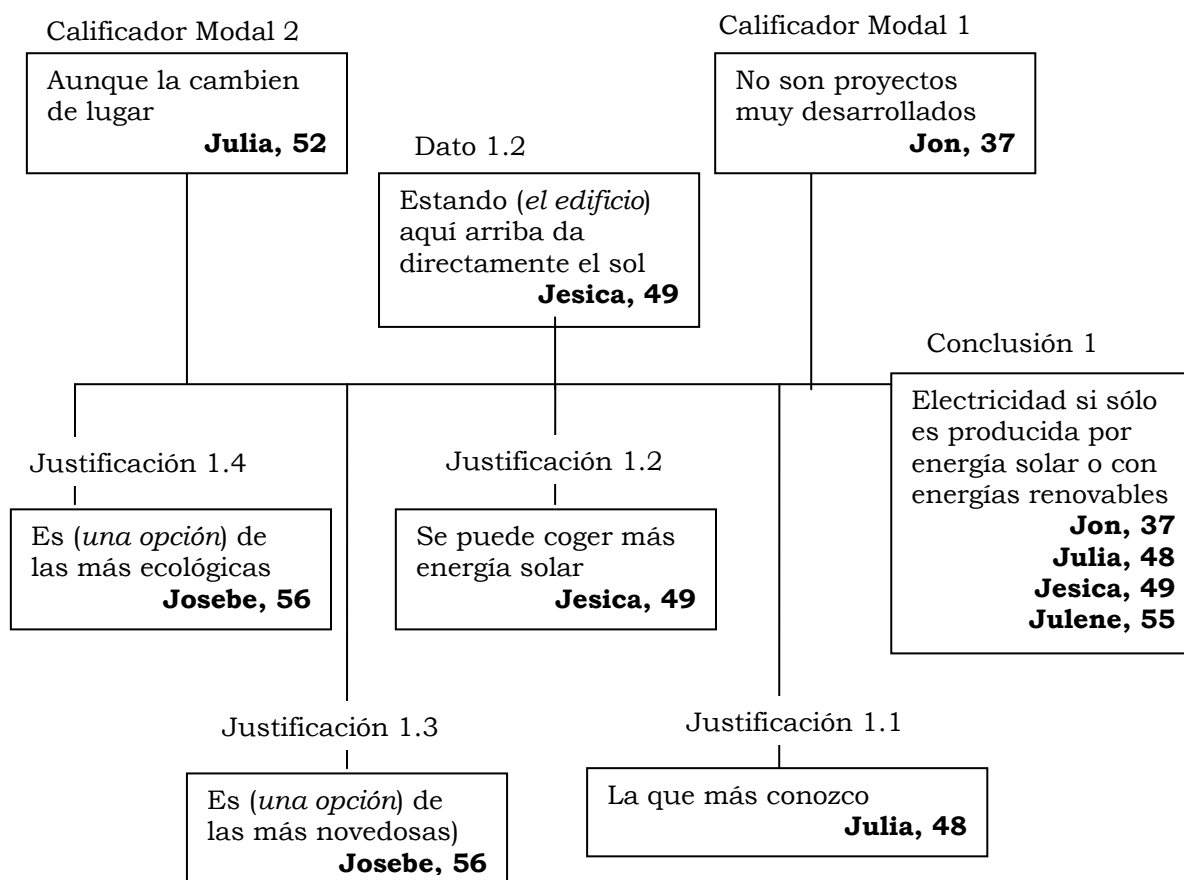
Por lo tanto, en comparación con los otros grupos, su nivel de competencia argumentativa en cuanto a la construcción de argumentos es menor, aunque, como ya hemos comentado, justifica en gran parte (71,43%) los argumentos que elabora.

Presentamos a continuación el argumento 1 del episodio 3 de esta misma sesión utilizando el modelo de Toulmin (Figura 6.7). Este argumento se construye en base a la opción de electricidad producida por energía solar o con otras energías renovables. El argumento está constituido por una conclusión, un dato, cuatro justificaciones y dos calificadores modales.

La conclusión la formulan Jon (intervención 37), Julia (intervención 48), Jesica (intervención 49) y Julene (intervención 55) y está apoyada por cuatro justificaciones. Julia (intervención 48) justifica su opción porque es el tipo de energía que más conoce (Justificación 1.1). Jesica (intervención 49) porque como el edificio está en un lugar alto (Dato 1.2), en su opinión, podrá recoger mayor cantidad de energía solar (Justificación 1.2). Josebe (intervención 56) emite dos justificaciones, una, por ser la opción más novedosa (Justificación 1.3) y, otra, por ser la más ecológica (Justificación 1.4).

También tienen en cuenta algunos inconvenientes de la opción elegida, que son considerados como calificadores modales: Jon (intervención 37) manifiesta que son proyectos poco desarrollados (Calificador Modal 1) y Julia (intervención 52) que aunque la cambien de lugar (Calificador Modal 2) se puede pensar en producir energía con placas solares. El contemplar los inconvenientes o las desventajas de la opción elegida puede considerarse como un indicador del nivel de calidad argumentativa, siendo mayor cuando se tiene en cuenta (Kortland, 1996).

Figura 6.7: Argumento 1 a favor de la electricidad producida por energía solar o con energías renovables, del episodio 3 de la primera sesión del Grupo J.



La Tabla 6.16 resume los argumentos en la segunda sesión, el alumnado que colabora en su construcción y se reflejan los argumentos justificados o no. Se escriben en cursiva y entre paréntesis las conclusiones implícitas que forman parte del argumento.

Tabla 6.16: Resumen de los argumentos en la sesión 2 del Grupo J.

Episodio (turnos)	Tema/ Cuestión	Nº Arg./ Nº Arg. justificados	Argumentos Estudiantes
1 (191-203)	Lectura de la información sobre la energía eólica	1/1	Arg. 1: <i>(Energía eólica no)</i> . Julia
5 (249.2-279)	Lectura de la información sobre la energía nuclear	1/1	Arg. 1: Tendremos también que reducir nuestro consumo. Julia
12 (416-483)	Planteamiento del criterio "novedad": En la Universidad tiene que ser algo novedoso	1/1	Arg. 1: Biomasa sí. Jon
		1/1	Arg. 2: <i>(Biomasa no)</i> . Josebe, Janire
		1/0	Arg. 3: Algo combinado. Tirar de la placa solar hasta que dé, pero en el momento que no dé de más tener algo (...) por si acaso. Jesica, Josebe, Julia

		1/1	Arg. 4: A mí me gusta lo de las paredes (<i>el aislamiento</i>). Julia, Jon, Josebe
		1/0	Arg. 5: Poner placas solares en la Universidad. Jon
		1/1	Arg. 6: Combinación no. Jon
13 (484-521)	Lectura de la información sobre energía solar	1/1	Arg. 1: Solar no sirve. Julene, Jon
14 (522-559)	Intercambio de ideas sobre la opción de energía eólica	1/1	Arg. 1: (<i>Eólica no</i>). Josebe, Jon
15 (560-615)	Discusión sobre las opciones de biomasa y energía solar	1/1	Arg. 1: Biomasa sí. Josebe, Julia, Jon
		1/1	Arg. 2: La energía solar aquí es criminal. Jon
		1/1	Arg. 3: (<i>La biomasa</i>) nada. Jon, Josebe, Julia
16 (616-633)	Planteamiento de las opciones de aislamiento, placas solares y biomasa	1/1	Arg. 1: Aislamiento sí Jon, Julia, Josebe
		1/0	Arg. 2: Placas solares no. Jon
		1/0	Arg. 3: Biomasa no. Jon
		1/1	Arg. 4: Aislamiento no lo veo. Josebe
18 (662-686)	Discusión sobre la capacidad de captación de las placas solares	1/1	Arg. 1: Placas solares no. Jon, Josebe
19 (687-693)	Planteamiento de la opción de la electricidad	1/1	Arg. 1: Electricidad sí. Jon, Julia
20 (694-709.1)	Planteamiento de la opción de la energía eólica	1/1	Arg. 1: Energía eólica no. Jon, Josebe
22 (734-740)	Repasando la decisión sobre los combustibles fósiles	1/1	Arg. 1: Combustibles fósiles no. Julia, Jon
24 (779-798)	Toma de decisión	1/0	Arg. 1: Energía solar fotovoltaica y aislamiento. Jon
		1/0	Arg. 2: Energía eólica no. Jon
		1/0	Arg. 3: Biomasa no. Jon
		1/1	Arg. 4: Energía maremotriz no. Jon
Total		25/18	

En esta segunda sesión el Grupo J construye 25 argumentos, de los cuales 18 están justificados, es decir, el 72% de los argumentos están justificados. Como

en la primera sesión tampoco aparecen estructuras complejas de argumentación con argumentos que actúen como justificaciones de otros.

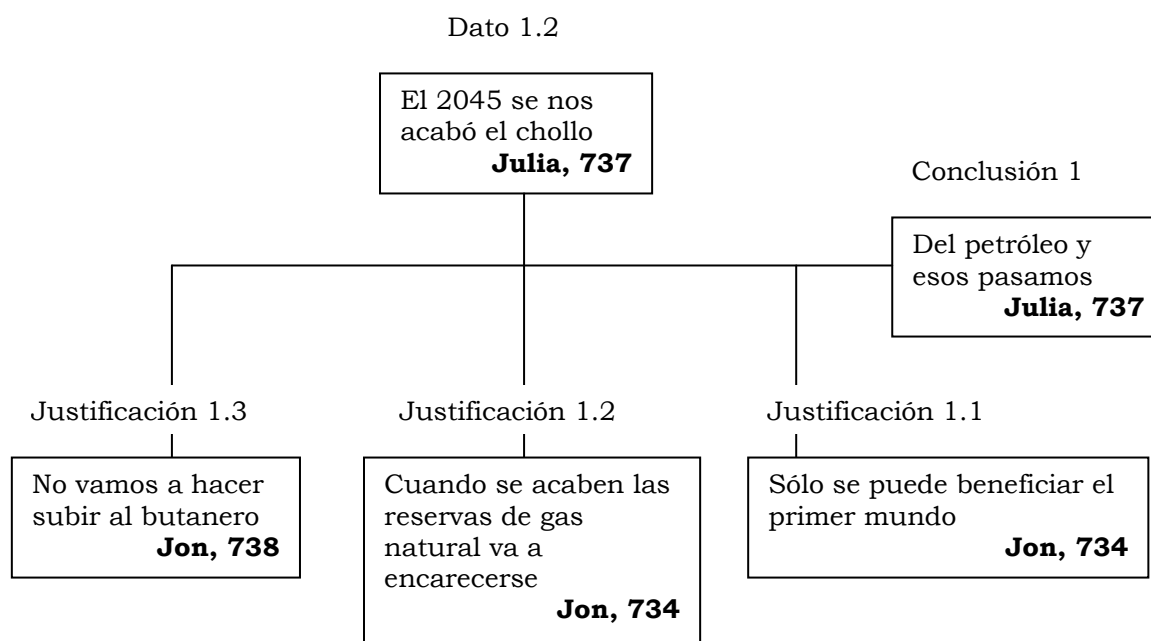
Durante la segunda sesión el Grupo J se dedica a buscar información sobre las posibles fuentes de energía y las va descartando una a una, justificando su postura en casi todas ocasiones. Esta puede ser una explicación del alto porcentaje de argumentos justificados en relación a los emitidos en esta sesión, por lo que podemos considerar que el grado de calidad argumentativa o de competencia argumentativa del grupo es alto.

Si comparamos estos resultados con los obtenidos en otros grupos, observamos que es mayor que la del Grupo C (Ver Tabla 6.11, pág. 193), aunque menor que la del Grupo A (Ver Tabla 6.4, pág. 181), por lo que respecto al Grupo C la competencia argumentativa es mayor, pero en cuanto al Grupo A el grado de calidad de la argumentación es menor.

A continuación se representa el argumento 1 del episodio 22 de la segunda sesión siguiendo el modelo de Toulmin (Figura 6.8). Este argumento, elaborado por Julia y Jon, concluye rechazando los combustibles fósiles y consta de la conclusión, un dato y tres justificaciones.

Julia (intervención 737) propone descartar los combustibles fósiles apoyándose en que en 2045 las reservas de petróleo van a desaparecer (Dato 1.2). Jon aporta tres justificaciones. La primera porque del gas natural sólo se va a beneficiar el primer mundo (Justificación 1.1) y la segunda porque cuando las reservas finalicen el precio de la fuente se encarecerá (Justificación 1.2); ambas justificaciones las manifiesta en su intervención 734. La tercera, en su intervención 738, en cuanto a la incomodidad que supone el uso de las bombonas de propano (Justificación 1.3).

Figura 6.8: Argumento 1 en el que descartan los combustibles fósiles del episodio 22 de la segunda sesión del Grupo J.



Como el Grupo J dedicó la tercera sesión a la preparación de la presentación de la opción elegida a los demás grupos se han analizado sólo las dos primeras sesiones. Por tanto, a continuación presentamos el resumen del total de argumentos emitidos y justificados en las dos sesiones dedicadas a la toma de decisión (Tabla 6.17).

Tabla 6.17: Argumentos justificados del Grupo J durante las dos sesiones.

	Sesión 1	Sesión 2	Total
Nº Argumentos	7	25	32
Nº Argumentos justificados	5	18	23
% de Argumentos justificados	71,43	72	71,87

En la primera sesión el porcentaje llega al 71,43% y durante la segunda sesión se justifican el 72% de los argumentos. Los porcentajes de argumentos justificados en las dos sesiones son elevados y también son muy parecidos.

Como ya hemos comentado anteriormente, estos resultados indican un alto grado de calidad y de competencia argumentativa en cuanto a la cantidad de argumentos justificados respecto a los emitidos

Pero si comparamos estos resultados con los obtenidos en el Grupo A, en el que el 85,85% de los argumentos están justificados (Ver Tabla 6.4, pág. 181), el grado de calidad es alto pero menor en cuanto a este parámetro. Y si la comparativa la realizamos con el Grupo C, que justifica el 60,97% de los argumentos elaborados (Ver Tabla 6.11, pág. 193), podríamos interpretar que el grado de calidad argumentativa es mayor. Una posible razón de esta diferencia es la dinámica establecida en el Grupo J que va analizando cada

una de las opciones no encontrándolas adecuadas y justifican el no elegir las basándose en diferentes criterios.

Como se ha realizado en los otros dos grupos, también en éste hemos analizado en los argumentos justificados, en cada una de las sesiones, qué número de justificaciones se emitían. Los resultados quedan recogidos en la Tabla 6.18.

Tabla 6.18: *Número de justificaciones por argumento en el Grupo J durante las dos sesiones.*

	Sesión 1	Sesión 2	Total	%
Nº Argumentos justificados	5	18	23	100
Arg. con 1 justificación	1	9	10	43,47
Arg. con 2 justificaciones	3	5	8	34,78
Arg. con 3 justificaciones	-	2	2	8,69
Arg. con 4 justificaciones	1	2	3	13,04
Nº total de justificaciones	11	33	43	-

De los 23 argumentos justificados el 56,51% lo está con dos justificaciones o más, es decir, algo más de la mitad de los argumentos construidos tienen dos o más justificaciones. Como queda reflejado, es en la segunda sesión cuando se emite un mayor número de justificaciones.

Si comparamos estos resultados con los obtenidos en el Grupo A, que llega al 59,97% (Ver Tabla 6.5, pág. 182), podemos indicar que los resultados se acercan. No ocurre lo mismo respecto al número de justificaciones emitidas, ya que el Grupo A apoya sus argumentos con 188 justificaciones, frente a las 43 justificaciones que utiliza el Grupo J.

En cambio, los resultados obtenidos respecto al número de argumentos con dos o más justificaciones en el Grupo C es el 64% (Ver Tabla 6.12, pág. 194), frente al porcentaje del Grupo J. En este caso el nivel de calidad del Grupo J sería menor que el del Grupo C. Si tenemos en cuenta el número de justificaciones, el Grupo C apoya sus argumentos con 60 justificaciones frente a las 43 justificaciones que maneja el Grupo J. Estos resultados, para este parámetro, nos dan idea de que el nivel del Grupo J es ligeramente inferior al del Grupo C.

Los resultados nos han llevado a analizar los elementos utilizados en la argumentación, es decir, las conclusiones explícitas, los datos, las justificaciones, los calificadores modales y el conocimiento base (Tabla 6.19).

Tabla 6.19: *Número de los elementos de la argumentación del Grupo J en cada una de las sesiones.*

	Sesión 1	Sesión 2	Total	%
Nº Argumentos	7	25	32	
Nº Conclusiones explícitas	6	21	27	22,88
Nº Datos	7	20	27	22,88
Nº Calificadores modales	10	7	17	14,4
Nº Justificaciones	11	33	44	37,28
Nº Conocimiento Base	-	3	3	2,54
Nº total de elementos de la argumentación	34	84	118	

El 37,28% de los elementos de los argumentos elaborados por el Grupo J son justificaciones. Si a estos resultados añadimos el porcentaje de datos, suponen el 60,16% de los elementos de los argumentos.

Si comparamos estos resultados con los obtenidos en el Grupo A y en el Grupo C, el Grupo J presenta un menor nivel en cuanto a la proporción de datos y justificaciones aportados para apoyar los argumentos.

El Grupo A llega a 69,78% (Ver Tabla 6.6, pág. 183) y el Grupo C a 60,97% (Ver Tabla 6.13, pág. 195). Estos datos son en referencia al porcentaje, porque si analizamos el número de evidencias proporcionadas, el Grupo J proporciona 71, entre datos y justificaciones, mientras que el Grupo A proporciona 335 y el Grupo C, 100. Estos resultados prueban que el Grupo J, en relación a este parámetro, se encuentra en un nivel inferior respecto a los otros dos grupos.

Este grupo también maneja calificadores modales, que suponen el 14,4 % de los elementos aportados. Si comparamos estos resultados con los obtenidos en el Grupo A, que alcanza el 14,58% de los elementos de la argumentación (Ver Tabla 6.6, pág. 183) y en el Grupo C, que llega al 14,02% (Ver Tabla 6.13, pág. 195), observamos que en cuanto al porcentaje de calificadores modales, los tres grupos se encuentran prácticamente en el mismo nivel.

Pero si analizamos los datos en relación al número de estos elementos los resultados que se obtienen son diferentes. El Grupo A proporciona hasta 70 calificadores modales y el Grupo C, 23 calificadores modales. Por tanto, podemos interpretar que en cuanto a la calidad argumentativa respecto a tener en cuenta las desventajas de la opción elegida, el Grupo J estaría casi al mismo nivel que el Grupo C, pero en un nivel inferior respecto al Grupo A.

El último aspecto analizado respecto a la calidad argumentativa del grupo ha sido conocer cuántos argumentos están apoyados en datos y, en ese caso, si se ha aportado más de un dato por argumento (Tabla 6.20). Como hemos comentado con los otros grupos, la utilización de datos en la construcción de argumentos supone un índice mayor de calidad ya que consiste añadir evidencias a las conclusiones a las que se llega.

Tabla 6.20: *Número de datos aportados por el Grupo J en cada argumento a lo largo de las dos sesiones.*

	Sesión 1	Sesión 2	Total	%
Nº Argumentos	7	25	32	
Nº datos	7	20	27	
Arg. sin datos	2	14	16	50
Arg. con datos	5	11	16	50
Arg. con 1 dato	3	3	6	37,5
Arg. con 2 datos	2	7	9	56,25
Arg. con 3 datos	-	1	1	6,25

Como se puede comprobar, en la mitad de los argumentos el alumnado del Grupo J no aporta ningún dato. En los casos en los que se proporcionan datos, algo más de la mitad de los argumentos están contruidos con dos datos o más (62,5%).

Si comparamos los resultados de los porcentajes obtenidos con los del Grupo A, que alcanzan el 68,68% de los argumentos con datos (Ver Tabla 6.7, pág. 184), podemos interpretar que se encuentra a un nivel menor, pero si los comparamos con los del Grupo C, que el 43,9% de los argumentos están apoyados en datos (Ver Tabla 6.14, pág. 196), se encontraría a un nivel algo más alto.

Si nos fijamos en el número de datos, el Grupo A proporciona 147 datos y el Grupo C proporciona 40. Luego el Grupo J estaría en un nivel inferior al Grupo C respecto a este parámetro, ya que sólo aporta 27 datos en las dos sesiones.

6.2.- APORTACIONES INDIVIDUALES A LA ARGUMENTACIÓN Y A LA JUSTIFICACIÓN

En este apartado analizamos la aportación de cada estudiante a la argumentación, es decir, la competencia argumentativa de cada una de las personas de cada grupo.

Para realizar este análisis hemos teniendo en cuenta el instrumento elaborado por López Rodríguez y Jiménez-Aleixandre (2007) que evalúa la calidad de la argumentación del alumnado basándose en la cantidad de contribuciones a la argumentación y a la justificación y, también, en la sofisticación de la justificación. Dicho instrumento propone analizar las contribuciones individuales a la argumentación teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- el número de argumentos en los que colabora cada estudiante,
- a cuántos de esos argumentos aportan justificaciones,
- si aportan más de una justificación a un argumento,
- la complejidad de la justificación

Los resultados los relacionamos seguidamente con los obtenidos en cuanto a la dinámica social y el papel que desempeña cada estudiante en su grupo.

6.2.1.- Alumnas del Grupo A

El primer aspecto analizado ha sido conocer la aportación a la construcción de argumentos de cada una de las alumnas, teniendo en cuenta el número de argumentos en los que colaboran (Tabla 6.22).

Tabla 6.22: *Número de argumentos en los que colabora cada estudiante del Grupo A.*

	Nº Argumentos	Amaia	Ane	Arantza	Arrate	Ainara	Alaien
Sesión 1	38	28	20	25	15	12	8
Sesión 2	51	27	26	19	20	17	10
Sesión 3	10	5	4	4	4	4	2
Total	99	60	50	48	39	33	20
%		60,6	50,5	48,48	39,39	33,33	20,2

Dos alumnas destacan en el grupo, Amaia y Ane. De los 99 argumentos construidos en las tres sesiones, Amaia colabora en la elaboración del 60,6% de ellos y Ane en el 50,5%. A continuación se encuentra Arantza muy cerca de

Ane, con el 48,48%. Más alejadas están Arrate, Ainara y Alaien. Como recordaremos, Amaia y Ane son las alumnas que defienden la opción de gas natural frente a las demás compañeras, Arantza, Arrate, Ainara y Alaien que optan por la electricidad con placas solares.

La razón de que sean Amaia y Ane las estudiantes que colaboren en mayor medida en la elaboración de argumentos puede ser debida a que son las únicas alumnas que defienden la opción de gas natural y sus compañeras tratan de convencerlas para que cambien de elección. La discusión que se produce entre las defensoras de las dos opciones hace que Amaia y Ane participen de manera muy activa en ella, defendiendo en todo momento la opción que han elegido.

Una vez conocida la colaboración de cada estudiante en la argumentación, analizamos si justificaban los argumentos (Tabla 6.23).

Tabla 6.23: *Número de argumentos que justifica cada estudiante del Grupo A.*

	Ane	Arrate	Arantza	Amaia	Ainara	Alaien
Sesión 1	16	10	12	12	7	2
Sesión 2	19	16	14	18	9	5
Sesión 3	3	2	3	3	-	1
Total Arg. justificados	38	28	29	33	16	8
%	76	71,79	60,41	55	48,48	40

Los resultados muestran que Ane es la estudiante que justifica hasta el 76% de los argumentos en los que colabora, seguida de Arrate, que justifica hasta el 71,79% de los argumentos. Estas dos alumnas encabezan las dos opciones contrapuestas con la intención de convencer a la parte opuesta. Les siguen Arantza, que apoya la opción de Arrate, con el 60,41% de los argumentos justificados y Amaia, con un 55% de los argumentos justificados, que opta por la opción del gas natural defendida por Ane.

Como recordaremos, Ane es la alumna que se posiciona en todo momento del proceso de toma de decisión por la opción de gas natural y Arrate (intervención 533) es la alumna que introduce el criterio sostenibilidad en la discusión. Desde ese momento la discusión se centra en la defensa de las dos opciones proporcionando justificaciones. Ane defiende de manera justificada su opción y Arrate también. Las justificaciones que utilizan son del mismo tipo y su finalidad parece ser tratar de convencer a la parte opuesta, algo que Ane consigue con Amaia.

Además, se ha contabilizado el número de elementos de la argumentación aportados por cada alumna a lo largo de las tres sesiones, cuyos resultados se presentan en la Tabla 6.24.

Tabla 6.24: *Elementos de los argumentos aportados por cada estudiante del Grupo A.*

	Amaia	Ane	Arrate	Arantza	Ainara	Alaien	Total
Sesión 1							
Nº Conclusiones	15	7	8	12	7	2	51
Nº Datos	19	15	7	13	13	6	73
Nº Calif. Modales	8	4	6	6	4	1	29
Nº Conoc. Base	-	1	-	2	-	-	3
Nº Justificaciones	17	20	13	13	9	2	74
Sesión 2							
Nº Conclusiones	17	15	9	5	7	6	59
Nº Datos	31	23	23	18	12	2	109
Nº Calif. Modales	15	9	7	9	6	1	47
Nº Justificaciones	28	30	34	21	12	6	131
Sesión 3							
Nº Conclusiones	3	4	2	2	2	2	15
Nº Datos	2	3	2	2	2	2	13
Nº Calif. Modales	-	2	3	3	2	-	10
Nº Justificaciones	3	4	2	3	-	1	13
Total	158	137	116	109	76	31	627
% Total	25,2	21,9	18,5	17,38	12,121	4,94	100

Los datos indican que las alumnas que aportan un mayor número de elementos a los argumentos son Amaia (25,2%) y Ane (21,9%). Estas dos alumnas son las que defienden la opción de gas natural frente a la opción de electricidad de sus compañeras del grupo. También es de destacar la aportación de elementos en la construcción de argumentos que realizan Arrate (18,5%) y Arantza (17,38%).

Otro parámetro para calificar la calidad argumentativa individual es analizar si cada estudiante aporta más de una justificación a un mismo argumento. Los resultados se presentan en la Tabla 6.25

Tabla 6.25: *Aportación de más de una justificación a un argumento de las estudiantes del Grupo A.*

	Arrate	Ane	Amaia	Arantza	Ainara	Total
Sesión 1						
Nº Arg. con dos justificaciones	2	4	5	1	2	14
Sesión 2						
Nº Arg. con dos justificaciones	7	5	6	3	1	22
Nº Arg. con tres justificaciones	4	3	2	2	1	12
Nº Arg. con cinco justificaciones	1	-	-	-	-	1
Sesión 3						
Nº Arg. con dos justificaciones	-	1	-	-	-	1
Nº total de Arg. con más de una justificación	14	13	13	6	4	50

De los resultados obtenidos destacan Arrate, Ane y Amaia por su contribución a la construcción de argumentos aportando más de una justificación.

Arrate colabora en la construcción de argumentos aportando 49 justificaciones (Ver Tabla 6.24). En la primera sesión aporta a dos argumentos dos justificaciones y en la segunda sesión a siete argumentos dos justificaciones, a cuatro argumentos tres justificaciones y a un argumento hasta cinco justificaciones. El total de argumentos apoyados con dos o más justificaciones por Arrate se eleva a catorce.

En el caso de Ane destacan las 54 justificaciones a lo largo de la realización de la tarea (Ver Tabla 6.24). En la primera sesión aporta a cuatro argumentos dos justificaciones, en la segunda sesión a cinco argumentos dos justificaciones y a tres argumentos tres justificaciones y en la tercera sesión a un argumento dos justificaciones. Por lo tanto, Ane apoya con dos o más justificaciones un total de trece argumentos.

De las 48 justificaciones que aporta Amaia (Ver Tabla 6.24), repartidas en las diferentes sesiones, en la primera sesión aporta a cinco argumentos dos justificaciones y en la segunda sesión aporta a seis argumentos dos justificaciones y a dos argumentos tres justificaciones. Luego el total de argumentos con dos o más justificaciones que proporciona Amaia es de trece.

Arantza plantea 37 justificaciones durante todo el proceso (Ver Tabla 6.24). En la primera sesión aporta a un argumento dos justificaciones y durante la segunda sesión a tres argumentos dos justificaciones y a dos argumentos tres justificaciones. El número de argumentos a los que Arantza proporciona dos o más justificaciones es de seis.

Ainara aporta 21 justificaciones en las tres sesiones (Ver Tabla 6.24). En la primera sesión aporta a dos argumentos dos justificaciones y en la segunda sesión a un argumento dos justificaciones y a otro argumento tres justificaciones. Ainara contribuye con dos o más justificaciones a la construcción de cuatro argumentos.

Estos resultados se pueden interpretar debido a la implicación tan activa que tienen las alumnas en la realización de la tarea. Arrate, tratando de convencer a Ane y Amaia, justifica su elección manejando no sólo un criterio sino varios que, como ya hemos comentado anteriormente, son los mismos que utilizan Ane y Amaia para defender la suya. La utilización de argumentos con más de una justificación forma parte del proceso de persuasión.

Seguidamente se ha analizado la consistencia lógica de la argumentación, entendida como la complejidad de la justificación teniendo en cuenta la capacidad de dar un dato y una justificación relacionados a un mismo argumento.

Como ejemplo presentamos parte del argumento 1 del episodio 12 de la primera sesión del Grupo A en el que Amaia (intervención 317) concluye no contemplar la opción de la electricidad (Conclusión 1), porque no se conoce la fuente primaria y puede que ésta sea la más contaminante (Justificación 1.1) y esta justificación está apoyada en el dato (Dato 1.1) que proporciona en la intervención 315, aludiendo a la información proporcionada en el “dossier”.

Turno	Estudiante	Transcripción	Modelo Toulmin
315	Amaia	Pero, por mucho que te ponga las distintas fuentes de las que se obtiene electricidad (...)	Dato 1.1
317	Amaia	Tú “pillas” electricidad y no sabes de dónde te está viniendo, no sabes si es la más perjudicial, te arriesgas a que sea la peor, es que.	Justificación 1.1
		Yo la electricidad la quitaba	Conclusión 1
		porque el coste es bastante alto,	Justificación 1.2.1
		vale más que se gaste más en otras cosas que en energía	Justificación 1.2.2

Finalmente se ha analizado la complejidad de la justificación en cuanto a la capacidad de apoyar un argumento incluyendo datos y justificaciones.

Los resultados que se obtienen son que el Grupo A construye un total de 65 argumentos con datos y justificaciones, repartidas de la siguiente manera: en la primera sesión 26 argumentos, en la segunda sesión 34 argumentos y en la tercera sesión cinco argumentos. Además, hay 86 justificaciones apoyadas en datos, 28 en la primera sesión, 53 en la segunda sesión y cinco en la tercera sesión.

Las alumnas en algunos casos apoyan la justificación que emiten con un dato, pero hay ocasiones en que son apoyadas por dos datos (señaladas con *) y otras con tres datos (señaladas con **). La contribución de las alumnas a la construcción de argumentos emitiendo justificaciones apoyadas en datos se presenta en la Tabla 6.26.

Tabla 6.26: *Capacidad de las estudiantes del Grupo A para proporcionar datos y justificaciones relacionadas con un mismo argumento.*

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Total	%
Amaia	3+ 1*=4	13+3*+1**=17	1*=1	16+5*+1**=22	29,72
Arrate	4	11+2*+ 1**=14	2	17+2*+1**=20	27,02
Ane	4+1*=5	7+1*+1**=9	-	11+2*+1**=14	18,91
Arantza	5	6+2*=8	1*=1	11+3*=14	18,91
Ainara	-	2+1*=3	-	2+1*=3	4,05
Alaien	-	-	1*=1	1*=1	1,35
Nº total de justificaciones apoyadas en datos relacionadas con un mismo argumento	18	51	5	74	

* Apoyan una justificación con dos datos.

**Apoyan una justificación con tres datos

Todas las alumnas dan justificaciones consistentes apoyadas en datos, pero en diferente proporción. Amaia (29,72%) y Arrate (27,02%) son las que dan justificaciones más consistentes, es decir, apoyadas en datos, seguidas de Ane y Arantza.

En cuanto a este parámetro, Amaia y Arrate son las alumnas que manifiestan una mayor consistencia lógica. En este caso son las que cuando justifican un argumento son capaces de apoyarlo en datos. También podemos mencionar a Ane y Arantza cuyos resultados son similares.

Estos resultados se han comparado con los obtenidos en relación al papel que desempeña cada alumna en el grupo, respecto a la participación en las intervenciones (Ver Tabla 3.10, pág. 108) y en los cortes de episodio (Ver Tabla 3.11, pág. 110), ya presentados en el segundo apartado del Capítulo 3 referente a la dinámica social de cada grupo.

Tal como comentábamos en aquel momento, Amaia y Ane acaparan el 54,35% de las intervenciones y el 69,57% de la participación en los cortes de los episodios.

En cuanto a los resultados referentes a la calidad argumentativa individual son estas dos alumnas, Amaia y Ane, las que participan en mayor medida en la construcción de argumentos, quizá con la intención de defender su opción frente a la de las demás compañeras.

Ane es la alumna que junto con Arrate justifica un mayor número de argumentos. Esto puede ser debido a que son las que encabezan la defensa de las dos opciones opuestas.

Arrate, Ane y Amaia proporcionan un mayor número de justificaciones a los argumentos. Esta situación se puede interpretar como una manera de tratar de convencer o persuadir. Ane y Amaia están defendiendo una postura minoritaria y se sienten en la necesidad de apoyarse en esa defensa frente a la discusión que sostienen sobre todo con Arrate.

Respecto a la consistencia lógica, Amaia y Arrate son las alumnas que manifiestan un mayor grado ya que justifican argumentos y se apoyan en datos.

6.2.2.- Estudiantes del Grupo C

Los resultados de la participación del alumnado del Grupo C en la construcción de los argumentos se presentan en la Tabla 6.27.

Tabla 6.27: *Número de argumentos en los que colabora cada estudiante del Grupo C.*

	Nº argumentos	Coro	Carlos	Cristina	Carmen	Clara
Sesión 1	15	9	10	1	8	7
Sesión 2	22	16	17	14	-	-
Sesión 3	4	4	-	2	2	2
Total	41	29	27	17	10	9
%		70,73	65,85	41,46	24,39	21,95

Como se observa en la tabla la participación en la elaboración de argumentos es variada.

Coro colabora en un 70,73% de los argumentos y Carlos en un 65,85%. Queremos recordar que Carlos no asiste a la tercera sesión. A pesar de ello la contribución de Carlos se acerca bastante a la de Coro.

Estos resultados pueden estar relacionados con los resultados relativos a la participación en la toma de decisión de cada estudiante, ya presentados en el Capítulo 3 (Ver Tabla 3.12, pág. 111). En aquellos resultados también destacaban la participación de Carlos y Coro. Es de esperar que un número alto de intervenciones en el proceso esté relacionado con la colaboración en la construcción de argumentos.

Carmen, como recordaremos, tampoco asiste a la segunda sesión y es precisamente en esa sesión en la que se construye un mayor número de argumentos. Si consideráramos esa circunstancia y sólo nos fijáramos en los resultados correspondientes a la primera sesión, Carmen se situaría muy cerca de Coro y de Carlos.

El siguiente aspecto analizado ha sido el número de argumentos que justifica cada estudiante (Tabla 6.28).

Tabla 6.28: *Número de argumentos que justifica cada estudiante del Grupo C.*

	Clara	Carlos	Carmen	Coro	Cristina
Sesión 1	5	7	4	5	-
Sesión 2	-	10	-	10	8
Sesión 3	1	-	2	2	-
Total Arg.	6	17	6	17	8
%	66,66	62,96	60	58,62	47,05

Los resultados muestran que Clara justifica un mayor número de los argumentos en los que participa (66,66%). Carlos justifica el 62,96% de los argumentos en los que colabora, seguido de Carmen (60%) y de Coro (58,62%). Cristina justifica algo menos de la mitad de los argumentos en los que colabora (47,05%). Es de destacar que este grupo de estudiante justifica la mitad de los argumentos en los que colabora en su construcción.

Antes de analizar el número de justificaciones aportadas por cada estudiante en un mismo argumento hemos contabilizado el número de elementos de la argumentación aportados a lo largo de las tres sesiones, resultados que se presentan en la Tabla 6.29.

Tabla 6.29: *Elementos de los argumentos aportados por cada estudiante del Grupo C.*

	Carlos	Coro	Carmen	Cristina	Clara	Total
Sesión 1						
Nº Conclusiones	6	4	7	1	2	20
Nº Datos	7	6	6	-	1	20
Nº Calif. Modales	4	4	6	-	2	16
Nº Conoc. Base	-	-	-	-	1	1
Nº Justificaciones	12	8	9	-	8	37
Sesión 2						
Nº Conclusiones	16	10	-	7	-	33
Nº Datos	10	9	-	1	-	20
Nº Calif. Modales	6	2	-	2	-	10
Nº Justificaciones	20	13	-	13	-	46
Sesión 3						
Nº Conclusiones	-	3	-	1	1	5
Nº Datos	-	-	1	-	-	1
Nº Calif. Modales	-	3	2	1	1	7
Nº Justificaciones	-	4	4	-	1	9
Total	81	66	35	26	17	225
% Total	36	29,33	15,56	11,56	7,56	

Los datos de la tabla indican que el alumno que más colabora en la construcción de argumentos es Carlos (36%), proporcionando algo más de un tercio de los elementos de los argumentos, así como del total de las justificaciones.

Coro, a su vez, proporciona casi un tercio de los elementos de la argumentación (29,33%) y, respecto al número de justificaciones, llega a aportar el 27,17% del total de las emitidas.

La colaboración de Carmen es menor (15,42%), así como la de Cristina (11,45%) y, más alejada, se encuentra Clara (7,56%).

Estos resultados indican también que Carlos y Coro son las personas que aportan un mayor número de elementos a la argumentación.

Si consideramos la aportación de calificadores modales en la argumentación, observamos que Carlos, Coro y Carmen aportan un número muy parecido, 10, 9 y 8 respectivamente. Como ya se ha comentado, tener en cuenta las desventajas de la opción elegida puede considerarse como un indicador de la calidad argumentativa individual, por lo que en el caso de Carlos, Coro y Carmen sería valorada como alta.

Otro aspecto que hemos analizado para calificar la calidad argumentativa individual es la aportación de dos o más justificaciones a un mismo argumento por parte de cada estudiante. Los resultados se presentan en la Tabla 6.30.

Tabla 6.30: *Aportación de más de una justificación a un argumento de cada estudiante del Grupo C.*

	Carlos	Coro	Carmen	Cristina	Clara	Total
Sesión 1						
Nº Arg. con dos justificaciones	3	-	2	-	1	6
Nº Arg. con tres justificaciones	1	-	-	-	1	2
Nº Arg. con cuatro justificaciones	-	1	1	-	-	2
Sesión 2						
Nº Arg. con dos justificaciones	5	-	-	2	-	7
Nº Arg. con tres justificaciones	2	-	-	1	-	3
Nº Arg. con cuatro justificaciones	-	1	-	-	-	1
Sesión 3						
Nº Arg. con dos justificaciones	-	2	-	-	-	2
Nº Arg. con tres justificaciones	-	-	1	-	-	1
Nº total de Arg. con más de una justificación	11	4	4	3	2	24

De los resultados obtenidos debemos mencionar la aportación de Carlos a la construcción de argumentos con más de una justificación. Proporciona a ocho argumentos dos justificaciones y a tres argumentos tres justificaciones. De las 32 justificaciones que aporta (Ver Tabla 6.29), repartidas en las sesiones a las que asiste, en la primera sesión aporta a tres argumentos dos justificaciones y a un argumento tres justificaciones y en la segunda sesión aporta a cinco argumentos dos justificaciones y a dos argumentos tres justificaciones.

Coro y Carmen aportan a cuatro argumentos dos o más justificaciones, siendo las únicas alumnas del grupo que aportan hasta cuatro justificaciones por argumento.

Este parámetro indica que en este grupo Carlos es la persona que manifiesta un mayor grado de calidad argumentativa. Coro y Carmen estarían igualadas, así como Cristina y Clara.

Para finalizar de categorizar la competencia argumentativa individual de este grupo hemos analizado la contribución de cada estudiante a la argumentación en cuanto a la consistencia lógica, lo que supone apoyar con datos las justificaciones aportadas a la argumentación.

En el Grupo C hay un total de 13 argumentos con datos y justificaciones, repartidos de la siguiente manera: en la primera sesión, cinco argumentos, en la segunda sesión siete argumentos y en la tercera sesión un argumento.

La contribución del alumnado del grupo C a la construcción de argumentos emitiendo justificaciones apoyadas en datos es la siguiente (Tabla 6.31).

Tabla 6.31: *Capacidad del alumnado del Grupo C para proporcionar datos y justificaciones relacionadas con un mismo argumento.*

	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Total	%
Carlos	4	4+1*=5	-	8+1*=9	56,25
Carmen	2+1*=3	-	1	3+1*=4	25
Coro	1	1+1*=2	-	2+1*=3	18,75
Nº total de justificaciones apoyadas en datos relacionadas con un mismo argumento	8	7	1	16	

* Apoyan una justificación con dos datos.

En la primera sesión Carlos aporta cuatro justificaciones cada una de ellas apoyadas por un dato. Carmen aporta tres justificaciones apoyadas en datos, dos de ellas por un solo dato y la tercera por dos datos. Coro apoya con un dato una justificación.

En la segunda sesión Carlos apoya con datos cinco justificaciones. A una de ellas le apoya con dos datos. Coro también apoya con dos datos una de las dos justificaciones que aporta.

En la tercera sesión Carmen apoya con un dato una justificación.

Se observa que sólo tres estudiantes, Carlos, Carmen y Coro, proporcionan justificaciones consistentes, apoyadas en datos e incluso proporcionan dos datos a la misma justificación. Del total de las justificaciones apoyadas en datos Carlos proporciona más de la mitad (56,25%). Seguidamente está Carmen con un 25% y Coro con un 18,75%.

En cuanto a ese parámetro, nuevamente Carlos presentaría una mayor consistencia lógica y, por tanto, un mayor nivel de calidad argumentativa individual. Carmen llegaría a la mitad de nivel que Carlos, aunque no asiste a la segunda sesión. Coro quedaría, en este caso, en tercer lugar.

6.2.3.- Estudiantes del Grupo J

El Grupo J está formado por ocho estudiantes siendo su colaboración tanto en la toma de decisión como en la construcción de argumentos muy desigual.

Los resultados de la aportación de cada estudiante del Grupo J a la construcción de los argumentos se muestran en la Tabla 6.32.

Tabla 6.32: *Número de argumentos en los que colabora cada estudiante del Grupo J.*

	Nº argumentos	Jon	Josebe	Julia	Julene	Jesica	Janire	Judit
Sesión 1	7	4	3	3	3	2	1	1
Sesión 2	25	20	10	9	1	1	1	-
Total	32	24	13	12	4	3	2	1
%		75	40,62	37,5	12,5	9,37	6,25	3,12

El Grupo J construye 32 argumentos durante las dos sesiones, 7 argumentos durante la primera sesión y 25 argumentos durante la segunda.

Jon colabora en un 75% de los argumentos esgrimidos, sobre todo durante la segunda sesión. Josebe participa en un 40,62% y Julia en un 37,5%, también en mayor medida durante la segunda sesión. Julene, Jesica y Janire colaboran en la construcción de un menor número de argumentos y sólo participan en la construcción de un argumento en la segunda sesión. Judit colabora solamente en un argumento durante la primera sesión.

Si comparamos estos resultados con los resultados de participación presentados en el Capítulo 3 (Ver Tabla 3.14, pág. 114) que muestran que Jon es el estudiante que interviene en mayor medida, podemos relacionar las intervenciones de Jon con su participación en la construcción de argumentos. Es decir, participa activamente en las sesiones y esa participación también se refleja en la construcción de argumentos.

Esto también sucede con las intervenciones de Josebe y Julia. Son las dos alumnas del Grupo J que más participan en la toma de decisión y esa participación se traduce en la construcción de argumentos.

Parece que Jon, Josebe y Julia se muestran más comprometidos con la tarea a realizar, de manera que colaboran en mayor medida a la construcción de argumentos, frente a la colaboración de las demás alumnas que forman el Grupo J, incluso una de ellas, Jaione, no participa en la elaboración de ningún argumento.

El siguiente aspecto analizado ha sido el número de argumentos que justifica cada estudiante (Tabla 6.33).

Tabla 6.33: *Número de argumentos que justifica cada estudiante del Grupo J.*

	Jon	Josebe	Julia	Julene	Jesica
Sesión 1	3	2	1	2	1
Sesión 2	12	6	5	-	-
Total Arg.	15	8	6	2	1
%	62,5	61,53	50	50	33,33

Los resultados muestran que Jon es el estudiante que justifica hasta el 62,5% de los argumentos en los que colabora, seguido de Josebe, que justifica hasta el 61,53% de los argumentos. Julia y Julene justifican el 50% de los argumentos en los que toman parte y Jesica un tercio.

Es de destacar que aunque la colaboración en la construcción de argumentos de Janire y Judit es muy pequeña, tampoco proporcionan justificaciones.

El análisis de este parámetro nos muestra una colaboración en la justificación de argumentos muy similar en el caso de Jon y Josebe y también en el caso de Julia y Julene. Estos resultados indican que además de colaborar construyendo argumentos, una parte de esa colaboración consiste en justificar las conclusiones.

Antes de analizar el número de justificaciones aportadas por cada estudiante en un mismo argumento hemos contabilizado el número de elementos de la

argumentación aportados por cada estudiante a lo largo de las dos sesiones. Estos resultados se presentan en la Tabla 6.34.

Tabla 6.34: *Elementos de los argumentos aportados por cada estudiante del Grupo J.*

	Jon	Julia	Josebe	Julene	Jesica	Janire	Judit	Total	%
Sesión 1									
Nº Conclusiones	2	3	-	2	2	1	1	11	8,4
Nº Datos	2	1	-	1	1	-	-	5	3,82
Nº Calif. Modales	4	2	1	2	2	-	-	11	8,4
Nº Justificaciones	4	1	4	3	1	-	-	13	9,92
Sesión 2									
Nº Conclusiones	15	4	2	1	1	-	-	23	17,56
Nº Datos	13	3	3	1	-	1	-	21	16,03
Nº Calif. Modales	4	-	2	-	1	-	-	7	5,34
Nº Conoc. Base	2	2	-	-	-	-	-	4	3,05
Nº Justificaciones	21	6	9	-	-	-	-	36	27,48
Total	67	22	21	10	8	2	1	131	
% Total	51,15	16,79	16,03	7,63	6,11	1,53	0,76		

Los datos de la tabla indican que Jon (51,15%) proporciona algo más de la mitad de los elementos de los argumentos. Julia (16,79%) y Josebe (16,03%) participan también en la elaboración de argumentos pero muy distanciadas respecto a Jon. Judit sólo aporta una conclusión y Jaione, como ya hemos mencionado anteriormente, no interviene en el proceso argumentativo.

Las justificaciones son los elementos de la argumentación que se proporcionan en mayor cantidad, llegando al 37,42%.

Teniendo en cuenta este aspecto, Jon propone, de las 49 justificaciones, 25 de ellas, lo que supone casi la mitad de las justificaciones aportadas. Estos resultados corroboran los resultados obtenidos en el análisis de los otros parámetros. Su posición activa frente a la tarea y su liderazgo dentro del grupo también quedan reflejados en los resultados, siendo la persona que más elementos aporta, si comparamos con la participación de sus compañeras.

Otra variable que hemos considerado para calificar la calidad argumentativa individual es la aportación de dos o más justificaciones a un mismo argumento por parte de cada estudiante. Los resultados se presentan en la Tabla 6.35.

Tabla 6.35: *Aportación de más de una justificación a un argumento de cada estudiante del Grupo J.*

	Jon	Josebe	Julene	Total
Sesión 1				
Nº de Arg. con dos justificaciones	1	2	-	3
Nº de Arg. con tres justificaciones	-	-	1	1
Sesión 2				
Nº de Arg. con dos justificaciones	4	2	-	6
Nº de Arg. con tres justificaciones	2	-	-	2
Nº total de Arg. con más de una justificación	7	4	1	12

Sólo hay tres estudiantes que aportan más de una justificación a un mismo argumento: Jon, Josebe y Julene. Podemos destacar la contribución de Jon, ya que aporta a cinco argumentos dos justificaciones y a dos argumentos hasta tres justificaciones. Josebe aporta a cuatro argumentos dos justificaciones y Julene a un argumento dos justificaciones.

Los resultados siguen apoyando la idea de considerar a Jon con una mayor calidad argumentativa respecto al grupo al que pertenece.

Para finalizar hemos analizado la contribución de cada estudiante del Grupo J a la construcción de argumentos aportando justificaciones apoyadas en datos. Los resultados se presentan en la Tabla 6.36.

Tabla 6.36: *Capacidad del alumnado del Grupo J de proporcionar datos y justificaciones relacionadas con un mismo argumento.*

	Sesión 1	Sesión 2	Total	%
Jon	2	7	9	69,23
Josebe	-	2	2	15,38
Julia	-	1	1	7,69
Jesica	1	-	1	7,69
Nº total de justificaciones apoyadas en datos relacionadas con un mismo argumento	3	10	13	

Sólo hay cuatro estudiantes que aportan datos y justificaciones a un mismo argumento. Jon lo hace en un 69,23% de todas las aportaciones, Josebe en un 15,38% del total y Julia y Jesica en un 7,69%. Las demás alumnas no apoyan con datos las justificaciones o proporcionan datos pero no justificaciones apoyadas en ellos.

La comparación de los resultados obtenidos respecto a la calidad argumentativa individual con los obtenidos en cuanto a la participación en el proceso de toma de decisión (Ver Tabla 3.14, pág. 114) durante las dos sesiones, apoya la idea de considerar a Jon como el estudiante que muestra una mayor calidad argumentativa. Josebe y Julia son las alumnas del grupo que más participan y también colaboran en la argumentación aportando justificaciones y datos relacionados.

6.3.- CALIDAD DE LA ARGUMENTACIÓN DEL GRUPO A EN BASE A LAS REFUTACIONES

Tal como hemos comentado, tanto en este capítulo como en capítulos anteriores, en el Grupo A se han producido situaciones de discusión o conflicto debido a los desacuerdos entre sus componentes por defender posturas y opciones diferentes. En el Grupo C y en el Grupo J no se han producido este tipo de situaciones ya que no ha habido discusiones internas sobre la opción a elegir.

Esto ha llevado a identificar episodios de conflicto en el Grupo A, que se han tenido en cuenta para analizar la calidad de la argumentación de este grupo en base a la utilización de refutaciones, entendidas como el cuestionamiento a las justificaciones o a los datos aportados por las personas que defienden la opción opuesta.

Para el análisis hemos utilizado el instrumento diseñado por Erduran et al. (2004) y modificado por Jiménez-Aleixandre et al. (2005).

Nivel de calidad de la argumentación	Descripción
5	Argumentos con más de una refutación con justificación y datos
4	Argumento con una refutación conectado con un dato o una justificación del oponente
3	Argumento sin refutaciones junto con datos o justificaciones, con tres o más componentes de los dos tipos
2	Conclusiones sin refutaciones con solo un dato o justificación o dato/justificación más respaldo o calificador modal
1	Conclusiones sin datos, justificaciones ni refutaciones

Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 6.37.

Tabla 6.37: *Número de argumentos de cada nivel del Grupo A teniendo en cuenta los episodios de desacuerdo.*

Episodio (turnos)	Tema/ Cuestión	Argumentos	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
Sesión 1							
7(132-195.1)	Ventajas e inconvenientes de combustibles fósiles	4	1	3	-	-	-
8(195.2-254.1)	Ventajas e inconvenientes de la biomasa	4	-	-	1	1	2
9 (254.2-262)	Discuten comodidad y coste respecto a la electricidad y el gas natural	2	-	-	-	2	-
10 (263- 278)	Dudas sobre el origen de la electricidad.	2	-	1	-	1	-
11 (279-311)	Ventajas y desventajas de las energías renovables dentro de la electricidad	2	-	-	2	-	-
12 (312-378)	Discusión gas natural frente electricidad con placas	8	1	-	3	3	1
13 (379-396)	Contexto geográfico	2	-	-	-	1	1
14 (397-402)	Discusión sobre electricidad con placas	1	-	-	1	-	-
15 (403-412)	Discusión sobre electricidad con minihidráulica	2	-	-	1	-	1
Total Sesión 1		27	2	4	8	8	5
Sesión 2							
3 (438-450)	Discusión energía solar y la colocación de placas solares	2	-	-	-	1	1
4 (451-492)	Discusión coste de instalación de placas solares	2	-	-	-	2	-
8 (517-543)	Exposición opiniones individuales	6	2	-	1	2	1
9 (544-551)	Discusión instalación minihidráulica	2	-	-	1	1	-
11 (559-582)	Discusión sobre electricidad como	3	-	1	-	2	-

opción (persuasión)							
12 (583-618)	Duración del nuevo edificio	4	-	-	1	1	2
13 (619-622)	Se convencen todas menos Ane	2	-	2	-	-	-
16 (647-664)	Discusión sobre la contaminación de la electricidad	2	-	-	1	1	-
24 (743-776)	Discusión sobre la elección de fuentes de la electricidad	3	-	1	-	2	-
25 (777- 801)	Discusión sobre lo factible de la electricidad	4	-	-	1	2	1
27 (807-846)	Discusión entre electricidad y gas natural (contaminación frente a duración-futuro)	4	-	-	3	-	1
28 (847-1001)	Discusión sobre la colocación de las placas	5	-	-	3	1	1
Total Sesión 2		39	2	4	11	15	7
Sesión 3							
2 (1010-1020)	Discusión sobre cómo se fomentan las energías renovables	1	-	1	-	-	-
4 (1042-1122)	Ventajas/desventajas de la electricidad	6	-	2	2	1	1
Total Sesión 3		7	-	3	2	1	1
Total en las tres sesiones		73	4	11	21	24	13
%			5,47	15,06	28,76	32,87	17,8

Para ilustrar el análisis reproducimos a continuación algunas de las intervenciones del alumnado en los diferentes niveles.

Nivel 1: Conclusiones sin datos, justificaciones ni refutaciones.

Los argumentos codificados con el Nivel 1 son conclusiones o contra conclusiones que no están apoyadas por datos ni por justificaciones. Representan meras opiniones y se pueden considerar de baja calidad. Como podemos ver en la Tabla 6.37 hay 4 argumentos en este nivel, el menor número de todas las categorías.

En la primera sesión se puede considerar que el episodio 7 es el primer episodio de conflicto. Al inicio, Amaia (intervención 132) plantea repasar las ventajas e inconvenientes de las distintas opciones y al mismo tiempo ir anotándolas. En las siguientes intervenciones Arantza menciona el efecto invernadero y la lluvia ácida como inconvenientes, Arrate la contaminación general que producen y Amaia los vertidos de petróleo y el riesgo de accidentes. Sólo han aparecido inconvenientes y Alaien recuerda que faltan las ventajas de los combustibles fósiles, a lo que Ane concluye que a los combustibles fósiles no les encuentra ventajas.

Sesión 1, episodio 7, argumento 1, Nivel 1

Turno	Estudiante	Transcripción	Codificación
164	Alaien	No hemos puesto ventajas (<i>en los combustibles fósiles</i>).	
165	Ane	¡Ah! Ventajas, yo creo que no le encuentro ventajas (<i>a los combustibles fósiles</i>).	Conclusión 1

Este argumento esta construido por Ane que no apoya su conclusión, de carácter implícito, con ningún dato y tampoco la justifica. Por este motivo se categoriza en el Nivel 1.

Nivel 2: Conclusiones sin refutaciones con dato o justificación.

Los argumentos codificados con el Nivel 2 son conclusiones sin refutaciones apoyadas por uno o dos datos o una o dos justificaciones, o uno de estos elementos de la evidencia (dato o justificación) además de un respaldo o calificador modal. Como se observa en la Tabla 6.37 hay 11 argumentos codificados en este nivel.

A continuación presentamos un ejemplo de este nivel que lo encontramos en la primera sesión, en el episodio 7, cuando las estudiantes están discutiendo sobre las ventajas e inconvenientes de los combustibles fósiles. Ane (intervención 165) concluye que a los combustibles fósiles no les ve ventajas. Seguidamente Amaia (intervención 168) y Arantza (intervención 170) intervienen manifestando que en el caso del gas natural la ventaja es la comodidad mientras que Ainara (intervención 172) incluye como ventaja el coste económico, aspecto que Amaia (intervención 173) y Ane (intervención 174) apoyan. En realidad no emiten ninguna conclusión, ésta aparece implícita, pero justifican las ventajas de los combustibles fósiles por su comodidad (Justificación 2.1) y su bajo coste económico (Justificación 2.2). El que se emitan dos justificaciones sitúa al argumento en el Nivel 2.

Sesión 1, episodio 7, argumento 2, Nivel 2.

Turno	Estudiante	Transcripción	Codificación
167	Arantza	Hombre lo de las bombonas no, pero lo del gas natural que te llega hasta casa.	Justificación 2.1
168	Amaia	En comodidad para vivir.	Justificación 2.1
(...)			
170	Arantza	Pues el petróleo, pues sí... Si tienes petróleo puedes usar el coche y no sé qué.	Justificación 2.1
171	Alaien	Comodidad sólo.	Justificación 2.1
172	Ainara	El coste es bajo el del gas natural.	Justificación 2.2
173	Amaia	Hombre pues también, también nos interesa (<i>que sea barato</i>), egoístamente.	Justificación 2.2
174	Ane	Egoístamente es así (<i>nos interesa que sea barato</i>).	Justificación 2.2

En este argumento hay una conclusión, que aparece implícita, apoyada por dos justificaciones y, además, es contraria a la expresada por Ane en el argumento 1 de este mismo episodio.

Nivel 3: Argumentos sin refutaciones con tres o más elementos por lo menos de dos tipos, justificación o dato.

Este nivel presenta un alto grado de sofisticación en la argumentación. Aunque no existan refutaciones aparecen al menos tres componentes de diferente tipo que soportan la conclusión, siendo éstos elementos de la evidencia, justificaciones o datos. El grupo presenta 21 argumentos de este nivel.

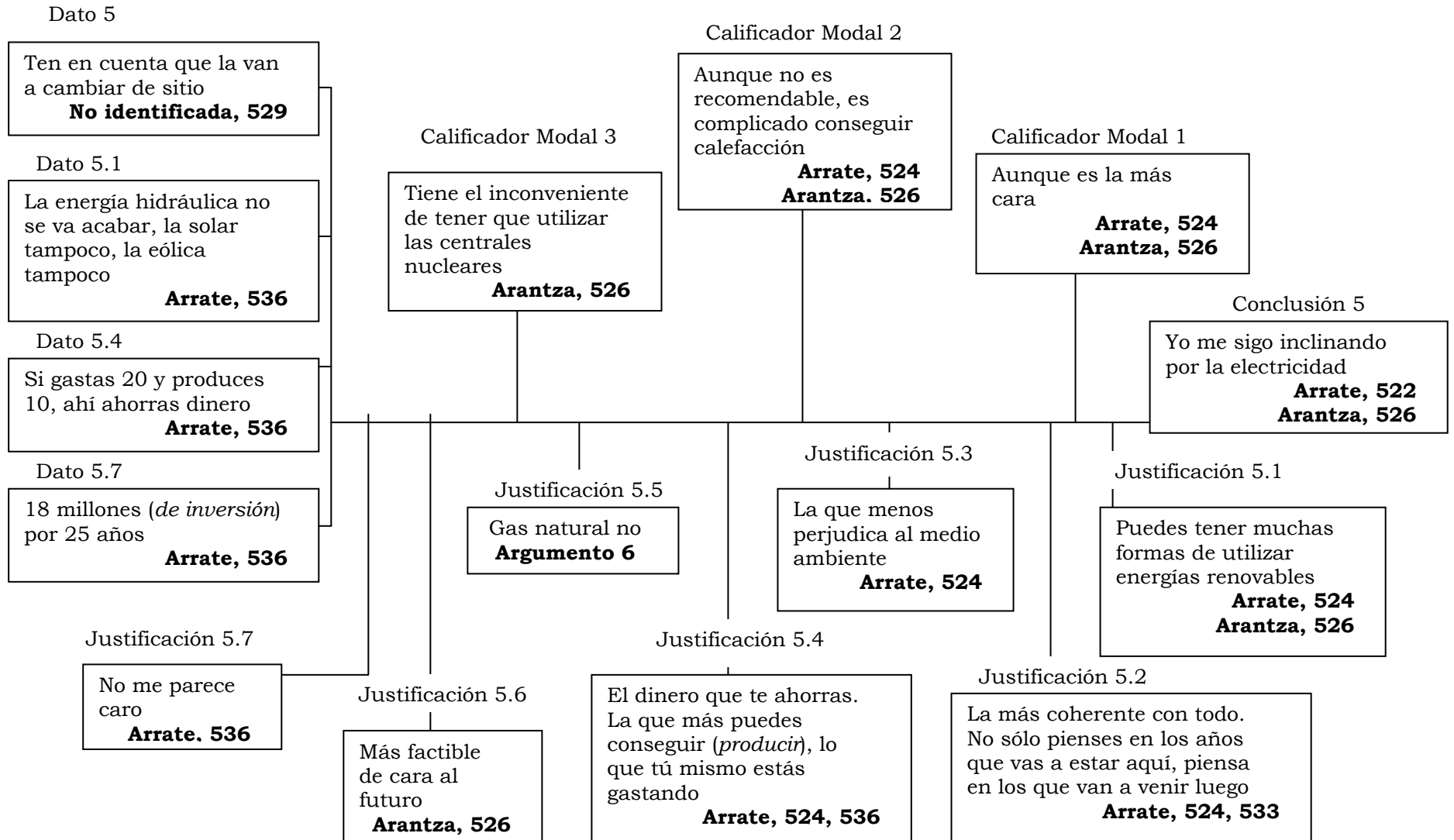
A continuación se presenta un momento del proceso de toma de decisión que se han categorizado en este nivel.

En la segunda sesión, en el episodio 8, cada alumna vuelve a dar su opinión de manera que quedan reflejados los argumentos individuales. En el caso del Argumento 5, Arrate y Arantza lo construyen a favor de la electricidad, que es su opción. En este argumento, además de la conclusión, ambas tienen en cuenta las desventajas de la opción elegida, ya que, primero, es una fuente cara (Arrate, 524 y Arantza, 526 Calificador Modal 1), segundo, en el caso de la colocación de placas solares para la producción de electricidad quizá la ubicación geográfica no sea la más adecuada (Arrate, 524 y Arantza, 526, Calificador Modal 2) y, tercero, el inconveniente de la electricidad es que parte de ella procede de la energía nuclear (Arantza, 526, Calificador Modal 3).

En este argumento Arrate (intervención 536) proporciona tres datos como evidencia de su opción: la posibilidad de obtener energía de fuentes renovables, inagotables (Dato 5.1), que parte de la energía que se va a consumir también se puede producir con la colocación de las placas solares (Dato 5.4) y que la inversión a realizar para la colocación de placas solares no es tan cara (Dato 5.7).

Finalmente, las dos alumnas proporcionan hasta siete justificaciones para apoyar su conclusión. Algunas de las justificaciones están apoyadas por los datos aportados e incluso una de ellas constituye todo un argumento (Arg. 6) en contra del gas natural (Justificación 5.5)

Sesión 2, episodio 8, argumento 5, Nivel 3



El argumento elaborado es de gran sofisticación ya que aparece un gran número de elementos: cuatro datos, tres calificadores modales y siete justificaciones. No aparecen refutaciones pero el número de justificaciones es alto, siendo además de diferente tipo, ya que se utilizan criterios ecológicos y económicos.

Hay que indicar que la presencia en la argumentación de calificadores modales muestra que en la conclusión se han tenido en cuenta inconvenientes de la opción elegida. Admiten que es la opción más cara, que tiene el inconveniente de tener que utilizar la energía procedente de las centrales nucleares y que la eficiencia de las placas solares puede ser menor en esta zona. Esto indica también un alto grado de calidad en la toma de decisión, el ser consciente de las limitaciones de la opción elegida (Kortland, 1996).

Las alumnas que participan en la construcción del argumento a favor de la electricidad con las placas solares son Arrate y Arantza.

Nivel 4: Argumentos con una refutación relacionada con un elemento de la evidencia, dato o justificación.

Los argumentos codificados en este nivel soportan sus conclusiones en una refutación a un dato o una justificación proporcionada por la parte oponente. A partir de este nivel de argumentación aparecen las refutaciones entendidas como discrepancias o desacuerdos sobre los datos o justificaciones que se emiten en la discusión. Como se puede ver en la Tabla 6.37 hay 24 argumentos de esa categoría, el de mayor frecuencia de los cinco niveles.

Seguidamente presentamos un ejemplo categorizado en este nivel.

En la primera sesión, en el episodio 10, las alumnas proporcionan dos argumentos encontrados, uno, descartar la electricidad y, otro, considerar la electricidad como opción.

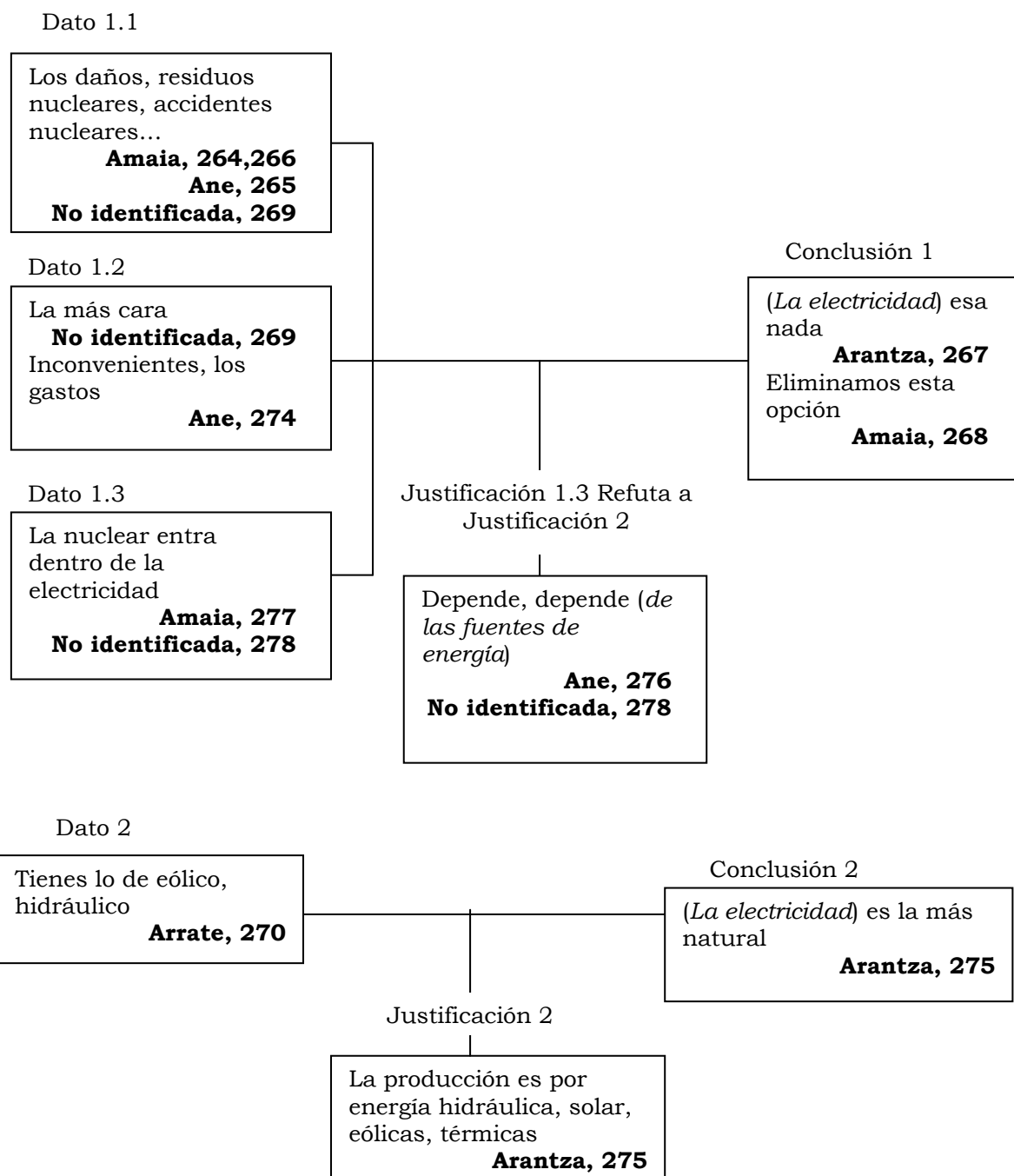
El primer argumento está construido por Arantza, Amaia y Ane. Arantza (intervención 267) apoyada por Amaia (intervención 268) concluyen que descartan la electricidad como opción porque en su producción interviene la energía nuclear. Las alumnas proporcionan evidencias para esa conclusión. Amaia (intervenciones 264 y 266) y Ane (intervención 265) aportan datos sobre la peligrosidad de la utilización de la energía nuclear, sobre todo la contaminación producida por los residuos nucleares, la contaminación y la fabricación de armas (Dato 1.1). Ane (intervención 274) manifiesta que es una energía de alto coste económico (Dato 1.2) y Amaia (intervención 277), recuerda que la electricidad incluye la energía nuclear (Dato 1.3).

El segundo argumento, elaborado por Arantza y Arrate, concluye, de manera implícita, que la opción a elegir es la electricidad. Arrate (intervención 270) manifiesta que en la producción de energía eléctrica también intervienen las energías renovables (Dato 2). Este dato proporciona la justificación que Arantza (intervención 275) utiliza para llegar a la conclusión de que la electricidad es la fuente más natural, que se puede producir con energías renovables y que no tiene por qué incluir a la energía nuclear (Justificación 2).

Ane (intervención 276) justifica descartar la electricidad porque aunque incluye varias fuentes, “*depende, depende*” de cuál se utilice no se puede

considerar la más “limpia” (Justificación 1.3). Esta intervención actúa como refutación a la justificación proporcionada por Arantza (intervención 275).

Sesión 1, episodio 10, argumento 1, Nivel 4 y argumento 2, Nivel 2.



En este episodio Arantza participa en la construcción de los dos argumentos porque parece que no tiene claro el origen de la electricidad y es en su intervención 275 cuando cae en la cuenta de que están hablando de electricidad y no sólo de energía nuclear.

El que una justificación del argumento en contra de la electricidad actúe como refutación de una justificación del argumento contrario, a favor de la electricidad, supone su categorización en el Nivel 4.

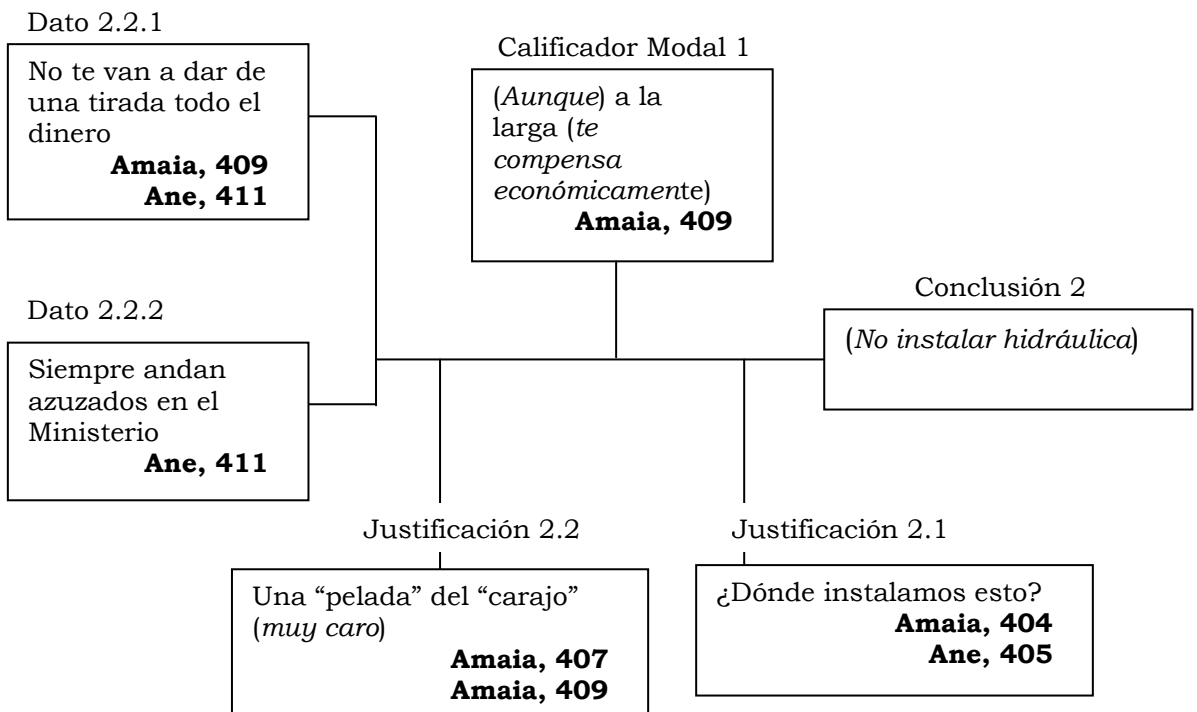
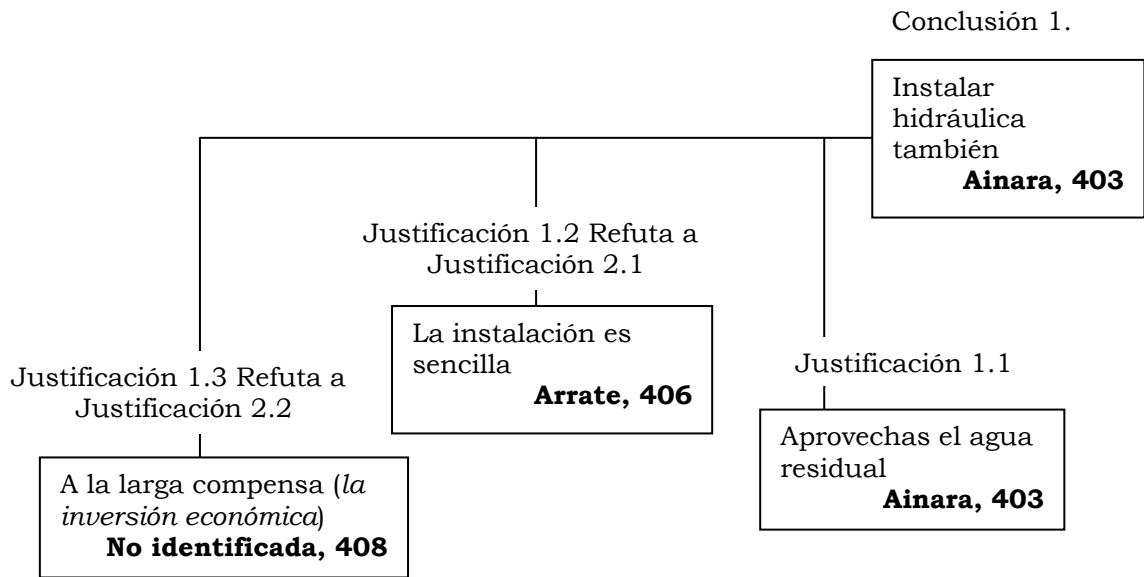
Nivel 5: Argumentos con más de una refutación relacionada con un elemento de la evidencia, dato o justificación.

Los argumentos codificados en el nivel 5 ponen en duda los elementos de la evidencia de las personas oponentes con varias refutaciones a las justificaciones o a los datos o refutaciones a un dato y a una justificación. En este nivel, como se puede apreciar en la Tabla 6.37, hay 13 argumentos, siete de ellos en la segunda sesión, donde se ha producido una mayor discusión frente a las opciones que se manejan.

A continuación presentamos algunas intervenciones que recogen argumentos caracterizados en este nivel.

En el episodio 15 de la primera sesión se han construido dos argumentos en la discusión producida entre las alumnas que optan por la electricidad utilizando la energía de las centrales minihidráulicas, defendida por Ainara y Arrate (Conclusión 1) y las que se muestran en desacuerdo como Amaia y Ane (Conclusión 2). Estas últimas justifican su postura por las dificultades de instalación (Amaia, intervención 404 y Ane, intervención 405, Justificación 2.1) ante lo cual, Arrate (intervención 406, Justificación 1.2) refuta esa justificación alegando que la instalación sería sencilla, utilizándose tuberías. Amaia interviene para manifestar que va a salir económicamente costoso (intervención 407, Justificación 2.2), pero Arrate (intervención 408, Justificación 1.3) le contesta que a la larga la inversión económica va a compensar, refutando nuevamente la justificación de la opción contraria.

Sesión 1, episodio 15, argumento 1, Nivel 5 y argumento 2, Nivel 3



Como se puede ver, la utilización de refutaciones hace que la construcción de los argumentos sea más sofisticada, de manera que las alumnas están atentas a las justificaciones y a los datos proporcionados para poder rebatirlos.

El que en un argumento haya dos justificaciones que refutan otras dos justificaciones del argumento que defiende la postura contraria supone la categorización del argumento en el Nivel 5.

El ejemplo ilustra la sofisticación del discurso durante la toma de decisión del Grupo A. En las discusiones, en las interacciones dialógicas que se establecen entre las alumnas que defienden posturas contrarias, se observa que prestan atención y escuchan de manera activa las evidencias ofrecidas por las oponentes, sean datos o justificaciones, y tratan de convencerlas y modificar sus posiciones.

En este sentido y teniendo en cuenta la utilización de refutaciones en la argumentación observamos que la mitad (50,67%) de los 73 argumentos que se construyen en la discusión sobre las opciones se encuentran en los niveles 4 y 5. Estos resultados muestran una alta calidad de la argumentación del Grupo A.

Parte de estos resultados han sido publicados (Uskola, Maguregi, Jiménez-Aleixandre, 2009)

CAPÍTULO 7
Conclusiones e Implicaciones didácticas

En esta investigación se ha abordado el análisis del proceso de toma de decisión realizado por alumnado universitario de la titulación de Educación Social ante el planteamiento de un problema de índole socioambiental, como es la elección de manera argumentada de un sistema de calefacción para un edificio universitario que se pretende construir en la UPV/EHU.

Antes de presentar las conclusiones obtenidas en cuanto a las dimensiones analizadas, queremos destacar que la tarea propuesta al alumnado, es decir, el plantearle un problema abierto sobre el que han tenido que discutir en grupo para llegar a una propuesta consensuada ha hecho que el alumnado se sienta motivado y participe activamente en la discusión y en el proceso de toma de decisión.

Los datos que se aportan para realizar esta afirmación son, por un lado, el tiempo que el alumnado participa en la discusión y, por otro, la valoración realizada sobre la experiencia.

En cuanto al primer aspecto, se constata que el alumnado participa durante un largo periodo de tiempo sin que apenas intervengan las profesoras. En el caso del Grupo A la intervención de la profesora es muy baja (1,48% de las intervenciones totales), aumenta el porcentaje en el caso del Grupo C (6,05% de las intervenciones totales) y algo más en el Grupo J (10% de las intervenciones totales). Este parámetro fue analizado por Ratcliffe (1997), considerándolo como un indicador de participación activa y de implicación en la realización de la tarea.

Y, respecto al segundo aspecto, uno de los grupos, el Grupo C, añade además un apartado sobre la valoración de la experiencia que no se les había solicitado (Ver Anexo 13):

La valoración de esta experiencia, ha sido ciertamente positiva. Además de trabajar en grupo, hemos sabido escucharnos y hemos razonado cuando creíamos necesario hacerlo y profundizar en determinados temas.

También nos ha gustado mucho, porque creemos que además de divertirnos trabajando, hemos aprendido bastante sobre el tema de la energía, ya que es un tema, por el que nunca nos habíamos interesado. Ni si quiera sabíamos que existían tantas y tan diferentes (*fuentes de energía*) entre ellas.

Presentamos a continuación las conclusiones obtenidas respecto a las cuatro dimensiones analizadas y que constituyen los objetivos de investigación:

1. El proceso de toma de decisión, respecto al marco normativo y la dinámica social que se establece en cada uno de los grupos en los que se ha dividido la clase.
2. La construcción y utilización de criterios por parte del alumnado para la toma de decisión.
3. El significado y la utilización de los conceptos *recurso renovable* y *sostenibilidad*, relevantes para la realización de la tarea.
4. La calidad argumentativa grupal e individual en cuanto a la utilización de justificaciones a la argumentación, así como de refutaciones.

Al final del capítulo planteamos una serie de implicaciones didácticas derivadas de las conclusiones obtenidas que pueden ser consideradas como propuestas de futuras investigaciones.

7.1.- CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos del análisis de los datos permiten formular una serie de conclusiones que presentamos a continuación relacionándolas con las dimensiones u objetivos de investigación anteriormente citados y con las 16 preguntas planteadas en la investigación:

7.1.1. Examinar el proceso de toma de decisiones en el seno de pequeños grupos en cuanto a los pasos seguidos, en relación a los marcos normativos y la dinámica social en cada grupo.

En este objetivo se planteaban tres preguntas de investigación que, a continuación, se abordan.

7.1.1.1- El proceso de toma de decisión en los grupos en comparación con el marco normativo de toma de decisión

En cuanto a este parámetro merece destacar el grado de compromiso que los grupos tienen respecto a la tarea que deben realizar. Los resultados muestran que un elevado porcentaje de las intervenciones del alumnado del Grupo A y del Grupo C (algo más del 70%) se ha dedicado al proceso de toma de decisiones, lo que puede considerarse como un elevado compromiso con la tarea en estos grupos. Se podría concluir que, por el contrario, el Grupo J, en comparación con los otros dos grupos, manifiesta un compromiso menor si nos atenemos a esta variable (el 42,1% de las intervenciones están relacionadas con el proceso de toma de decisiones).

El alumnado investigado presenta una capacitación alta para la toma de decisión que puede estar relacionada con su madurez ya que se trata de alumnado universitario. Uno de los aspectos en los que se basa esta afirmación es que manifiestan de manera explícita al inicio de la tarea que antes de tomar la decisión deben valorar las ventajas y los inconvenientes de cada una de las opciones. Esto lo realizan once del total de 19 estudiantes que participan en la investigación. Esta estrategia fue considerada por Ratcliffe (1997) para discriminar “*a priori*” entre alumnado con bajas y altas capacidades para la toma de decisión.

Además, parece que ninguno de los grupos parte de una decisión cerrada sino que antes de tener disponible la información dan una opinión y constatan a la vez la necesidad de conocer y valorar las ventajas e inconvenientes de todas las opciones.

Esta disposición abierta desde el inicio del proceso ha dado como resultado que en todos los grupos planteen criterios que van a guiar el proceso de toma de decisión, lo que se ajusta al marco normativo de toma de decisión. Este ha sido uno de los factores clave para que el alumnado haya hecho referencia y considerado todo tipo de información, por lo que estamos de acuerdo con Kortland (1996) en la potencialidad del marco normativo como herramienta para pensar acerca del problema que tenemos que abordar.

La apertura de mente y las capacidades para la toma de decisión se manifiestan también en las ocasiones en las que muestran ser conscientes de las desventajas de la opción elegida. Esto es sobre todo notorio en el Grupo A, en el que, además, utilizan el reconocimiento de las desventajas de la opción defendida como elemento de negociación en el proceso de persuasión.

Son de destacar los cambios de posición que se dan en el Grupo A, en el que en el transcurso de las discusiones entre alumnas defendiendo dos opciones diferentes, unas llegan a convencer a otras utilizando para ello un criterio construido por una de ellas, el criterio *Sostenibilidad*. Estos cambios de opinión no son frecuentes dado que, una vez tomada una decisión, es una estrategia habitual tener en cuenta sólo los datos que la avalan (Kortland, 1996). En nuestro caso, el cambio se ha producido gracias a considerar un nuevo criterio y no sólo a la aportación de nuevos datos. Es decir, se evalúan las ventajas y desventajas de las alternativas en base al nuevo criterio y finalmente se toma la decisión. Esta secuenciación de pasos, producida en este grupo de alumnas, se ajusta al marco normativo de toma de decisiones.

Esta consideración está relacionada con tomar conciencia de los propios valores y con la prioridad entre éstos, es decir, introducir el criterio *Sostenibilidad* representa incluir un nuevo valor en el proceso. Las alumnas evalúan la importancia que le dan a este nuevo valor frente a los anteriormente utilizados y finalmente una mayoría decide anteponerlo a los demás.

El proceso seguido por el grupo C también se ajusta al marco normativo de toma de decisiones. En este caso no se produce ninguna discusión ya que hay consenso en el grupo sobre la opción a elegir y, además, se ajusta a los criterios planteados.

Se podría concluir para este grupo que cuando hay acuerdo en los criterios que deben guiar la evaluación de alternativas y no hay discusión sobre la opción elegida ya que cumple con los criterios planteados, el proceso seguido se ajusta al marco normativo propuesto por Kortland (1996).

Como ya se ha expuesto anteriormente, en el Grupo J se aprecia un menor grado de compromiso con la tarea planteada en comparación con el grado alcanzado en los grupo A y C. Además, este grupo no toma la decisión hasta el final alegando falta de información. Esta situación también fue encontrada en los trabajos realizados por Kolstø (2006) y Hogan (2002) en los que el alumnado evitaba tomar una decisión y lo justificaba con la falta de tiempo para tomarla o la falta de información, que Janis y Mann (1997) denominaron “evitación defensiva”.

En cuanto al ajuste de la dinámica del Grupo J al marco normativo podemos concluir que, aunque plantean criterios y evalúan alternativas, se dedican sobre todo a buscar información y, finalmente, después de evaluar ventajas e inconvenientes y basándose en los criterios aportados llegan a una decisión sin que haya ningún tipo de discusión.

7.1.1.2.- Dinámica social de cada grupo teniendo en cuenta el grado de convergencia en sus ideas

La dinámica seguida en los tres grupos ha sido muy diferente, por lo que las conclusiones a las que llegamos también lo son.

El proceso de toma de decisión en el Grupo A ha sido más complejo porque se han producido desacuerdos entre las alumnas. Esta situación concuerda con lo que plantean Mason (1996), Ratcliffe (1997) y Albe (2008) respecto a la complejidad de los procesos de toma de decisiones cuando se producen desacuerdos entre las personas que participan en la discusión.

Para que dentro de un grupo se den discusiones el clima de éste debe generar la suficiente confianza en sus miembros como para atreverse a discrepar (Oliveira y Sadler, 2008). El desacuerdo que se produce entre las estudiantes del Grupo A ante la opción a elegir promueve la discusión, la justificación de las opciones y la refutación de los argumentos. Esta situación lleva al grupo a construir un nuevo criterio y a construir conocimiento.

No parece que el clima del Grupo C ni del Grupo J fuera poco amistoso o que el alumnado temiera dar un punto de vista distinto para discutirlo, por lo que en principio los tres grupos tenían las mismas oportunidades para llegar a discutir la tarea en profundidad. Sin embargo, sí puede ser relevante el hecho de que se produzcan en los dos grupos que estando formados por mayoría de chicas y con sólo un chico, sea éste quien adquiera un protagonismo evidente y más o menos influyente.

El Grupo C es el que ha mostrado más episodios de co-construcción, con numerosas ocasiones en las que unas personas terminan frases empezadas por otras, gracias al clima de confianza y al grado de acuerdo entre sus componentes. Esta situación, en la que se refleja acuerdo, es la que les ha llevado a compartir y construir de forma conjunta dentro del grupo (Oliveira y Sadler, 2008).

En cambio, en el Grupo J se aprecian dificultades para tomar una decisión ya que son conscientes de que ninguna es perfecta ni ideal, no hay ni aceptación de las ideas de ninguna de las personas del grupo, ni disparidad de opiniones, por lo que no se produce *argumentación colaborativa*, ni *confrontación contradictoria* (Albe, 2008). Esta situación puede considerarse preocupante ya que dificulta la construcción de conocimiento.

7.1.1.3.- Dinámica social que se produce en cada grupo en cuanto al papel que desempeña cada estudiante

La dinámica social que se produce en cada uno de los tres grupos respecto al papel desempeñado por cada estudiante es también diversa.

En el caso del Grupo A, en el que se ha producido una gran discusión respecto a la opción a elegir, aunque hay una mayor participación de las alumnas que mantienen una postura minoritaria, su elección y sus opiniones no son las que prevalecen, de manera que no influyen lo suficiente para convencer a sus compañeras.

En cuanto al Grupo C, hay dos estudiantes que participan en mayor medida en todo el proceso, una chica y un chico. Pero, en el caso del chico, se observa que, además, dirige, coordina la tarea a realizar y propone gran parte de los criterios a tener en cuenta en la toma de decisiones. En este sentido, parece que en el Grupo C se produce, tal como menciona Albe (2008), la *aceptación* sin discusión de las propuestas del alumno varón, que ejerce el liderazgo en el grupo. Estas situaciones fueron también encontradas por Oliveira y Sadler (2008) en las que en los grupos mixtos los chicos adoptan un papel protagonistas, influyendo en mayor medida en sus compañeras.

En el Grupo J nos encontramos que el único alumno es el que más participa, adoptando el papel protagonista en el grupo. Además, actúa como coordinador de la tarea y dinamizador del grupo, al igual que en el Grupo C. Pero, en este caso, su opción difiere de la del resto del grupo e incluso sus compañeras son capaces de hacerle cambiar de opinión, de forma que su influencia no se percibe en la decisión final.

Es de destacar que en los dos grupos mixtos investigados son los chicos, aún siendo minoría, los que desempeñan un papel destacado en el proceso de toma de decisiones pero en un caso las compañeras aceptan la propuesta de su compañero y en el otro logran que éste la modifique.

7.1.2.- Identificar los criterios que utiliza el alumnado para llegar a una decisión consensuada en el grupo.

Este objetivo de investigación se concretaba en cuatro preguntas de las que se han obtenido las siguientes conclusiones:

7.1.2.1.- Proceso de construcción de criterios en cada grupo

En la tarea no se planteaban cuáles eran los criterios para la elección, por lo que el alumnado ha tenido que proponerlos. El “dossier” informativo y los artículos proporcionados para la realización de la tarea sugerían algunos de los posibles.

Ante esta situación, el alumnado participante ha sido capaz de proponer variedad de criterios y utilizarlos, tanto de manera explícita como implícita, para justificar y argumentar su elección.

A nivel explícito, los grupos han planteado criterios cercanos a lo social y a lo ecológico como criterios importantes que han guiado su elección. En este sentido, el criterio *Economía* no ha sido valorado como importante por la mayor parte del alumnado; sin embargo, ha sido uno de los criterios al que más han aludido de forma implícita. Esto puede interpretarse como que el alumnado es consciente de que este criterio es importante pero tienen más en cuenta otro tipo de criterios como la contaminación que producen las fuentes energéticas, la conservación de los recursos y la sostenibilidad frente al mismo.

Además, las alumnas del Grupo A han sido capaces de construir el criterio *Sostenibilidad*, al que no se hacía referencia de forma explícita en la información facilitada, y de considerarlo clave para el proceso.

7.1.2.2.- Variedad de los criterios utilizados

La variedad de criterios manejados por los tres grupos es muy amplia.

Como en la investigación realizada por Ratcliffe (1997), se ha constatado que los tres grupos utilizan tanto criterios implícitos como criterios explícitos. Llamamos criterios explícitos a los planteados de manera abierta, sea oralmente o por escrito, como criterios que tienen que guiar y en los que tienen que basar su decisión. Consideramos criterios implícitos a los manejados para valorar las diferencias entre las distintas fuentes, pero sin ser expresados.

Se han identificado hasta siete categorías de criterios: *Economía*, *Contaminación*, *Pragmatismo*, *Recursos*, *Comodidad*, *Sostenibilidad* y una última categoría denominada *Otros*, que recoge diversos criterios entre los que aparecen la novedad y la justicia social.

Como en otras investigaciones (Federico y Jiménez-Aleixandre, 2003) plantean el criterio *Economía*, en cuanto al coste de la fuente y el criterio *Contaminación*, referido a los impactos de la utilización de las fuentes energéticas en el medio ambiente, tanto de manera explícita como implícita.

El criterio *Pragmatismo* es utilizado por todos los grupos de manera implícita y por el Grupo C y el Grupo J de forma explícita. En él se incluyen referencias a la ubicación geográfica del edificio a construir, a que la elección sea realista y cubra la demanda y a los problemas de instalación.

El criterio *Recursos* lo mencionan los tres grupos pero formulado de manera implícita. En este caso hacen referencia al agotamiento de las reservas energéticas, la conservación de los recursos y la utilización de recursos renovables. En las investigaciones realizadas por Patronis et al. (1999), Simonneaux (2001), Jiménez-Aleixandre y Pereiro Muñoz (2002) y Wu y Tsai (2007) las intervenciones relacionadas con estos aspectos se incluían en una categoría que denominaban “ecológica”, junto con criterios que en nuestra investigación hemos incluido en la categoría *Contaminación*.

El criterio *Comodidad* es utilizado por todos los grupos de manera implícita y por el Grupo A de forma explícita. Este criterio abarca las alusiones referentes a la comodidad en el uso y suministro de las distintas fuentes energéticas.

El criterio *Sostenibilidad* es manejado por el Grupo A y por el Grupo C, tanto de manera explícita como implícita. En el caso del Grupo A la introducción de este criterio por parte de una alumna es clave en el proceso de toma de decisiones, ya que ese criterio es tenido en cuenta para modificar la opción que ya habían tomado varias compañeras de su grupo.

7.1.2.3.- Cuántos criterios maneja cada grupo y de qué manera los utiliza

Se podría determinar la calidad del proceso argumentativo en base a la gran cantidad de criterios (Kortland, 1996) que manejan todos los grupos, sobre todo de forma implícita.

Los criterios que más se utilizan de manera implícita son de índole económica, agrupados en el criterio *Economía*, y los relacionados con la *Contaminación* que producen las fuentes energéticas.

A pesar de que cuantitativamente y de manera explícita los criterios que tienen en cuenta el agotamiento de los *Recursos* y las consecuencias en las generaciones futuras, incluidos en el criterio *Sostenibilidad*, son menos relevantes, las alumnas del Grupo A que optan por la electricidad los han considerado claves para su elección.

Un aspecto a destacar son los cambios de posición que se producen en el Grupo A durante las discusiones entre alumnas defendiendo dos opciones diferentes. Unas llegan a convencer a la mayor parte de las otras utilizando un criterio que ellas mismas construyen, *Sostenibilidad*, y aludiendo a las desventajas de la opción defendida.

Estos cambios de opinión no son frecuentes, pero en nuestra investigación, a diferencia de la realizada por Jiménez-Aleixandre y Pereiro-Muñoz (2005), el cambio se ha producido gracias a considerar un nuevo criterio y no sólo a la aportación nuevas pruebas.

Nos parece que esta consideración está relacionada con tomar conciencia de los propios valores y con la prioridad entre éstos, es decir, introducir el criterio *Sostenibilidad* representa incluir un nuevo valor en el proceso. Las alumnas evalúan la importancia que le dan a este nuevo valor frente a los anteriormente utilizados y finalmente una mayoría decide anteponerlo a los demás.

7.1.2.3.- Si el alumnado tiene en cuenta las desventajas de la opción elegida, es decir, si prioriza criterios en la elección

La apertura de mente y las capacidades para la toma de decisión del alumnado se manifiestan no sólo en la variedad de criterios que utilizan todos los grupos, sino también en ser conscientes de las desventajas de la opción elegida (Kortland, 1996).

Esto es sobre todo notorio en el Grupo A que utilizan el reconocimiento de las desventajas de la opción defendida como elemento de negociación en el proceso de persuasión y, además, una alumna del grupo es consciente de que están priorizando entre *criterios en conflicto*, mostrando así la alta calidad del proceso de toma de decisión seguido.

En el Grupo C, aunque son conscientes de las desventajas de la opción elegida, no se plantean la priorización de criterios debido a que no existe desacuerdo respecto a la opción elegida.

El Grupo J se ve desbordado por las desventajas que encuentran a todas las opciones y tienen dificultades para priorizar criterios.

7.1.3- Examinar los significados construidos en cada grupo para los conceptos *recurso renovable* y *sostenibilidad*, relevantes para la tarea.

Este objetivo de investigación se concreta en seis preguntas, de las que, a continuación, presentamos sus conclusiones.

7.1.3.1.- Si el alumnado utiliza su conocimiento acerca del concepto *recurso renovable* en la toma de decisión

En cuanto a la utilización de conceptos, podemos concluir que el enfrentarse a la toma de decisiones acerca de un problema abierto ofrece una ocasión que, en cierta manera, facilita y obliga al alumnado a utilizar su conocimiento y les permite confrontar sus ideas sobre los diferentes conceptos y construirlos con su grupo.

Con los resultados obtenidos podemos constatar que todos los grupos manejan su conocimiento del concepto *recurso renovable* en el proceso de toma de decisión, aunque en diferente medida.

El que el alumnado utilice este concepto era de esperar debido al tema planteado. Se trata de optar entre diferentes combustibles que ya en el “dossier” informativo estaban clasificados en renovables y no renovables, por lo que este concepto es manejado en los momentos en que están valorándolos durante el proceso de toma de decisión.

7.1.3.2.- Significado que dan al concepto *recurso renovable* cuando lo utilizan

Los tres grupos manejan el concepto *recurso renovable* relacionándolo con que son inagotables y el Grupo C se refiere a ellos como “*recursos sin fecha de caducidad*”.

El Grupo C y el Grupo J presentan dificultades para identificar la biomasa entre los *recursos renovables*. En el caso del Grupo C puede ser debido a que identifican *recursos renovables* como recursos que son poco contaminantes y consideran que la biomasa es más contaminante que la energía eólica, la energía solar y la energía hidráulica. En el Grupo J se aprecia confusión para interpretar la tabla de emisiones de gases por la utilización de la electricidad que se proporciona en el “dossier” informativo.

El Grupo A considera los “recursos no renovables” como poco ecológicos, porque son recursos que se agotan. Esta apreciación es novedosa y relevante, ya que el alumnado suele relacionar recurso poco ecológico con la contaminación que produce pero no con el hecho de ser una fuente agotable. Así se pronunciaron en la investigación realizada por Federico y Jiménez-Aleixandre (2003).

El agotamiento de los recursos se relaciona, en todos los grupos, con los aspectos económicos, es decir, con el aumento de precio en la medida que el recurso escasee, aspecto encontrado también en el estudio de Eirexas y Jiménez-Aleixandre (2007).

El Grupo A y el Grupo C destacan también el efecto del agotamiento de los recursos en las generaciones futuras, mientras que el Grupo J se centra en los

efectos actuales en los sistemas económicos de los países dependientes del petróleo, sin mencionar las generaciones futuras.

7.1.3.3.- Papel que juega el concepto *recurso renovable* en el proceso de toma de decisión

Todos los grupos apuestan de una u otra forma por la utilización de recursos renovables, pero habría que matizar esta conclusión.

Los tres grupos optan por la electricidad y argumentan su opción basándose en diferentes aspectos.

En el caso del Grupo A su opción de electricidad y colocación de placas solares en el edificio parece estar basada en su deseo de fomentar fuentes renovables para no comprometer la demanda de las generaciones futuras.

El Grupo C apuesta por la electricidad modificando los porcentajes de las fuentes y aumentando los de las fuentes renovables. No obstante, esta propuesta parece tener más que ver con el hecho de pensar que las fuentes renovables producen menos contaminación que por tratarse de recursos inagotables, como ya se ha explicado en el apartado anterior.

Las razones de optar por la electricidad y la colocación de placas solares del Grupo J se basan en consideraciones de tipo económico y ecológico, pero en este caso parece que están más relacionadas con ser menos contaminantes que con la utilización de *recursos renovables*.

7.1.3.4.- Si el alumnado utiliza su conocimiento acerca del concepto *sostenibilidad* en la toma de decisión

Frente al estudio realizado por Federico et al. (2007), en el que el alumnado investigado no mencionaba el término “desarrollo sostenible” en ninguno de los informes escritos, en nuestra investigación los tres grupos sí nombran, en diferente medida, las expresiones “desarrollo sostenible”, “generaciones futuras” o “futuro”.

El Grupo A y el Grupo C utilizan el concepto *sostenibilidad* y el concepto “generaciones futuras”. En cambio, el Grupo J sólo menciona en una ocasión el término “futuro”.

7.1.3.5.- Significado que construye nuestro alumnado del concepto *sostenibilidad* cuando lo utiliza

Sólo el Grupo A y el Grupo C utilizan un significado adecuado del concepto *sostenibilidad*.

El Grupo A tiene en cuenta que la utilización de los recursos energéticos de las generaciones futuras no se vea comprometida por el uso actual, es decir, tienen en cuenta la solidaridad intergeneracional, utilizando expresiones como “*piensa en los que van a venir luego*”, característica fundamental del concepto “desarrollo sostenible” (CMMAD, 1988).

Como ocurría en la investigación realizada por Summers y Childs (2007) el Grupo C relaciona el concepto “desarrollo sostenible” con “valor moral” y

“equilibrio”, pero no parece relacionarlo con las generaciones futuras, al igual que en el caso de las investigaciones realizadas por Federico et al. (2007) y Eirexas y Jiménez-Aleixandre (2007). Sí mencionan que no quieren agravar las diferencias sociales y también son conscientes de la imposibilidad de mantener el actual ritmo de consumo.

El Grupo J menciona el factor tiempo en una sola ocasión y lo relacionan con la posible modificación de la climatología de la zona y las necesidades energéticas derivadas de esa situación.

7.1.3.6.- Papel que juega el concepto *sostenibilidad* en el proceso de toma de decisión

Sólo el Grupo A tiene en cuenta que la utilización de los recursos de las generaciones futuras no esté comprometida por el uso actual y manejan este concepto como justificación y como elemento de persuasión en la toma de decisión.

El concepto *sostenibilidad* no es un concepto fácil de interiorizar aunque la definición dada en el Informe Brundtland (CMMAD, 1988) parezca sencilla. Además, es un concepto al que a nuestro alumnado le cuesta dar significado, suponemos que en parte por la presencia tan omnipresente como vacía de contenido que tiene actualmente este concepto en nuestro entorno y en los medios de comunicación.

Sin embargo, hemos podido constatar cómo un grupo de alumnas, viéndose forzadas a justificar su decisión y discutir y persuadir al resto de compañeras, ha sido capaz de construir el significado de este concepto y de utilizarlo en su proceso argumentativo, llegando a ser la justificación más importante de su decisión, el principal criterio de su decisión.

De esta manera podríamos decir que la situación del Grupo A, en cuanto a la construcción de un criterio nuevo y a la construcción de conocimiento sobre el mismo, le convierte en una comunidad *productora de conocimiento* en lugar de *consumidora* del mismo (Jiménez-Aleixandre y Pereiro-Muñoz, 2002).

En este sentido, estamos de acuerdo con las conclusiones obtenidas por von Aufschnaiter et al. (2008) que opinan que la tarea argumentativa en sí no hace generar conocimiento, sino que las personas que realizan estas tareas utilizan sus conocimientos previos como un recurso en el proceso de discusión y esto les permite generar mayores niveles de abstracción, les hace tener más confianza con dicho conocimiento, lo que favorecerá futuros aprendizajes.

En cuanto a la construcción de conocimiento, podemos concluir que el enfrentarse a la toma de decisiones acerca de un problema abierto supone una ocasión que permite y, en cierta manera, obliga a utilizar los conocimientos posibilitando la confrontación de las ideas sobre distintos conceptos y su construcción con las demás personas (Brown, Collins y Duguid, 1989).

7.1.4.- Examinar la calidad de los argumentos en términos de justificaciones y refutaciones y comparar el proceso de argumentación de los distintos grupos y también de cada estudiante.

Este último objetivo se concreta en tres preguntas de investigación. A continuación se presentan las conclusiones obtenidas para cada uno de ellas.

7.1.4.1.- Competencia argumentativa de cada grupo en cuanto a la proporción de argumentos justificados

En cuanto a la competencia argumentativa de cada grupo, analizados los resultados obtenidos, se puede concluir que es el Grupo A el que presenta un mayor nivel.

Los procesos de toma de decisión de cada uno de los grupos han sido diferentes, y se comprueba que cuando se producen discrepancias en el seno del grupo y se emplean estrategias de persuasión con la intención de convencer, es decir, cuando se produce el denominado *diálogo persuasivo*, el proceso se hace más complejo, como en el caso del Grupo A. Como plantean Kolstø y Ratcliffe (2008) el denominado *diálogo persuasivo* es uno de los que se consideran más relevantes para fomentar la argumentación en el aula. En los casos en los que se producen discrepancias, la finalidad de cada una de las partes es convencer a la otra, por lo que las conclusiones que defiende cada parte están apoyadas por justificaciones (Maguregi, Uskola, Jiménez-Aleixandre, 2009).

El manejo de calificadores modales como elemento de persuasión es otro de los elementos para valorar la alta capacidad argumentativa del Grupo A. El tener en cuenta y admitir las desventajas de la opción elegida es considerado como un indicador de una mayor calidad en el proceso argumentativo (Kortland, 1996).

La consistencia de la argumentación, en cuanto a aportar datos en la construcción de argumentos, es también mayor en el caso del Grupo A.

En el caso del Grupo C se puede constatar que hay una menor preocupación por justificar los argumentos construidos. Esto puede ser debido a que no existen discrepancias en cuanto a la opción a elegir, por lo que no se sienten con la necesidad de justificar su elección para convencer o persuadir. Cuando justifican las conclusiones es para aclarar por qué no optan por otras opciones. En este caso se produce lo que Albe (2008) denomina *argumentación colaborativa*. Cuando no se producen discusiones sobre la elección se puede pensar que la conclusión es aceptada, por lo que se puede utilizar esa conclusión como base para otros argumentos o para colaborar en la construcción de la argumentación.

Esta situación muestra al Grupo C con una menor calidad argumentativa que el Grupo A, respecto a los argumentos que justifica, los calificadores modales que maneja y, también, los datos con los que apoya sus argumentos.

El Grupo J presenta un bajo nivel de competencia argumentativa. La dinámica que se produce en este grupo es diferente a la de los otros dos. En el caso del Grupo J, gran parte del tiempo lo han dedicado a analizar cada una de las opciones y a justificar por qué no las ven adecuadas y es al final cuando

toman la decisión. Aunque manejan calificadores modales y apoyan con datos sus argumentos, lo hacen en menor número que en los otros dos grupos.

Se puede concluir que en el grupo en el que se producen discrepancias respecto a la decisión a tomar ante un problema ambiental se favorece el *diálogo persuasivo*, en el que se van a manejar justificaciones para apoyar las conclusiones con la intención de persuadir y convencer. Por el contrario, si no hay desacuerdo en cuanto a la decisión a tomar, no parece que sea necesario justificar las conclusiones ya que hay un acuerdo tácito e implícito y no se trata de convencer ni de rebatir posturas opuestas, por lo que la calidad del proceso argumentativo será menor.

Por tanto, los argumentos que cuentan con justificaciones, es decir, con las relaciones que se establecen entre las pruebas y la conclusión, se consideran de mayor calidad.

7.1.4.2.- Aportación individual de cada estudiante a la argumentación

La contribución de cada estudiante a la argumentación es desigual en cada uno de los grupos.

Parece que cuando se producen discusiones entre opciones opuestas, hay un mayor compromiso en defender cada una de las opciones, de manera que en estos casos la colaboración en la construcción de argumentos es muy activa. Esto ocurre en el Grupo A, en el que las alumnas que se encuentra en una posición minoritaria respecto a la opción elegida colaboran en mayor medida en la construcción de argumentos, con la intención de defender su opción. Y también las alumnas que apoyan la opción mayoritaria y, sobre todo, las que encabezan la defensa de esa opción son capaces de construir argumentos, justificándolos y apoyándolos con datos, con la finalidad de convencer y persuadir a las compañeras que defienden la opción minoritaria.

En los casos en los que los grupos son mixtos, como el Grupo C y el Grupo J, se ha observado una mayor aportación individual del alumnado masculino tanto a la construcción de argumentos como a la justificación de los mismos y a la capacidad de proporcionar datos y justificaciones a un mismo argumento. En estos grupos no se produce discusión, comportamiento que parece apoyar las conclusiones obtenidas por Oliveira y Sadler (2008) respecto al papel protagonista que adoptan los chicos en el trabajo en pequeño grupo mixto.

7.1.4.3.- Calidad argumentativa en cuanto a la utilización de refutaciones

En el Grupo A es en el que se han producido episodios de discusión entre las alumnas que defendían una u otra opción. Esta situación ha supuesto el manejo de justificaciones y datos con la intención de rebatir datos, justificaciones y argumentos aportados por la parte contraria. La mitad de los argumentos aportados en la discusión presentan refutaciones, por lo que teniendo en cuenta también esta variable podemos inferir que la calidad argumentativa del Grupo A es elevada.

Como conclusión podemos pensar que si al alumnado se le plantean situaciones en las que en el seno del grupo debe decidirse por una sola opción, y si en el grupo se presentan posturas diferentes en cuanto a la opción a elegir, el interés por llegar al consenso les impulsará a utilizar datos,

justificaciones e incluso argumentos con la intención de convencer a las personas que opinan de manera diferente. En estos casos el dinamismo del grupo será mayor y el proceso de toma de decisión será más complejo, debido al intento por llegar a una postura común, por lo que se utilizarán estrategias de persuasión y se manejarán refutaciones.

Por lo tanto, tal como plantean Erduran et al. (2004) y Jiménez-Aleixandre et al. (2005), uno de los aspectos para valorar la calidad de la argumentación es prestar atención a los procesos de respuesta a los argumentos de las personas que defienden opciones contrarias. De manera que la calidad argumentativa será mayor cuando la crítica se dirige no sólo a la conclusión opuesta, sino a las pruebas o datos que apoyan dicha conclusión, lo que constituye una refutación. En consecuencia, para categorizar la calidad argumentativa, como sugiere Simonneaux (2008, p. 181) *“el mejor criterio es la habilidad del alumnado para construir una refutación”*.

7.2.- IMPLICACIONES DIDÁCTICAS

Respecto a las implicaciones didácticas debemos señalar que al tratarse de un estudio de caso no es posible generalizar los resultados a otros contextos pero, a pesar de esto, podemos plantear algunas propuestas que pueden tener repercusión en la mejora de nuestra actividad docente y ser objeto de investigaciones futuras. A continuación presentamos algunas de las implicaciones didácticas que se desprenden de esta investigación:

- Toma de decisiones

Sería deseable que el alumnado tuviera preparación para tomar decisiones o aclarar posturas sobre temas controvertidos que están sometidos a debate público como ciudadanos y ciudadanas comprometidas y que, además, el ámbito escolar facilitara esa formación.

Es por ello que como docentes debemos ser conscientes de la importancia de la elección del tema a tratar en los debates o tomas de decisión, diseñando ambientes y tareas que promuevan la valoración de ventajas e inconvenientes de las distintas alternativas, para que el alumnado contemple la naturaleza interdisciplinar de los temas sociocientíficos, tal como apunta Simonneaux (2008).

-Marco normativo de toma de decisiones

En la tarea propuesta no se especificaban los criterios a tener en cuenta para la elección, siendo este el paso inicial del modelo (Kortland, 1996).

En este sentido, una de las propuestas a realizar en futuras intervenciones sería la de solicitar al alumnado la explicitación de los criterios que guiarían la toma de decisiones, antes de proporcionarles la información o, en todo caso, previamente a la búsqueda de la información de forma autónoma. De esta manera pensamos que evaluarán las diferentes alternativas siendo más conscientes de los criterios que manejan e incluso de la posibilidad de que se produzcan situaciones en las que los criterios entren en conflicto y tengan que priorizar entre ellos para llegar a tomar decisiones.

- **Dinámica interna de cada grupo**

En esta investigación se ha comprobado que para que en un grupo se produzcan discusiones debe haber un clima de confianza suficiente entre las personas que lo forman de manera que se atrevan a discrepar de las opiniones emitidas (Oliveira y Sadler, 2008). Además, ese clima de confianza, junto con el acuerdo entre las personas que componen el grupo, favorece la construcción compartida de criterios y de conocimiento.

En relación a este parámetro se ve necesario reflexionar sobre las dinámicas que se establecen entre los y las estudiantes cuando están realizando una tarea común y ser conscientes, como docentes, de la importancia de favorecer un ambiente en la clase que promueva lo que Albe (2008) denomina *argumentación colaborativa*. En el caso en que se produzcan discrepancias se deberá solicitar la justificación o la aclaración de las explicaciones u opciones adoptadas. Y, en el caso en las que no se produzcan discrepancias, estimulando la reflexión del alumnado para desarrollar y completar los argumentos de una manera colaborativa, es decir, entre las personas que se muestran de acuerdo.

Cuando en los grupos predomina la dificultad para tomar decisiones, debido a diferentes causas, entre ellas ser conscientes de que no existe una única solución o no considerar adecuada ninguna de las que se proponen, como ocurre en uno de los grupos investigados, es necesario trabajar con el alumnado la capacidad de asumirlo, de aceptar la incertidumbre que se produce tanto en nuestra vida diaria como en la ciencia (Kolstø, 2006).

Queremos destacar también la importancia de los aspectos de género, por ejemplo, el papel que desempeñan los chicos en sus respectivos grupos mixtos, asumiendo el papel de liderazgo y cómo en uno de los grupos investigados llega a provocar cierta inhibición en sus compañeras en el desempeño de la tarea, si bien ocurre lo contrario en el otro grupo mixto. Todo ello nos plantea la necesidad de incluir la perspectiva de género, tanto en las investigaciones educativas, como en la organización de los grupos de trabajo en el aula. Así, puede ser necesario, también, prestar atención a gestionar la participación equilibrada de todas las personas que forman parte del grupo.

- **Construcción y utilización de criterios**

En nuestra investigación no proporcionábamos los criterios en los que deberían basar su opción, pero pensamos que podría ser más enriquecedor el proceso de toma de decisión si se solicitara al alumnado que explicitara los criterios que consideren más importantes para la elección inmediatamente después de la presentación del problema y antes de proporcionarles la información del “dossier”. De esta manera se hubieran conocido los criterios de cada grupo “*a priori*”. Y también se hubiera minimizado la posible influencia que la información proporcionada en el “dossier” haya ejercido en la elección de los criterios. Así, como ya hemos comentado en el apartado relacionado con el marco normativo, se facilitaría que el proceso de toma de decisión siguiera dicho marco, en el sentido de explicitar los criterios y valorar las opciones en base a ellos.

Además, podríamos comparar las diferencias entre los criterios establecidos “*a priori*” y los realmente utilizados en la discusión una vez proporcionada la

información, para analizar el proceso que sigue cada estudiante en la toma de decisiones, así como el proceso del cada grupo.

- **Construcción de conocimiento**

Si entendemos el aprendizaje como un proceso de participación social en el que el contexto y la naturaleza de la situación tienen gran influencia, la interacción social supone uno de sus componentes esenciales (Lave y Wenger, 1991).

Por tanto, el desafío consiste en diseñar situaciones o ambientes de aprendizaje en los que sea posible una práctica contextualizada que favorezca la construcción de conocimiento (Resnick, 1989). Uno de los aspectos que pueden facilitarla es diseñando la enseñanza de manera semejante a la de un oficio, de manera que el alumnado sea aprendiz en una comunidad de práctica (Jiménez- Aleixandre, 2010).

El planteamiento de tareas auténticas, de naturaleza problemática, contextualizadas en la vida real, que constituyan problemas abiertos y en las que se requiere al alumnado la toma de decisiones supone una buena oportunidad que favorece la construcción de conocimiento (Pea, 1993). Ante estas situaciones el alumnado se verá en la necesidad de apoyar sus conclusiones con pruebas y de evaluar distintas opciones, haciéndose, por tanto, explícito su conocimiento a través del lenguaje, por lo que se convertiría en *productor de conocimiento* frente a la figura de *consumidor de conocimiento* (Jiménez-Aleixandre y Pereiro-Muñoz, 2002).

Aunque la tarea argumentativa en sí no hace generar conocimiento (von Aufschnaiter et al., 2008), sí permite utilizar los conocimientos que ya se poseen, confrontarlos con sus compañeras y compañeros, generar mayor nivel de abstracción, construirlos y favorecer futuros aprendizajes (Brown et al., 1989).

- **Adquisición de competencias**

Los *curricula* actuales así como los documentos normativos (UNIÓN EUROPEA-UE, 2006) y el marco teórico de evaluaciones internacionales, como el proyecto PISA (OCDE, 2006), remarcan la importancia de la adquisición de competencias. Las competencias se definen como la capacidad de poner en práctica de manera integrada, en diferentes situaciones y contextos, los conocimientos, las destrezas y las actitudes desarrolladas en el aprendizaje.

Una de las competencias que se consideran básicas en la formación del alumnado a nivel internacional es la utilización de pruebas y la capacidad argumentativa, relacionadas, sobre todo, con la competencia científica.

Luego, para fomentar la competencia científica, así como otra serie de objetivos relacionados con el aprendizaje de las ciencias, entre los que se encuentran el aprender a aprender y formar una ciudadanía responsable que sea capaz de participar en la toma de decisiones sociales ejerciendo de manera activa el pensamiento crítico, se deberían diseñar situaciones educativas en las que el alumnado desarrolle la argumentación. Estas situaciones tendrían que estar relacionadas con tareas y estrategias basadas en problemas auténticos, que el alumnado perciba como reales y en las que se le asigne un

papel activo, ya que las competencias que adquieren dependen del papel que se asume a lo largo de la tarea (Bereiter y Scardamalia, 1989).

Además, la calidad de la competencia argumentativa también se mide en relación a la capacidad de tener en cuenta los argumentos opuestos, ya que el análisis y la crítica de las conclusiones de otras personas forman parte del pensamiento crítico. Es por ello, que las tareas que se planteen en el aula deberían favorecer que se produzcan episodios de persuasión, en los que se manejen argumentos con la intención de convencer a la audiencia. Algunas estrategias que pueden favorecer la persuasión son agrupar al alumnado en parejas en las que se mantengan posiciones opuestas, el diseño de secuencias didácticas en las que diferentes grupos de la clase tengan que explicar y discutir la opción elegida en una puesta en común, el que la tarea requiera tomar decisiones consensuadas o en las que se realicen simulaciones en las que el alumnado adopte diferentes papeles, defendiendo y argumentando la postura asignada.

Para finalizar, pensamos que el planteamiento de cuestiones sociocientíficas, entendidas como dilemas sociales basados en cuestiones científicas que tienen relevancia para la vida de las personas, así como la propuesta metodológica, que tiene en cuenta el trabajo cooperativo y la toma de decisiones consensuada, constituyen un marco adecuado para promover la argumentación, la capacitación en la toma de decisiones y el desarrollo del pensamiento crítico, objetivos de la educación científica y el posible paso a la acción, “*abrirles la puerta a la acción política*” (Aikenhead, 1985), objetivo de la Educación Ambiental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIKENHEAD, G. (1985). Collective decision making in the social context of science. *Science Education*, 69 (4), 453-475.
- ALBE, V. (2008). When Scientific Knowledge, Daily Life Experience, Epistemological and Social Considerations Intersect: Students' Argumentation in Group Discussions on a Socio-scientific Issue. *Research in Science Education*, 38, 67-90.
- BAKER, M. J. (1998). Interacciones argumentativas y aprendizaje cooperativo. *Escritos 17-18*, 133-167.
- BAKER, M. J. (2002). Argumentative interactions, discursive operations and learning to model in science. En P. Brna, M. Baker, K. Stenning y A. Tiberghien (Eds.), *The role of communication in learning to model* (pp. 303-324). Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- BENAYAS, J. y BARROSO, C. (1995). Concepto y fundamentos de la Educación Ambiental. Historia y antecedentes. Módulo 1. Master en Educación Ambiental. Málaga: Instituto de Investigaciones Ecológicas.
- BEREITER, C. y SCARDAMALIA, M. (1989). International learning as a goal of instruction. En L. Resnick (Ed), *Knowing, learning and instruction. Essays in honor of Robert Glasper* (pp. 361-392). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- BERMEJO, R. (2005). *La gran transición hacia la sostenibilidad. Principios y estrategias de economía sostenible*. Madrid: Los Libros de la Catarata.
- BRAVO, B. y JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (2010). ¿Salmones o sardinas? Una unidad para favorecer el uso de pruebas y la argumentación en ecología. *Alambique*, 63, 19-25.
- BREITING, S. (1997). *Hacia un nuevo concepto de Educación Ambiental*. Recuperado el 4 de julio de 2010, de http://www.mma.es/portal/secciones/formacion_educacion/reflexiones/feb2.htm
- BREITING, S. (2009). Issues for environmental education and ESD research development: looking ahead from WEEC 2007 in Durban. *Environmental Education Research*, 15 (2), 199-207.
- BREITING, S., CSOBOD, E., LINDEMANN-MATTHIES, P. y MAYER, J. (1997). *Plantando árboles*. Recuperado el 4 de julio de 2010, de http://www.mma.es/portal/secciones/formacion_educacion/reflexiones/firma14.htm
- BROWN, A. L. (1992). Design Experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *The Journal of the Learning Sciences*, 2 (2), 141-178.
- CALVO, S. (1997a). *La educación ambiental: cumpleaños sin velas*. Recuperado el 4 de julio de 2010, de http://www.mma.es/portal/secciones/formacion_educacion/reflexiones/jun2.htm

CALVO, S. (1997b). La evolución de la Educación ambiental: del impulso bienintencionado a la conciencia responsable. En *Actas de las I Jornadas de educación Ambiental en Canarias* (pp. 24-35). Santa Cruz de Tenerife, España: Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente.

CALVO, S. (2002). La Educación Ambiental y la gestión del medio. *Investigación en la escuela*, 46, 41-47.

CALVO, S. y CORRALES, M. (1999). *El Libro Blanco de la Educación Ambiental en España*. Madrid: Ministerio Medio Ambiente. Recuperado el 4 de julio de 2010, de http://www.mma.es/secciones/formacion_educacion/recursos/rec_documentos/pdf/blanco.pdf

CALVO, S. y CORRALIZA, J. A. (1994). *Educación ambiental: conceptos y propuestas*. Madrid: CCS.

CALVO, S. y FRANQUESA, T. (1998). Sobre la nueva educación ambiental o algo así. *Cuadernos de Pedagogía*, 267, 48-54.

CALVO, S. y GUTIÉRREZ, J. (2007). *El espejismo de la Educación Ambiental*. Madrid: Morata.

CARIDE, J. A. (Coord.). (1991). *Educación Ambiental. Realidades y perspectivas*. Santiago de Compostela: Tórculo.

CARIDE, J. A. y MEIRA, P. A. (2001). *Educación ambiental y desarrollo humano*. Barcelona: Ariel.

CARR, W. y KEMMIS, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación-acción en la formación del profesorado*. Barcelona: Martínez Roca.

CARSON, R. (1980). *Primavera silenciosa*. Barcelona: Grijalvo.

CAZDEN, C. (1991). *El discurso en el aula. El lenguaje de la enseñanza y el aprendizaje*. Barcelona: Paidós-MEC.

COLLINS, A., BROWN, J. S. y NEWMAN, S. E. (1989). Cognitive apprenticeship: teaching the crafts of reading, writing and mathematics. En L. Resnick (Ed.), *Knowing, learning and instruction. Essays in honor of Robert Glasper* (pp. 453-494). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

COMISIÓN MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL DESARROLLO- CMMAD. (1988). *Nuestro futuro común*. Madrid: Alianza.

DRIVER, R., NEWTON, P. y OSBORNE, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84 (3), 287-312.

DUSCHL, R. y OSBORNE, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse. *Studies in Science Education*, 38, 39-72.

EIREXAS, F. y JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (2007, Agosto). *What does Sustainability mean? Critical thinking and environmental concepts in arguments*

about energy by 12th grade students. Comunicación presentada en la ESERA. Malmö, Suiza.

EIREXAS, F., FEDERICO, M., JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. y DÍAZ DE BUSTAMANTE, J. (2005). Calidad en las justificaciones, uso de conceptos y consistencia entre datos e interferencias en la toma de decisiones. *Enseñanza de las Ciencias*, Número extra. Actas del VII Congreso.

EISENHART, M. A. y HOWE, K. R. (1992). Validity in educational research. En M.D. LeCompte, W.L. Millroy y J. Preissle (Eds.), *The Handbook of Qualitative Research in Education* (pp. 643-680). San Diego: Academic Press.

ENNIS, R. H. (1987). A taxonomy of critical thinking abilities and dispositions. En J. B. Baron y R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching thinking skills: Theory and practice* (pp. 9-26). New York: W. H. Freeman.

ENNIS, R. H. (1992). Critical thinking: What is it? En H. A. Alexander (Ed.), *Philosophy of Education 1992. Proceedings of the forty-eighth annual meeting of the Philosophy of Education Society* (pp. 76-80). Urbana, IL: Philosophy of Education Society.

ERDURAN, S. (2008). Methodological foundations in the study of argumentation in science classrooms. En S. Erduran y M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: perspectives from classroom-based research* (pp. 47-69). Dordrecht: Springer.

ERDURAN, S., SIMON S. y OSBORNE J. (2004). TAPping into argumentation: developments in the application of Toulmin's Argument Pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88 (6), 915-933.

ERICKSON, F. (1989). Métodos cualitativos de investigación sobre la enseñanza. En M. Wittrock (Ed.), *La investigación de la enseñanza, II. Métodos cualitativos y de observación* (1^a Ed., pp. 195-301). Barcelona: Paidós.

FEDERICO AGRASO, M. F. y JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (2003). Percepción de los problemas ambientales por el alumnado: los recursos naturales. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 17, 91-105.

FEDERICO AGRASO, M. F., EIREXAS SANTAMARÍA, F., JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. y GUTIÉRREZ ROGER, X. (2007). Un sistema de calefacción sustentable: decisiones sobre un problema auténtico. *Educatio Siglo XXI*, 25, 51-68.

FLEMING, R. (1986). Adolescent reasoning in socio-scientific issues, Part I: Social Cognition. *Journal of Research in Science Teaching*, 23 (8), 677-687.

FORO GLOBAL DE LA CUMBRE DE LA TIERRA. (1992). *Tratado de Educación Ambiental para sociedades sustentables y responsabilidad global*. Recuperado el 4 de julio de 2010, de <http://www.tratadodeeducacaoambiental.net/tratadoea/espanol.pdf>

FOSTER, J. (2002). Sustainability, Higher Education and the Learning Society. *Environmental Education Research*, 8 (1), 35-41.

- FREINET, C. (1972). *Por una escuela del pueblo*. Barcelona: Fontanella.
- FREIRE, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. Madrid: Siglo XXI.
- GARAIJAR SOUSA, I. (1995). Nacimiento, evolución histórica y principios básicos de la Educación Ambiental. En T. Nuño y K. Martínez de Lagos (Eds.), *Educación a favor del medio. Ingurugiroaren aldeko heziketa* (pp. 79-88). Bilbao: T. Nuño y K. Martínez de Lagos.
- GARCÍA, J. E. (2002). Los problemas de la Educación Ambiental: ¿es posible una Educación Ambiental integradora?. *Revista Investigación en la Escuela*, 46, 5-26.
- GARCIA, J. E. (2004). *Educación Ambiental, constructivismo y complejidad*. Sevilla: Díada.
- GEERTZ, C. (1973). *La interpretación de las culturas*. Barcelona: Gedisa.
- GUTIÉRREZ, J. (1995). *La Educación Ambiental. Fundamentos teóricos, propuestas de transversalidad y orientaciones extracurriculares*. Madrid: La Muralla.
- GUTIÉRREZ, J., BENAYAS, J. y CALVO, S. (2006). Educación para el desarrollo sostenible: evaluación de retos y oportunidades del decenio 2005-2014. *Revista Iberoamericana de Educación*, 40, 25-68. Recuperado el 4 de julio de 2010, de <http://www.rieoei.org/rie40a01.pdf>
- HABERMAS, J. (1987). *Teoría de la acción comunicativa*. Madrid: Taurus.
- HOGAN, K. (2002). Small groups' ecological reasoning while making an environmental management decision. *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (4), 341-368.
- HOGAN, K., NASTASI, B. K. y PRESSLEY, M. (1999). Discourse patterns and collaborative scientific reasoning in peer and teacher-guided discussions. *Cognition and Instruction*, 17, 379-432.
- IMBERNON, F. (Coord.) (2002). *La investigación educativa como herramienta de formación del profesorado. Reflexión y experiencias de investigación educativa*. Barcelona: Graó.
- JANIS, I. L. y MANN, L. (1977). *Decision making. A psychological analysis of conflict, choice and commitment*. Nueva York: The Free Press.
- JENSEN, B.B. y SCHNACK, K. (1997). The action competence approach in Environmental Education. *Environmental Education Research*, 3 (2), 163-178.
- JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (1998). Diseño curricular: Indagación y razonamiento con el lenguaje de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (2), 203-216.
- JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (2003). El aprendizaje de las ciencias: construir y utilizar herramientas. En M. P. Jiménez-Aleixandre (Ed.), *Enseñar ciencias* (pp. 13-32). Barcelona: Graó.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (2004). Procesos de construcción y contextualización del conocimiento en las clases de ciencias. Proyecto de Investigación inédito, Pruebas de Habilitación.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (2007). El papel de la justificación y la argumentación en la construcción de conocimientos científicos en el aula. En J. I. Pozo y F. Flores (Coord.), *Cambio conceptual y representacional en el aprendizaje y la enseñanza de la ciencia* (pp. 253-264). Madrid: A. Machado Libros.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (2010). *10 ideas clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas*. Barcelona: Graó.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. y DÍAZ DE BUSTAMANTE, J. (2003) Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: Cuestiones teóricas y metodológicas. *Enseñanza de las Ciencias*, 21 (3), 359-370.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. y ERDURAN, S. (2008). Argumentation in Science Education: an overview. En S. Erduran y M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in Science Education: perspectives from classroom-based research* (pp. 3-27). Dordrecht: Springer.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. y FEDERICO-AGRASO, M. F. (2009). Justification and persuasion about cloning: arguments in Hwang's paper and journalistic reported versions. *Research in Science Education*, 39, 331-347.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. y PEREIRO-MUÑOZ, C. (2002). Knowledge producers or knowledge consumers? Argumentation and decision making about environmental management. *International Journal of Science Education*, 24 (11), 1171-1190.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. y PEREIRO-MUÑOZ, C. (2005). Argument construction and change while working on a real environment problem. En K. Boersma, M. Goedhart, O. de Jong y H. Eijkelhof (Eds.), *Research and the quality of Science Education* (pp. 419-431). Dordrecht: Springer.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M.P. y PUIG, B. (2010). Argumentation, evidence evaluation and critical thinking. En B. J. Frasser, K. Tobin y C. McRobbie (Eds), *Second International Handbook for science Education*. Dordrecht: Springer (En prensa).

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P., BUGALLO RODRÍGUEZ, A. y DUSCHL, R. A. (2000). "Doing the lesson" or "doing science": Argument in high school genetics. *Science Education*, 84(6), 757-792.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P., FEDERICO-AGRASO, M. F. y EIREXAS-SANTAMARÍA, F. (2004). Scientific authority and empirical data in argument warrants about the Prestige oil spill. Comunicación presentada en el NARST 2004 Annual Meeting. Vancouver, Canadá.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P., LÓPEZ RODRÍGUEZ, R. y ERDURAN, S. (2005, Abril). *Argumentative quality and intellectual ecology: a case study in primary*

school. Comunicación presentada en el NARST 2005 Annual Meeting. Dallas, Estados Unidos.

KELLY, G. J. (2005, Febrero). *Inquiry, activity and epistemic practice*. Comunicación presentada en Inquiry Conference on Developing a Consensus Research Agenda. Rutgers University, New Jersey. Recuperado el 4 de julio de 2010, de <http://www.ruf.rice.edu/~rgrandy/NSFConSched.html>

KELLY, G.J. y CRAWFORD, T. (1997). An ethnographic investigation of the discourse processes of school science. *Science Education*, 81, 533-559.

KELLY, G. J. y DUSCHL, R. A. (2002, Abril). *Toward a research agenda for epistemological studies in Science Education*. Comunicación presentada en el NARST. New Orleans, Louisiana.

KELLY, G. J. y TAKAO, A. (2002). Epistemic levels in argument: An analysis of university oceanography students' use of evidence in writing. *Science Education*, 86, pp. 314-342.

KELLY, G. J., DRUCKER, S. y CHEN, K. (1998). Students' reasoning about electricity: combining performance assessment with argumentation analysis. *International Journal of Science Education*, 20 (7), 849-871.

KELLY, G. J., REGEV, J. y PROTHERO, W. (2008). Analysis of lines of reasoning in written argumentation. En S. Erduran y M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in Science Education. Perspectives from Classroom-Based Research* (pp. 137-157). Dordrecht: Springer.

KOLSTØ, S. D. (2000). Consensus projects: teaching science for citizenship. *International Journal of Science Education*, 22 (6), 645-664.

KOLSTØ, S. D. (2001). "To trust or no to trust..." pupils' ways of judging information encountered in a socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, 85 (39), 291-310.

KOLSTØ, S. D. (2006). Patterns in Students' Argumentation Confronted with a Risk-focused Socio-scientific Issue. *International Journal of Science Education*, 28 (14), 1689-1716.

KOLSTØ, S. D. y RATCLIFFE, M. (2008). Social aspects of argumentation. En S. Erduran y M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in Science Education. Perspectives from Classroom-Based Research* (pp.117-136). Dordrecht: Springer.

KOLSTØ, S. D., BUNGUM, B., ARNESEN, E., ISNES, A., KRISTENSEN, T., MATHIASSEN, K., MESTAD, I., QUALE, A., TONNING, A. S. V. y ULVIK, M. (2006). Science students' critical examination of scientific information related to socio-scientific issues. *Science Education*, 90 (4), 632-655.

KORTLAND, K. (1996). An STS Case Study about Students' Decision Making on the Waste Issue. *Science Education*, 80 (6), 673-689.

- KORTLAND, J. (1997). Garbage: dumping, burning and reusing/recycling: students' perception of the waste issue. *International Journal of Science Education*, 19 (1), 65-77.
- KUHN, D. (1991). *The skills of argument*. Cambridge: Cambridge University Press.
- KUHN, D. (1992). Thinking as argument. *Harvard Educational Review*, 62, 155-178.
- LATOUR, B. y WOOLGAR, S. (1995). *La vida en el laboratorio. La construcción de los hechos científicos*. Madrid: Alianza Universidad.
- LAVE, J. y WENGER, E. (1991). *Situated learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- LeCOMPTE, M. D. (1995). Un matrimonio conveniente: diseño de investigación cualitativa y estándares para la evaluación de programas. *Relieve*, 1, (1). Recuperado el 4 de julio de 2010, de <http://www.uv.es/RELIEVE/v1/RELIEVEv1n1.htm>
- LeCOMPTE, M. D., MILLROY, W. L. y PREISSLE, J. (Eds) (1992). *The Handbook of Qualitative Research in Education*. San Diego: Academic Press.
- LEGARDEZ, A. y SIMONNEAUX, L. (2006). *L'école à l'épreuve de la réalité. Enseigner les questions vives*. Paris: ESF.
- LEMKE, J. L. (1997). *Aprender a hablar Ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores*. Barcelona: Paidós.
- LINCOLN, Y. S. y GUBA, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills/London: Sage.
- LÓPEZ RODRÍGUEZ, R. (2001). *La integración de la Educación Ambiental en el diseño curricular: un estudio longitudinal en Educación Primaria*. Tesis doctoral no publicada, Universidad de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, España.
- LÓPEZ RODRÍGUEZ, R. y JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (2007). ¿Podemos cazar ranas? Calidad de los argumentos de alumnado de Primaria y desempeño cognitivo en el estudio de una charca. *Enseñanza de las Ciencias*, 25 (3), 309-324.
- LUCAS, A.M. (1980). Science and environmental education: Pious hopes, self praise and disciplinary chauvinism. *Studies in Science Education*, 7, 1-26.
- LUNDEGARD, I. y WICKMAN, P.-O. (2007). Conflicts of interest: an indispensable element of education for sustainable development. *Environmental Education Research*, 13 (1), 1-15.
- MAGUREGI, G., USKOLA, A. y JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M.P. (2009). La competencia argumentativa en la toma de decisiones ante un problema ambiental. En *Actas del VIII Congreso Internacional sobre Investigación en la*

Didáctica de las Ciencias. Enseñanza de las Ciencias en un mundo en transformación. Barcelona, España. Recuperado el 4 de julio de 2010, de http://ice.uab.cat/congresos2009/eprints/cd_congres/propostes_htm/propos/tes/art-1098-1101.html

MASON, L. (1996). An analysis of children's construction of new knowledge through their use of reasoning and arguing in classroom discussions. *Qualitative Studies in Education*, 9 (4), 411-433.

MASON, L. (1998). Sharing cognition to construct scientific knowledge in school context: The role of oral and written discourse. *Instructional Science*, 26, 359-389.

MAYER, M. (1998). Educación Ambiental: de la acción a la investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (2), 217-231.

MELLADO, V. (1994). *Análisis del conocimiento didáctico del contenido en profesores de ciencias de primaria y secundaria en formación inicial.* Tesis doctoral. Universidad de Sevilla. Sevilla, España.

MOGENSEN, F. y MAYER, M. (2009). Perspectivas sobre la educación ambiental. Un marco de trabajo crítico. En F. Mogensen, M. Mayer, S. Breiting y A. Varga, *Educación para el desarrollo sostenible. Tendencias, divergencias y criterios de calidad* (pp. 23-42). Barcelona: Graó y Societat Catalana d'Educació Ambiental (SCEA).

MORTIMER, E. F. (2006). *Lenguaje y formación de conceptos en la enseñanza de las ciencias.* Madrid: Machado libros.

NORRIS, S. P. (1995). Learning to live with scientific expertise: toward a theory of intellectual communalism for guiding science teaching. *Science Education*, 72 (2), 201-217.

NOVO, M. (1995). *La Educación Ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas.* Madrid: Universitas.

OCDE (2006). *PISA 2006. Marco de la evaluación: Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y lectura.* Madrid: Santillana, Ministerio de Educación y Ciencia.

OGBORN, J., KRESS, G., MARTINS, I. y MCGILLICUDDY, K. (1998). *Formas de explicar. La enseñanza de las ciencias en Secundaria.* Madrid: Santillana.

OLIVEIRA, A. W. y SADLER, T. D. (2008). Interactive patterns and conceptual Convergence during student collaborations in Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 45 (5), 634-658.

OSBORNE, J., ERDURAN, S y SIMON, S. (2004). *Ideas, Evidence and Argument in Science. In-service Training Pack, Resource Pack and Video.* London: Nuffield Foundation.

PATRONIS, T., POTARI, D. y SPILIOTOPOULOU, V. (1999). Students' argumentation in decision-making on a socio-scientific issue: implications for teaching. *International Journal of Science Education*, 21 (7), 745-754.

PEA, R. (1993). Practices of distributed intelligence and designs for education. En G. Salomon (Ed.), *Distributed cognitions: psychological and educational considerations* (pp. 47-87). Cambridge: Cambridge University Press.

PERRY, W. G. (1981). Cognitive and Ethical Growth: The Making of Meaning. En A. W. Chickering y Associates, *The Modern American College* (pp. 76-116). San Francisco: Jossey-Bass.

PNUMA (1972). *Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio humano*. Recuperado el 4 de julio de 2010, de <http://www.pnuma.org/docamb/mh1972.php>

PUIG, B. y JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M.P. (2009). *Use of evidence and critical thinking about determinist claims on race and intelligence*. Comunicación presentado en la ESERA. Estambul, Turquía.

RATCLIFFE, M. (1997). Pupil decision-making about socio-scientific issues within the science curriculum. *International Journal of Science Education*, 19 (2), 167-182.

RATCLIFFE, M. (1999). Evaluation of abilities in interpreting media reports of scientific research. *International Journal of Science Education*, 21 (10), 1085-1099.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA-RAE (2006). *Diccionario esencial de la lengua española*. Madrid: Espasa Calpe.

RESNICK, L. (1989). *Knowing, learning and instruction. Essays in honor of Robert Glaser*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

RESNICK, L. B., SALMON, M., ZEITZ, C. M., WATHEN, S. H. y HOLOWCHAK, M. (1993). Reasoning in conversation. *Cognition and Instruction*, 11 (3 y 4), 347-364.

SADLER, T. D. y ZEIDLER, D. L. (2005). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42 (1), 112-138.

SANDOVAL, W. A. y REISER, B. J. (2004). Explanation-driven inquiry: integrating conceptual and epistemic scaffolds for scientific inquiry. *Science Education*, 88, 345-372.

SANMARTÍ, N. (1997). Enseñar a elaborar textos científicos en la clase de Ciencias. *Alambique*, 12, 51-61.

SANMARTÍ, N. (2002). *Didáctica de las Ciencias en la Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid. Síntesis.

SANMARTÍ, N. (Coord.)(2003). *Aprender ciènces tot aprenent a escriure ciències*. Barcelona: Edicions 62.

SCARDAMALIA, M. y BEREITER, C. (1999). Schools as knowledge building organizations. En D. Keating y C. Hertzman (Eds.), *Today's children*,

tomorrow's society: The developmental health and wealth of nations (pp. 274-289). New York: Guilford.

SCHNACK, K. (1998). Why focus on conflicting interests in environmental education? En M. Ahlberg y W. L. Filho (Eds.), *Environmental education for sustainability: Good environment, good life* (pp. 83-96). Frankfurt am Main, Germany: Peter Lang, Europäischer Verlag der Wissenschaften.

SCHNACK, K. (2000). Action competence as a curriculum perspective. En B. B. Jensen, K. Schnack y V. Simovska (Eds.), *Critical environmental and health education: Research issues and challenges* (pp. 107-126). Copenhagen, Denmark: Danish University of Education.

SIEGEL, H. (1989). The rationality of science, critical thinking and science education. *Synthese*, 80, 9-41.

SIEGEL, H. (1992). Why should educators care about argumentation? *Informal Logic*, 17 (2), 159-176.

SIMONNEAUX, L. (2001). Role-play or debate to promote students' argumentation and justification on an issue in animal transgenesis. *International Journal of Science Education*, 23 (9), 903-928.

SIMONNEAUX, L. (2008). Argumentation in socio-scientific contexts. En S. Erduran y M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in Science Education. Perspectives from Classroom-Based Research* (pp.179-199). Dordrecht: Springer.

SPINDLER, G. y SPINDLER, L. (1992). Cultural process and ethnography: An anthropological perspective. En M. D. LeCompte, W. L. Millroy y J. Preissle (Eds), *The Handbook of Qualitative Research in Education* (pp. 53-92). San Diego: Academic Press.

STAPP, W. B., BENNETT, D., WILLIAM BRYAN, J., FULTON, J., MACGREGOR, J., NOWAK, P. et al. (1969). The concept of environmental education. *The Journal of Environmental Education*, 1(1), 30-31.

SUMMERS, M. y CHILDS, A. (2007). Student teachers' conceptions of sustainable development: an empirical study of three postgraduate training cohorts. *Research in Science and Technological Education*, 25 (3), 307-327.

SUTTON, C. (1997). Ideas sobre la ciencia e ideas sobre el lenguaje. *Alambique*, 12, 8-32.

TILBURY, D. (1995). Environmental Education for sustainability: defining the new focus of Environmental Education in the 1990s. *Environmental Education Research*, 1 (2), 195-211.

TOULMIN, S. (1958). *The uses of argument*. Nueva York: Cambridge University Press.

UN (1992a). *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Departamento de Economía y Asuntos sociales de la Unión Europea. Recuperado el 4 de julio de 2010, de

http://www.un.org/esa/dsd/agenda21_spanish/res_riodecl.shtml

UN (1992b). *Programa 21*. Departamento de Economía y Asuntos sociales de la Unión Europea. Recuperado el 4 de julio de 2010, de http://www.un.org/esa/dsd/agenda21_spanish/

UNESCO (1975). *The Belgrade Charter: A Framework for Environmental Education*. Recuperado el 4 de julio de 2010, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0001/000177/017772eb.pdf>

UNESCO (1977). *Intergovernmental Conference on Environmental Education. Final Report*. Tbilisi (USSR). Recuperado el 4 de julio de 2010, de http://www.gdrc.org/uem/ee/EE-Tbilisi_1977.pdf

UNESCO (1997). *Educación para un futuro sostenible: una visión transdisciplinaria para una acción concertada (Conferencia Internacional de Tesalónica)*. París: UNESCO.

UNESCO (2005). *Draft International Implementation Scheme for the United Nations Decade of Education for Sustainable Development*. Recuperado el 4 de julio de 2010, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001390/139023e.pdf>

UNESCO-ICSU (1999 a). *Declaración de Budapest sobre la Ciencia y el uso del saber científico. Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el Siglo XXI: Un nuevo compromiso*, Budapest (Hungria). Recuperado el 3 de junio de 2010, de <http://www.campus-oei.org/salactsi/budapestdec.htm>

UNESCO-ICSU (1999 b). *Declaration On Science And The Use Of Scientific Knowledge And The Science Agenda -Framework For Action*. 30th UNESCO General Conference, 1999. Budapest (Hungary). Recuperado el 4 de julio de 2010, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001169/116994e.pdf>

UNESCO-PNUMA (1987). *Elementos para una estrategia internacional de acción en materia de Educación y formación ambientales para el decenio de 1990*. París: UNESCO.

UNIÓN EUROPEA-UE (2006). Recomendación del Parlamento Europeo sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente. *Diario Oficial de la UE* (30 diciembre 2006).

UNITED NATIONS MILLENNIUM PROJECT (2000). *Millennium declaration*. Recuperado el 4 de julio de 2010, de <http://www.unmillenniumproject.org/reports/index.htm>

USKOLA, A., MAGUREGI, G. y JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (2008, Septiembre). *Construcción de significado del concepto de sostenibilidad y su uso como justificación en la toma de decisión sobre un problema ambiental abierto*. Comunicación presentada en el XXIII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Almería, España.

USKOLA, A., MAGUREGI, G. y JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (2010). The use of criteria in argumentation and the construction of environmental concepts: a university case study. *International Journal of Science Education*. First

published on: 01 March 2010 (iFirst). Recuperado el 1 de marzo de 2010 de <http://dx.doi.org/10.1080/09500690903501736>

VARE, P. y SCOTT, W. (2007). Learning for a change: Exploring the relationship between education and sustainable development. *Journal for Education for Sustainable Development*, 1 (2), 191-198.

Von AUFSCHNAITER, C., ERDURAN, S., OSBORNE, J. y SIMON, S. (2008). Arguing to learn and learning to argue: Case studies of how students' Argumentation relates to their scientific knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 45 (1), 101-131.

VYGOTSKI, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.

WALSHE, N. (2008). Understanding students' conceptions of sustainability. *Environmental Education Research*, 14 (5), 537-558.

WALTON, D. N. (1997). *Appeal to expert opinion: Arguments from authority*. Pennsylvania: The Pennsylvania State University Press.

WALTON, D. N. (1998). *The new dialectic: Conversational contexts of argument*. Toronto: University of Toronto Press.

WHEELER, D. D. y JANIS I. L. (1980). *A practical guide for making decisions*. Nueva York: The Free Press.

WOLCOTT, H. F. (1992). Posturing in qualitative inquiry. En M. D. LeCompte, W. L. Millroy y J. Preissle (Eds), *The Handbook of Qualitative Research in Education* (pp. 3-52). San Diego: Academic Press.

WU, Y.-T. y TSAI, C.-C. (2007). High School Students' Informal Reasoning on a Socio-scientific Issue: Qualitative and quantitative analyses. *International Journal of Science Education*, 29 (9), 1163-1187.

YANG, F.-Y. (2004). Exploring high school students' use of theory and evidence in an everyday context: the role of scientific thinking in environmental science decision-making. *International Journal of Science Education*, 26 (11), 1345-1364.

ZEIDLER, D., SADLER, T., SIMMONS, M. y HOWES, E. (2005). Beyond STS: A research-based framework for Socioscientific Issues Education. *Science Education*, 89, (3), 357-377.

ZOHAR, A. y NEMET, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in Human Genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 35-62.

ANEXO 1
Carta de la Dirección de la EUM de Bilbao



Ikaskide agurgarriak:

Dakizuenez Europar Konbergentziaren aurrean Unibertsitateko ikasketak aldatuko direla eta, gure ustez, Bilboko Irakasleen Unibertsitate Eskolako eraikinak ezin izango du bete behar den moduan etorkizunean sortuko diren erronkak.

Hau dela eta Eskola lekuz aldatzea erabaki dugu.

Nahiz eta oraindik leku finkorik ez egon erabaki batzuk hartu behar ditugu, besteak beste berogailu eta ur sistemarena.

Hau dela eta zuen iritzia ezagutzea gustatuko litzaiguke, kontuan hartuz dauden posibilitateak hurrengoak direla:

1. gasolioa, 2. gas naturala, 3. propanoa, 4. biomasa, 5. elektrizitatea.

Hurrengo orrialdeetan energi iturri hauei buruzko informazioa aurkituko duzue.

Estimad@s alumn@s:

Como ya sabéis ante la Convergencia Europea cambiarán los estudios universitarios y, en nuestra opinión, el edificio de la Escuela Universitaria de Magisterio de Bilbao no reúne las condiciones para hacer frente a los retos futuros.

Es por ello que hemos decidido cambiar la ubicación de la Escuela.

A pesar de que en este momento no está decidido el lugar sí que hay una serie de aspectos que tenemos que tener en cuenta como decidir el sistema de calefacción y agua caliente.

Nos gustaría conocer vuestra opinión respecto a este tema teniendo en cuenta que las posibilidades son las siguientes:

1. gasóleo, 2. gas natural, 3. propano, 4. biomasa, 5. electricidad.

Adjunto os proporcionamos información sobre estas fuentes de energía.

Bilbon, 2005eko maiatzaren 11an/ Bilbao, 11 de mayo de 2005

Zuzendaritza/ La Dirección

ANEXO 10
Transcripción del Grupo C

GRUPO C: Carlos, Carmen, Clara Cristina y Coro

Primer día. 11 de mayo de 2005.

Están las cinco personas componentes del grupo.

(Se oye mal, hay mucho ruido)

1. **Carmen:** (Lee la carta)

2. **Carlos:** Biomasa, no sé lo que es.

3. **Carmen:** Yo no sé ni lo que es.

4. **Coro:** O sea, que los dos requisitos que están buscando para montar el centro en otro sitio son la...

5. **Carlos:** No.

6. **Carmen:** No, es que no saben dónde pueden ponerlo, pero de momento, la primera decisión que van a tomar es cuál de estas fuentes van a poner en la calefacción y en el agua caliente. Esa es la primera decisión. Entonces hay que decidirse entre una de estas cinco.

7. **Clara:** ¿Deberíamos aprovechar la solar?

8. **Carlos:** No tengo ni idea. Supuestamente vendrá en el informe este.

9. **Carmen:** Ni idea.

10. **Cristina:** ¿Tendremos que decidir?

11. **Clara:** Sí, (...) qué es lo que sabemos nosotros de esto, ¿no?

12. **Carlos:** Pues, a ver, eran...

13. **No identificada:** Gasóleo...

14. **Carlos:** A ver, gasóleo, pues... ¿butano ponía o es propano? Yo esos términos no termino yo de...

15. **Carmen:** A ver, gasóleo, ¿gas natural?

16. **Carlos:** Gas natural está... bien. Será más moderno, salir en la tele, pero..., no sé, yo es que de esto no entiendo mucho.

17. **Coro:** En apariencia no tienes que estar todo el día..., todo el día mirando a ver si se te ha acabado o no se te ha acabado, que es lo que pasa con el butano y con el propano.

18. **Cristina:** No tengo mucha idea.

19. **Clara:** Yo creo que lo mejor sería entre el gas natural y la electricidad por lo que tú has dicho de que si se acaba, no te tienes que preocupar, y luego, la biomasa si sería la energía solar y todo eso, estaría bien; pero como no sé lo que es.

20. **Carmen:** Yo no tengo ni idea de ninguna.

21. **Carlos:** ¿Cuál tienes en casa?

22. **Carmen:** Yo tengo gas natural.

23. **No identificada:** Yo tengo propano.

24. **No identificada:** Eso es lo de las bombonas

25. **Coro:** Sí. Es (*diferente*) al butano, pero consume, yo creo que más. En invierno, por ejemplo, en mi casa, cuando el propano, pones una... bueno, tienes que poner dos a la vez para que funcionen, y esas dos, si pones la calefacción una media de tres horas al día, porque hace frío en invierno, y aparte usas agua caliente para ducharte, para hacer lo que sea, te dura una semana y media o...

26. **Carmen:** O sea, que el propano, lo descartamos, ¿no?

27. **Clara:** Y tú tienes que andar llamando para que traigan más...

28. **Coro:** Tienes que estar pendiente de que traigan porque encima, eso es, cuando se te acaban dos, otras dos, y tienes que tener siempre en casa. Por ejemplo, yo en mi casa, o sea, es un arsenal de propano, o sea, aquello es una pasada, y eso debería estar prohibido, o está prohibido, no lo sé. Yo, por ejemplo, en mi casa es que es eso, hay muchas veces que se nos han juntado ocho bombonas de propano

porque no te duran y porque aparte, los “butaneros” o “propaneros” no pasan tampoco...

29. **Carlos:** muy a menudo.

30. **Coro:** O sea, en mi barrio, que vivo en Baracaldo...

31. **Carlos:** ¿En qué barrio?

32. **Coro:** Rontegi. Por ejemplo, pasan los jueves y no todos los jueves. Alguna vez hemos estado dos semanas sin calefacción y sin agua caliente. Tener que ir a ducharte a casa de tu tía o de tu abuela o el vecino porque no hay.

33. **Carmen:** Entonces lo del propano ya lo descartamos de la misma, ¿no?

(Ruido)

34. **Carlos:** Claro, pero ya en un primer acercamiento...

35. **Carmen:** Si en una casa dura eso...

36. **Coro:** Habrá que esperar a ver.

37. **Clara:** Y habrá que ver qué es lo más adecuado.

38. **Carlos:** El impacto ambiental que pueda tener, sea la electricidad...

39. **No identificada:** Depende de dónde venga la electricidad.

40. **Coro:** Y no sabemos qué es la biomasa, y entonces de momento tampoco podemos hablar de ello, porque...

41. **Carlos:** Gas natural parece más...

42. **Carmen:** Entonces, el propano descartado y nos quedamos con el gas natural. A ver si nos trae la información.

(Recogen el “dossier” informativo)

43. **Carlos:** Yo creo que lo general, lo que es el principio, lo de la energía, lo deberíamos leer así, y luego igual ya repartimos.

44. **Carmen** *(Lee la información referente a la energía)*

45. *(Lee la información sobre los combustibles fósiles)*

46. **Carmen:** *(Lee la información sobre el petróleo)* O sea, que aquí pone que el petróleo unos 42 años de vida, y de ahí salen todos, el gas natural, gasolinas y tal, o sea que no le queda tiempo.

47. **Coro:** Eso es algo que se está diciendo (...), el que en x tiempo ya no vamos a tener petróleo, porque lo que ha habido ahora, sobreexplotación... y que ahora ya..., que vamos a tener que funcionar con otra clase de energía, los coches y así... De hecho, yo también he oído que están probando para que funcionen los coches con aire comprimido.

48. **Coro:** Sí, no sé exactamente, pero es lo que yo he leído en el periódico.

49. **Carmen:** *(Sigue leyendo la información sobre los combustibles fósiles)*. O sea, que aparte de..., del poco tiempo de vida relativamente, también va a ser cada vez más caro. *(Sigue leyendo)*. O sea, eso fue lo de la gasolina, ¿no? *(Empieza a leer la información sobre el gas natural)*. O sea, que sale barato sacar el gas natural pero sale más caro el transportarlo. *(Continúa leyendo)*.

50. **Clara:** Yo lo quitaría ya, porque si el gas la duración que va a tener va a ser corta, y luego además va a ser caro con el tiempo. Es que también era un derivado del petróleo.

51. **Cristina:** ¿Cuánto va a durar?

52. **Carmen:** 70 años, y el petróleo 42 años.

53. **Carlos:** Aparte que esto es como... ir apuntando lo que no debe..., o sea, lo que no queremos, en el aspecto global.

54. **Carmen:** Se lo iban a gastar entre el primer mundo, y el tercer mundo...

55. **Carlos:** Sí, y ya no sólo eso, sino..., o sea, que es insostenible mantener este ritmo, entonces pues si... imagínate otra una Universidad más...

56. **No identificada:** Más *(¿acelerada?)*.

57. **Carlos:** O sea, que estamos aportando más... (...)

58. **No identificada:** O sea, lo de (...) gas natural descartamos.
59. **Coro:** ¿Me vas diciendo lo que has dicho?
60. **Clara:** ¿Lo ordenamos y...?
61. **Carlos:** A ver, que si estamos viendo que esto va a afectar negativamente a nivel global, pues si nosotros... tenemos que intentar no... poner nuestro...
62. **No identificada:** Poner nuestro granito de arena.
63. **Carlos:** Eso, poner nuestro granito de arena.
64. **Clara:** (...) social, que se van a agravar las diferencias.
65. **Carlos:** (...) inclusive el ambiental. Si dentro de unos años va a ser insostenible esto, pues tampoco... Cuanto menos lo fomentemos...
66. **Clara:** Farolas, la electricidad, eso aporta mogollón...
67. **Cristina:** Buscar nuevas cosas, una fuente de energía que...
68. **Carmen:** Por cuestión de principios más que nada, y más si (*somos de Educación*) social.
69. **Carlos:** Y ya no sólo por...
70. **Carmen:** Bueno, y de gasto.
71. **Coro:** O sea, propano y gas natural descartados.
72. **Carlos:** Por ahora, no hemos mirado los costes tampoco.
73. **Carlos:** Sabemos que van a ir a ir a más, pero no sabemos los costes actuales. ¿Cuáles serían los costes actuales de...?
74. **Carmen:** Electricidad, gasóleo,... sí, bastante altillos.
75. **Carlos:** Gas natural ni tan mal, hoy por hoy, vamos. Yo todavía no lo descartaría del todo.
76. **Coro:** Ya, pero...
77. **Carmen:** Cuando le queden menos años de vida, va a subir mogollón.
78. **Coro:** Bueno, de momento he puesto que eso no es descartable, tenemos que leer el resto.
79. **Carmen:** ¿Leo el propano? (*Lee la información sobre el propano y después la referente a las distintas formas de distribución; cuando lee la información sobre la canalización*) que bueno, eso tampoco estaría mal.
80. **Coro:** ¿El propano?
81. **Carmen:** No el propano, sino la forma de distribuir. (*lee la información sobre los problemas ambientales*).
82. **Clara:** Además de lo peligroso que puede ser también.
83. **Carlos:** Luego ha dicho la "profa" antes que es más seguro que el butano, eso no quiere decir que sea seguro.
84. **Carmen:** Ya. (*Continúa leyendo la información sobre los problemas ambientales*) O sea, que estos tres contaminan mogollón. Bueno, de momento esos no nos gustan, ¿no?
85. **Coro:** Claro, pero no nos gustan...
86. **Carlos:** A nivel lo que es ecológico.
87. **Carmen:** ¿Y a nivel económico?
88. **Carlos:** Bueno.
89. **Carmen:** Y a nivel social.
90. **Carlos:** El gas natural tampoco me parece que sea tan... viendo las éstas, si lo comparas con...
91. **Carmen:** Eso es ahora, pero tienes que pensar que si van a construir una "Uni", entre que hacen el proyecto, la construyen y...
92. **Carlos:** Ya, pasan unos años.
93. **Carmen:** Pasan unos años, entonces cada vez le quedan menos tiempo de vida.
94. **Clara:** De todas formas era caro de trasladarlo, ¿no?
95. **Coro:** Sí.

96. **Carmen:** Sí, extraerlo era barato.
97. **Carlos:** El problema era traerlo.
98. **Carmen:** El problema era traerlo y claro, mira dónde están los...
99. **Carlos:** En Venezuela, ¿no? y en...
100. **Carmen:** Sí, en Oriente y no sé dónde... (*Lee la información sobre las zonas en las que hay yacimientos*).
101. **Carlos:** (*No se entiende*).
102. **Cristina:** ¿Qué son?, ¿todo tuberías?
103. **Carmen:** Pues no sé cómo irá. Bueno. (*Lee los apartados del "dossier"*): electricidad, energía nuclear, energía hidráulica.
104. **Coro:** Vamos, he puesto que estos componentes no nos gustan mucho ya que a nivel ecológico y social van en contra de nuestras ideas.
105. **Carmen:** Y económico. Aunque ahora no tanto, pero dentro de unos años...
106. **Carlos:** (...) Que va a haber cada vez menos.
107. **Carmen:** Y va a valer más.
108. **Carlos:** Va a valer más.
109. **Carmen:** Cuanto menos quede...
110. **Coro:** Y económico, con el paso de los años.
111. **Carmen:** Eso es. A ver, la biomasa (*Lee la información sobre la biomasa*)
112. **Cristina:** Pues no queda muy claro con eso.
113. **Carmen:** Pues tú coges residuos de los huesos de las aceitunas, las cáscaras de pipas y todo eso, y todo eso lo metes en una planta y lo transformas.
114. **Carlos:** Pero eso, algo ha dicho de separar... las mole(*¿moléculas?*)..., no sé, o algo así, no me he enterado mucho.
115. **Carmen:** Sí, se libera al romper los enlaces de los compuestos orgánicos en el proceso de combustión.
116. **Carlos:** Será alguna (...) química o algo.
117. **Clara:** A mí me parece muy..., muy raro.
118. **Cristina:** Ya.
119. **Carmen:** Suena un poco...
120. **Carlos:** No suena mal, mal en el sentido de decir, pues que... Lo de que funciona con cacahuetes es maravilloso.
121. **Clara:** Los restos de cosas.
122. **Carmen:** Sí, los restos de la basura.
123. **Clara:** Pero es que lo dice como que la mitad de la población se..., utiliza esa energía, ¿no?
124. **Coro:** Sí, pero eso será la madera.
125. **Cristina:** ¿Quién utiliza eso?
126. **Carmen:** (*Lee*) Alrededor de la mitad de la población sigue dependiendo de la biomasa, el problema es que en muchos lugares se está quemando la madera.
127. **Cristina:** ¿Alguien utiliza esto?
128. **Carlos:** Supongo que..., o sea, que como que hacer una hoguera con madera es utilizar combustible.
129. **Coro:** (*Se dirige a la profesora*) ¿Cuándo se utiliza la biomasa?
130. **Profesora:** En todas partes, quemar leña para calentarte es utilizar...
131. **Carlos:** Eso, es lo que decía yo.
132. **Coro:** O sea, más igual en pueblos y así que no tengan...
133. **Profesora:** Claro, o sea se utiliza mucho más en...
134. **Coro:** Pero se puede hacer biomasa sin madera, ¿no?
135. **Profesora:** Eso es. Se está haciendo con serrín o con huesos de aceitunas, o con todo eso.

136. **Carlos:** Pero, a ver, ¿cuánto hace falta? ¿cuántos huesos de aceitunas hacen falta para...?
137. **Profesora:** Claro, ahí está.
138. **Carlos:** La universidad.
139. **Profesora:** Por eso, tenéis en el costo..., hay diferencias porque claro, primero lo interesante es que tengas disponible algo que produzca esos restos. O sea, en Andalucía, por ejemplo, sí se hace.
140. **Clara:** Pero, quemar esos restos, ¿no produce algún tipo de contaminación?
141. **Profesora:** Claro, por eso...
142. **Coro:** Pero todo da, yo creo que todo da.
143. **Profesora:** Eso sí. Entonces tendréis que comparar.
144. **Carmen:** Las astillas de madera, los residuos agrícolas, y los “pellets” esos.
145. **Profesora:** Eso es, que ya es cuando te lo tienes que comprar tú.
146. **Carlos:** Pero aún así, de coste son los más bajos. Y a nivel de contaminación, ¿cómo van? producen CO₂, pero...
147. **Carmen:** No pone, pone lo de la deforestación...
148. **Coro:** Pone lo de lluvia ácida, efecto invernadero.
149. **Profesora:** Sí, luego tenéis una tabla.
150. **Carmen:** Dando como productos finales CO₂ y agua.
151. **Cristina:** O sea, que será rentable una vez que esté en marcha pero...
152. **Profesora:** Con esta tabla podéis comparar
153. **Carlos:** A ver, biomasa, emisiones en kilogramos por eme uve doble hache, supongo que será Megawatiora, yo qué sé.
154. **Coro:** ¿Qué es MWh?
155. **Profesora:** Sí, Megawatiora.
156. **Carlos:** Biomasa, CO₂, cero, NO_x, o no sé.
157. **Carmen:** Ene o equis.
158. **Carlos:** Nitrato de óxido..., o yo qué sé.
159. **Cristina:** ¿Esto qué es?
160. **Profesora:** Óxidos de nitrógeno.
161. **Carlos:** Cero coma 314, ¡eeh!, supongo que será sulfato.
162. **Coro:** Sulfato de oxígeno.
163. **Profesora:** Dióxido de azufre, pero ahí os mencionan los problemas, dónde aparecen los problemas; esto son las sustancias.
164. **Carlos:** Cero coma 154. O sea,...
165. **Carmen:** “Super” poco...
166. **Carlos:** ...contaminan..., en comparación.
167. **Carmen:** Sí, pero...
168. **Carlos:** Si lo comparas con fotovoltaica, nuclear..., la nuclear, por ejemplo, lo que es óxidos de nitrógeno...
169. **No identificada:** No hemos leído todas.
170. **Carlos:** ¿Lo leo todo? O sea, todo lo...
171. **Cristina:** ¿Qué es eso de te erre?
172. **Profesora:** Trazas, que hay un poco pero que no se mide.
173. **Carlos:** No llega a ser medible. Primero leemos todo y luego ya...
174. **Carmen:** A ver, electricidad (*Comienza a leer la información general. Cuando ha leído lo del giro a otras fuentes después de la crisis del petróleo*) O sea, lo que hemos dicho nosotros.
175. **Carmen:** (*Cuando ha leído la definición de cada tipo de energía*) O sea, que lo bueno son las solares, las eólicas y las hidroeléctricas. (*Cuando lee la tabla sobre los porcentajes de cada fuente energética que compone la energía eléctrica*).
176. **Cristina:** ¿Eso qué es?

177. **Carmen:** Los tantos por ciento.
178. **Coro:** ¡Profesora!, ¿RSU?
179. **Profesora:** Residuos sólidos urbanos, la basura.
180. **Carmen:** ¿Residuos...?
181. **Carlos:** Basura.
182. **Carmen:** O sea, la que más se utiliza es la del carbón; pero también eso... eso son las centrales térmicas, y el gran problema, ¿dónde las pones?
183. **Carlos:** ¿Térmica es? Boroa...
(*La central térmica de Boroa es de ciclo combinado, está en periodo de pruebas en las fechas que hacemos esta investigación- mayo 2005-, todavía no está en funcionamiento normal. El pueblo de Amorebieta se movilizó mucho en contra de la misma y se hizo un referéndum*)
184. **Carmen:** La central térmica que han puesto al lado de mi casa. Bueno, ¿pues qué decís?
(*Se oyen unos bufidos*)
185. **Carmen:** Las centrales solares y las eólicas no se utilizan mucho pero...
186. **Coro:** Pero es algo que tiene que haber, y eso no va a haber.
187. **Carlos:** Pero yo creo que...
188. **Clara:** Vamos a ver lo que contaminan y eso, ¿no?
189. **Carmen:** A ver, vamos con la energía nuclear, lo leemos.
190. **Carlos:** No sé por qué me da a mí que no vamos a elegir, pero bueno.
191. **Varias:** Ya.
192. **Carmen:** ¿No la leo?
193. **Carlos:** Sí, sí, te quiero decir que tampoco sé tanto pero...
194. **Carmen:** (*Lee la información sobre la fusión y fisión*) No sé lo qué es cada cosa.
195. **Carlos:** ¿Qué diferencia hay entre fusión y fisión?
Carmen (*Lee la diferencia*)
196. **Coro:** ¿Puedes repetir los problemas?
197. **Carmen:** Residuos radiactivos, accidentes nucleares y armas nucleares.
(*Otras cosas*)
198. **Carmen:** A ver, energía hidráulica y minihidráulica.
199. **Cristina:** ¿Minihidráulica?
200. **Carmen:** Mini e hidráulica. (*Lee la información*).
201. **Cristina:** ¿Es el movimiento del agua?
202. **Carmen:** Sí, tú “pillas” el agua, y haces así, y así, y se hace energía, lo que pasa es que, claro, en sitios donde haya sequía... (*Sigue leyendo*).
203. **Carmen:** (*Lee la información sobre la minihidráulica*) O sea, que si no hay exceso en el río, no tiene electricidad.
204. **Cristina:** O sea, que si baja seco... (...)
Carmen: (*Continúa leyendo la información sobre la energía hidráulica*)
205. **Coro:** ¿La hidráulica no tenía problemas ambientales?
206. **Carmen:** Es este, el impacto socioambiental.
207. **Coro:** ¿Eso no va en la minihidráulica?
208. **Carmen, Carlos:** Es lo mismo.
209. **Carmen:** A ver, ahora la eólica. (*Lee la información del “dossier”*)
210. **Cristina:** ¿Eso hace ruido?
211. **Carmen:** Hombre, si estás al ras, con un helicóptero más o menos. O sea, que habría que colocarlo lejos.
212. **Carlos:** Lo único es eso. Y en una zona que se aproveche, que haya mucho viento, porque es que si no...
213. **Coro:** En un monte, digamos.

214. **Carlos:** Claro, el problema es que en cualquier monte que pongas, ondas de radio hay por todos lados, quiero decir que tienen un generador...
215. **Coro:** Y aves.
216. **Carmen:** Hombre, pero en un monte con seguridad.
217. **Coro:** Unos que nacen, otros morirán.
218. **Clara:** También tiene que existir una forma de que esas aves no se acerquen a... esos molinos. Por ejemplo, en el Artea (*un centro comercial*) hay un sitio de basuras y tienen, para que no entren al almacén ni nada, tienen ahí no sé qué cosa, pero... para espantarlas.
219. **Carmen:** ¿No sabes si es un sonido o...?
220. **Coro:** (...) un CD, por la luz.
221. **Carmen:** Pero no puedes poner nada.
222. **Carlos:** Algo que les refleje.
223. **Carmen:** Un espantapájaros.
224. **Cristina:** ¿Reflejar el sol para espantar los pájaros?
225. **Carlos:** Sí, porque reflejan la luz y molesta.
226. **Carmen:** Yo juego en casa con las cadenas.
227. **Clara:** No sé si te acuerdas en lo de museos (*tienen una asignatura sobre Museos*), que estuvieron hablando de las cápsulas de Barakaldo, lo azul.
228. **Carlos:** En los balcones también se ven, que hay como un “este” que da vueltas y que da mogollón de luz, o sea, que pega...
229. **Cristina:** ¡Ah!, ya decía yo ¿para qué colgarán estos CDs? Digo yo, va, igual es que en plan como discoteca.
230. **Carlos:** Yo ya sabía que era para eso.
231. **Coro:** Yo lo vi la primera vez donde mi amiga, y luego en mi pueblo también está empezando la gente, ya, lo típico, que lo están poniendo en todos lados.
232. **Carlos:** Es que en Castro estamos muy en contra de la gaviota ya, les pinchamos los huevos... porque si no, se nos disparan, o sea, no... es incontrolado, gente que sabe, vamos.
233. **Carmen:** Bueno, este está bien, ¿no? La eólica.
234. **Carlos:** Lo único que ¿cuál es la inversión?
(*Coro y Carmen responden, pero no se entiende*)
235. **Carlos:** Ya, que luego ya...
236. **Coro:** Sólo requiere una inversión inicial.
237. **Carmen:** Y encima luego da beneficios.
238. **Cristina:** Tenemos que hablar de las placas de la luz ¿cómo se llaman?
239. **Carmen, Carlos:** Las placas solares.
240. **Clara:** Esto que dice de las ondas de radio y tal ¿la televisión también influiría? Porque ahora mismo, ahora existe también la televisión por cable, también es una forma de...
241. **Carmen:** Claro, los beneficios del ayuntamiento se pagan (...)
242. **Coro:** Y los efectos sonoros, de la misma forma que las autopistas se ponen los, el otro día lo dijimos, los cristales esos para que no suene tanto, poner árboles alrededor.
243. **Carmen:** Ya, pero quitan el viento, ¿no?
244. **Carlos:** Claro.
245. **Coro:** ¡Amigo!
246. **Cristina:** Pero tampoco vas a poner un cacharro de esos al lado de un pueblo.
247. **Carmen:** Ya, pero tampoco están lejos.
248. **Cristina:** Pero tampoco...
249. **Carlos:** Yo creo que ruido en el pueblo no va a haber, en esa zona lo único, para los animales de esa zona, para lo que es el ecosistema cercano.

250. **Carmen:** Tienen un ruido tío, impresionante.
251. **No identificada:** Problemas.
252. **Coro:** Pero insisto, es que... no vamos a encontrar una...
253. *(Mucho ruido)*
254. **Carmen:** No sé si la electricidad, ¿eh?
255. **No identificada:** Palomas.
256. **Carlos:** ¡Qué asco! las palomas son las ratas del aire.
257. **Carmen:** Residuos sólidos urbanos. *(Lee la información del "dossier")* ¡Joé!, quemar neumáticos, eso...
258. **Carlos:** Suena...
259. **Carmen:** *(Lee la información sobre los problemas ambientales).*
260. **Carlos:** O sea, los problemas son el humo, el PVC que desprenden..., las tintas y las cenizas dónde las echan. ¿Qué haces con las cenizas?
261. **Carmen:** En vertederos controlados, pero si hay muchas... *(¿también será incontrolado?)*
262. **Clara:** Y eso ahora, que no se utiliza mucho, pero...
263. **Cristina:** A mí no me gusta.
264. **Carmen:** A mí tampoco.
265. **Cristina:** ¿Y cómo va lo de las placas solares?
266. **Carmen:** *(Se dirige a la profesora)* No viene lo de las pantallas solares.
267. **Clara:** Se supone que esta no contaminaría nada, ¿no?
268. **Profesora:** La solar fotovoltaica el problema que tiene es un poco parecida a la eólica en cuanto a paisaje, porque tienes que poner placas, aunque puedes aprovechar tejados. Creo que tenéis algo *(de información)*, de todas formas. Sí que podéis discutir dentro de lo que es electricidad qué habría que potenciar.
269. **Cristina:** (...) viento, y cuántas placas harían falta para...
270. **Carlos:** Y en qué zona. Por ejemplo, es que claro, en ciertas zonas de España seguramente habrá... pero ¿aquí cerca hay alguna zona así que haga viento para...?
271. **Profesora:** ¿Tú no has visto eólicas últimamente por aquí?
272. **Carmen:** Al lado de mi casa.
273. **Profesora:** Sí, los que verás tú son los del *(monte)* Oiz, ¿no?
274. **Carmen:** Sí, creo.
275. **Profesora:** Hay unas cuantas ¿eh?
276. **Carmen:** Vienes a mi casa y entre la central térmica y las... *(Hablan sobre los distintos proyectos energéticos de Bizkaia)*
277. **Clara:** O sea, tú puedes elegir la energía eólica, pero luego esa energía no tiene por qué, o sea, tú contratas esa energía y ¿cómo va a llegar a ti?
278. **Profesora:** No, tienes que partir de que hoy en día la electricidad es todo eso.
279. **Clara:** Es como que tú puedes contratar la energía verde, pero a ti no te llega esa energía.
280. **Profesora:** No, te llega esa *(procedente de las fuentes que aparecen en la tabla)*, igual que a cualquiera. Lo que sí puedes decir es, pues habría que potenciar esto. ¡Hombre! ya sabemos que el 100% no puede ser eólica.
281. **Carmen:** Nos hacemos una nueva tabla de porcentajes, ¿no? Por ejemplo.
282. **Carlos:** Y que sea factible.
283. **Profesora:** Factible, pues hombre, igual a nivel técnico, estamos proponiendo... *(Se acaba la cinta y hay que darle la vuelta)*
284. **Carmen:** *(Lee la información sobre el carbón).*
285. **Carlos:** Muy contaminante y (...)
286. **Carmen:** *(Sigue leyendo)* Entonces, ¿por cuál nos decidimos?

287. **Carlos:** ¿Miramos también el coste? A ver, comparación de costes de combustibles, los “pellets” de madera.
288. **Carmen:** Eso es para la otra, para la biomasa. Los tres primeros son para la biomasa.
289. **Clara:** Pero vamos, que no tiene que ser muy caro eso, se pueden utilizar otras cosas que son gratis como las cáscaras de pipas.
290. **Coro:** O plantar girasoles , luego te haces una fábrica.
291. **Carlos:** O sea, que el campus de la “uni”, las campos de la universidad que estén llenas de girasoles.
292. **Carmen:** Ponemos así unos cacharritos de la energía eólica, luego en el suelo plantamos girasoles...
293. **Carlos:** Y eso le quita todo el ruido.
294. **Carmen:** Podemos utilizar las dos cosas.
295. **Cristina:** Y todos como locos a comer pipas, por las cáscaras.
296. **Clara:** Y luego la tienen que echar ahí, y luego pues recogemos las cáscaras y hacemos la masa.
297. **Cristina:** Hacemos una fábrica de pipas peladas.
298. **Varias:** También.
299. **Coro:** Nos vamos a hacer ricos.
300. **Carlos:** Queremos luchar contra la explotación del tercer mundo, pero...
301. **Coro:** Pero si van a hacer biomasa igual, igual. Incluso te da más.
302. **Carlos:** ¿Más energía?
303. **Carmen:** Que sí, podemos proponerlo.
304. **Carlos:** ¿Qué?
305. **Carmen:** (...)
306. **Carlos:** Que la gente no coma pipas...
307. **Carmen:** Plantar girasoles.
(*Hablan varias y no se entiende*)
308. **Coro:** No te van a dar pipas en el primer año, igual ni en el segundo, con tan poco sol.
309. **No identificada:** Pues vamos a hacer un invernadero.
310. **Carlos:** Es buena, gigante.
311. **Carmen:** O plantar nogales, así con las cáscaras de nuez también da energía, y así tenemos una pantalla de árboles y quitamos el ruido de las eólicas.
312. **Carlos:** Cambias de tercio, cuando se comen..., miles de cáscaras de nuez.
313. **Coro:** Y los árboles, sus propias hojas, cuando se caigan al suelo.
314. **Carmen:** ¿Eso vale también para la biomasa?
315. **Carlos:** Sí.
316. **Coro:** ¿Por qué no?
317. **Clara:** Sí, quemándolos sí.
318. **Coro:** No sé, ¿eh?
319. **Carlos:** Además, quema muy bien porque está seco.
320. **Coro:** Tendríamos que ir recogiendo esas hojas.
321. **Carlos:** E irnos al monte e ir cogiendo helechos.
322. **No identificada:** No, pero eso mira, te coges y dices, dos veces al año, un proyecto para ir a coger hojas al bosque.
323. **Carlos:** Ya verás cómo (*¿no pierden el culo?*).
324. **Cristina:** Pero eso, ¿cuánto tiempo me da a mí energía?
325. **Carmen:** Ya.
326. **Clara:** Pero va renovándose.
327. **Coro:** A mí la que más me ha gustado ha sido la eólica, pero eso no quiere decir que sea esto todo.

328. **Carmen:** Tienes que decir la electricidad, potenciando más...
329. **Carlos:** Tienes que decir. ¿Electricidad cuánto hay?
330. **Carmen:** Podemos poner lo que he dicho yo, poner una tabla nueva. (*lee la del año 2001*).
331. **Coro:** (...) Aquí en..., en España son los parques eólicos. Yo cuando voy al pueblo, no sé exactamente si es en Burgos o no sé, porque como son 7 horas de viaje, pero se ven parques eólicos.
332. **Carmen:** O sea, sería, si cogemos la electricidad, sería coger, hacer una tabla nueva, con otros porcentajes, pues un poquito más de las buenas: biomasa, eólica...
333. **Coro:** En Madrid, por ejemplo, he visto que hay un polideportivo que está en una urbanización..., (*otras cosas*), y han puesto paneles solares para obtener energía.
334. **Carlos:** Pero eso es muy fácil, por ejemplo, si harían una nueva tal de que todos los edificios nuevos, se harían pensando en que tienen que estar con placas solares, para que no sean estéticamente feos; si van a poner un edificio un poco..., que es una pena poner placas solares, igual ¿no?... un poco chocante.
335. **Clara:** Pero tampoco...
336. **Carlos:** Ya, pero hay sitios que..., me refiero a que en edificios pequeños sí se nota.
337. **Carmen:** Bueno, entonces, ¿os ha gustado la eléctrica?
338. **Coro:** Sí, es la mejor. Escogemos la eléctrica pero cambiándole... Bueno, realmente la biomasa es lo que menos, menos...
339. **Carlos:** Cuesta, pero con biomasa sólo no puedes hacer, entonces tienes que coger electricidad.
340. **Carmen:** (*Se dirige a la profesora*) Esto es de la electricidad, ¿no?
341. **Profesora:** Sí.
342. **Coro:** ¿La biomasa es para la electricidad?
343. **Profesora:** Es que la biomasa se puede utilizar para producir electricidad o para, quemada directamente, producir calor.
344. **Carlos:** Pero, para producir directamente calor, ¿cuántas toneladas de pipas de girasol...?
345. **Coro:** Es que habíamos pensado plantar girasoles.
346. **Profesora:** Tienen que ser cosas energéticas.
347. **Carlos:** ¿Las pipas de girasol tienen esa energía?
348. **Profesora:** No sé.
349. **Carmen:** O sea, lo de las hojas de los árboles...
350. **Carlos:** ¿Mucha energía tiene...?
(*Mucho ruido del grupo de al lado, pero creo que comenta la profesora que la cantidad de hojas que harían falta es inviable*)
351. **Carmen:** Ya, pero bueno, hacemos jornadas de esas de créditos, y que vayan a recoger.
(*Otras cosas*)
352. **Coro:** Es muy surrealista.
353. **Carmen:** O abono, ¿esto sería RSU? ¿o entraría...?
354. **Profesora:** No es RSU y sí es orgánico.
355. **Clara:** Contactamos con alguien que tenga ganado.
356. **Carlos:** O el abono, pero ellos utilizarán el abono para lo que es su tierra.
357. **Coro:** Pero es un bien común.
358. **Carlos:** Como todas las cosas.
359. **Profesora:** Por hacer, sí se ha hecho lo de quemar abono.
360. **Carlos:** Lo que pasa que hay que tener un montón. Y hablar con carpinterías...

361. **Carmen:** Y hacer campaña, claro, el serrín que les sobre... Pero...
(*No se entiende*)
362. **Carmen:** Que sí, que en los caseríos tienen mogollón.
363. **Coro:** Hombre, en Barakaldo, ganadería pues como que no.
364. **Carmen:** Pero habrá en algún baserri, y en Amorebieta también hay.
365. **Profesora:** Ir recopilando qué es lo que habéis comentado de todo, y en qué punto tenéis que seguir mañana.
366. **Coro:** O sea, que lo del estiércol...
367. **Carmen:** Cogemos la electricidad.
368. **Cristina:** Yo es que... (...)
369. **Carmen:** Pero es que tampoco es que vayas a usar toda la energía de la biomasa. Entonces coges un poco de biomasa, un poco del eólico, un poquito de carbón.
370. **Clara:** También tenemos que buscar algo que no sea (*difícil para hacer en la universidad*).
371. **Cristina:** Y si, coger un poquito de electricidad y luego ¿va a salir rentable?
372. **Coro:** Es que eso es lo que se hace.
373. **Carlos:** Por eso sale rentable.
374. **Carmen:** La electricidad es 27% de energía nuclear..., y coges un poquito de cada. ¡Hombre! que te cuesta más trabajo, claro.
375. **Carlos:** Pero yo creo que te sale más barato.
376. **Carmen:** Y más ecológico. Y además es más caro ahora.
377. **Carlos:** Yo lo veo más inversión a futuro.
378. **Carmen:** Claro, eso es
(*Ruido*)
379. **Carlos:** Lo del estiércol, iría menos gente.
380. **Carmen:** Lo del estiércol puedes hacer una campaña, porque eso lo recoges, y pero lo de las hojas, hacer alpacas de esas...
381. **Carlos:** Coges un palo con un pincho...
(*Ruido*)
382. **Carlos:** Ya, pero es ir quitándole a la nuclear, quitarle un 0,1%, pues ya has hecho algo, al, al... no sé. Yo todo lo que sea, aunque sea un pasito pequeño.
383. **Cristina:** Nos vamos a liar.
384. **Carlos:** Que no, que va todo junto. Eso te lo hace la propia empresa.
385. **Carmen:** La del sol también.
386. **Coro:** Es que además esos recursos que tenemos, que sabemos que no van a terminar, y olvidarnos un poco de las nucleares, que aunque hagan falta y sean necesarias.
(*Ruido*)
387. **Coro:** Entonces ¿qué pongo? que elegimos la electricidad pero cambiando.
388. **Carlos:** Pero que ...
389. **Carmen:** Poniendo énfasis en algunos tipos de energía.
390. **Carlos:** Luego se puede decir cuáles.
391. **Coro:** Biomasa, hidráulica, solar, eólica.
392. **Carmen:** Mañana nos toca leer los artículos estos y hacer la tabla esa de los porcentajes.

Segundo día: 13 de mayo de 2005.

Participan en la segunda sesión: Carlos, Coro y Cristina.

No asisten: Carmen y Clara.

393. **Coro:** (*Está leyendo*):... los tipos de energía: biomasa, hidráulica y solar y mañana leeremos los anexos que nos quedan y haremos una nueva tabla de porcentajes de la tabla de electricidad, intentando fomentar los recursos menos contaminantes. Esto ya está.

394. **Carlos:** Había que distribuir la... y también, todavía no hemos leído los artículos.

(*Otras cosas, están viendo el material y recordando*)

395. **Carlos:** Quedamos el otro día en que la que más nos gustaba era la eólica.

396. **Coro:** Sí, aumentar la eólica.

397. **Cristina:** Eólica, eso era la del aire, ¿no?

398. **Carlos:** La hidroeléctrica tampoco estaba tan mal.

399. **Cristina:** ¿Cuál es? ¿Esa cuál era?

400. **Coro:** La del... agua.

401. **Carlos:** ¡Ah!, bueno no, solar fotovoltaica, también estaba.

402. **Cristina:** Y esto, lo que teníamos que hacer era dividir por porcentajes.

403. **Carlos:** Sí, claro pero, o sea, aquí por ejemplo pone la nuclear un 27%, la nuclear no nos gusta, entonces hay que bajar. Hay seis, siete, ocho, nueve, diez. Hay diez fuentes. Entonces hay que repartir, por ejemplo, ¿quién tiene más? el carbón tiene 30,5 (%), entonces hay que bajarlo.

404. **Cristina:** No, pero esto sería elegir, no bajar sino no contar con él directamente, ¿no?

405. **Carlos, Coro:** No se puede.

406. **Carlos:** Una empresa va a ser, de dónde va a sacar su energía va a ser, 27% de la nuclear, 30.5% del carbón (...)

407. **Cristina:** O sea, tenemos que elegir por narices...

408. **Carlos:** Todo. Aquí hay que hacerlo, o sea, en plan que tenga lógica, porque no de repente si el carbón es el 30,5 (%), pues no le vas a bajar a un 0,5 (%), tiene que ser algo más lógico.

409. **Coro:** Claro, más realista, también. Porque una cosa es que podamos intentar bajar el, o transformar, bajando la nuclear y el carbón pero tampoco...

410. **Carlos:** Yo intentaría bajarle por ejemplo a la nuclear, tiene 27 (%), vamos quitando 7 (%), por ir.

411. **Coro:** Pero 7 (%) también era mucho, ¿no?

412. **Carlos:** Ya.

413. **Coro:** En lo que nos daban ponía (...)

414. **Carlos:** O sea, lo que más hay es carbón y luego nuclear, y luego ya hidroeléctrica. A ver, yo a la hidroeléctrica, ni la quitaría. Es que mira, la solar fotovoltaica tiene un 0,001 (%), vamos a poner que tenga un, un 1(%)..., no sé.

415. **Coro:** Sí, aumentamos un poquito.

416. **Carlos:** Vamos a ver las que tienen que subir. Tienen que subir la solar, la eólica, la biomasa también tiene que subir un poco, la basura no me acuerdo muy bien de cómo iba.

417. **Cristina:** Basura...

418. **Carlos:** La hidroeléctrica quedarse o como mucho subir.

419. **Cristina:** ¿La basura cómo va?

420. **Coro:** No sé.

421. **Carlos:** Pero la contaminación que hacía, no sé si es aprovechar los residuos, los residuos urbanos. La nuclear tiene que bajar, el carbón tiene que bajar, fuel oil tiene que bajar, gas natural tiene que bajar. Los que más tienen que bajar son el carbón y la nuclear, o lo que sería más ideal. El fuel oil, bueno sí.
422. **Cristina:** Vamos a mirar la basura.
423. **Carlos:** RSU.
(Buscan la información en el "dossier")
424. **Cristina:** ¿Residuos sólidos urbanos? (Lee la información sobre la incineración y sus inconvenientes). O sea, esto era quemar plástico, papel y neumáticos.
425. **No identificada:** Sí
426. **Cristina:** (Lee los problemas ambientales). O sea, esto es por incineración todo, ¿no?
427. **Carlos:** Primero eso, (...) en el sentido de que no admite cualquier cosa, que no es coger las bolsas de basura y echarlas a quemar, sino tienes que separar el vidrio, que si la gente reciclara, no habría problema, y entonces tienes que hacer, y secarlo y sólo determinados materiales te vienen bien como las ruedas y todo eso.
428. **Cristina:** Sí, pero ¿quemar ruedas?
429. **Carlos:** Energía tiene que dar, pero vaya olor.
430. **Cristina:** Sí, ya pero.
431. **Coro:** A mí me acojona.
432. **Cristina:** O sea, que esto ¿qué tendríamos que hacer? ¿bajarlo?
433. **Carlos:** Redistribuir el porcentaje de las fuentes de la electricidad. En un primer momento creemos que...
434. **Cristina:** O sea, que lo de los residuos tengo que...
435. **Carlos:** A ver, yo he dicho que habría que subir el porcentaje de la energía eólica, de la foto... ¿cómo es?
436. **Coro:** Hidráulica y solar fotovoltaica.
437. **Cristina:** Solar fotovoltaica, biomasa, eólica,...., biomasa.
438. **Carlos:** ¿Cómo es la de hidro...?
439. **Cristina:** Solar, hidroeléctrica...
440. **Carlos:** y biomasa.
441. **Cristina:** (Se refiere a los RSU). Esto bajamos.
442. **Carlos:** Bueno, es que...
443. **Coro:** O mantenerse, porque realmente es un 0,3 (%) lo de la basura, y entonces, o que baje, pero por lo menos que se mantenga.
444. **Carlos:** Los RSU que bajen o se mantengan.
445. **Coro:** Al igual que la nuclear.
446. **Cristina:** No, eso que baje.
447. **Carlos:** Eso tiene que bajar.
448. **Cristina:** Eso ya no se mantiene.
449. **Carlos:** Vamos a decir las que más tienen que bajar.
450. **Coro, Cristina:** Nuclear...
451. **Carlos:** Y el carbón. O sea, esto (se refiere al petróleo) vale, sobre todo en el tema de gasolina y es una movida pero es un 10,4 (%), el carbón tiene 30,5 (%).
452. **Coro:** Pues entonces carbón, nuclear, fuel oil, gas natural, por lo menos... es algo altito, 9,8 (%) tiene. Lo de biogás, ¿qué es?
453. **Carlos:** ¿Biogás? no sé. Son el carbón...
454. **Coro:** Carbón, nuclear, fuel oil... Nos hemos quedado ahí porque el gas natural tiene un 9,8 (%).
455. **No identificada:** ¿Lo bajamos?
456. **Carlos:** Se puede.
457. **Coro:** También lo bajaría un poco, un porcentaje bastante (...).

458. **Carlos:** Y ahora tendríamos que concretar.
459. **Coro:** Entonces, pon aquí, que los RSU y el biogás, que bajen o se mantengan.
460. **Carlos:** ¿Eh?
461. **Coro:** No hemos puesto el biogás, ¿no? Lo digo para tener todos apuntados.
462. **Carlos:** Vale, que bajen o se mantengan. Las que deben bajar son el carbón, nuclear, fuel oil, gas natural.
463. **Coro:** Esto es para resumirlo, ¿no? Hacemos una nueva tabla, pensamos bien.
464. **Cristina:** ¿Dando los porcentajes?
465. **Coro:** (*Está dibujando la tabla*) ¿las ponemos por orden?
466. **Carlos:** Sí, pero especificamos que queremos que sea factible, queremos que sea factible.
467. **Coro:** A ver si en total suman 100...
468. **Carlos:** Que deberían.
469. **Coro:** Pero como no sabemos exactamente...
(*Otras cosas*)
470. **Coro:** Se pasan, ¿eh?
471. **Cristina:** Que se pasan dices.
472. **Coro:** Va a ser que sí. ¡Ah! no, igual no.
473. **Carlos:** Las matemáticas no es lo tuyo, ¿eh?
474. **Coro:** Ya sé que no son lo mío, pero me da igual.
475. **Carlos:** ¿Cuánto da, 99 con...?
476. **Coro:** 90.
477. **Carlos:** Va a ser que está bien. A ver, pues, no sé si estáis de acuerdo pero a mí las que más así me hieren
478. **Cristina:** (*Se ríe*). Me hieren en el alma.
479. **Carlos:** Son el carbón y la nuclear. Son 30,5 (%) y 27 (%).
480. **Coro:** Vale.
481. **Carlos:** El petróleo está muy mal y el gas natural también, pero no sé, yo creo que lo más es el carbón.
482. **Coro:** Que claro que sí, que claro que es lo que más daña por lo menos a la vista, viendo el cuadro (*la tabla*), pero tenemos que ser realistas, o sea, si de toda la vida lo que más ha dado electricidad es el carbón y la energía nuclear, tampoco lo podemos bajar 10 puntos de golpe.
483. **Cristina:** Lo que pasa que aunque lo vayamos a bajar de la nuclear y así, luego igual esto no nos da más, o sea, las otras energías por las que apostamos igual no nos da lo que realmente queremos.
484. **Carlos:** Ya, pero eso nunca vas a tener, o sea, en plan... esto sería una propuesta que darle a... el país...
485. **Cristina:** No, hay que estudiar si realmente...
486. **Carlos:** Las que creemos que tienen que bajar y las que creemos que tienen que subir, sólo tenemos que hablar de cuál tiene que subir más, por ejemplo, por cuál apostamos, yo apostaría por la eólica y luego la que más debería bajar, aunque no sea factible, no sé, es que gas natural (...) un poco así, pero es un 9.8 (%), si no va en alza. Pero, por ejemplo la de...
487. **Coro:** Claro, pero... hombre, está claro que la que más nos ha gustado es la eólica, pero es que eso no...
488. **Cristina:** Bueno, pues lo único, subir un poquito los porcentajes de las que..., pero tampoco esto bajarlo demasiado, la nuclear y eso.
489. **Coro:** Yo hablaría con la profesora, porque me parece que... Que está bien lo que estamos haciendo, no digo que no, pero me parece...
(*Hablan con la profesora*)

490. **Coro:** Es que me parece que nos estamos complicando demasiado, a ver, quiero decir, queremos cambiar esta tabla pero realmente, no lo podemos hacer de una forma realista. Entonces ¿para qué la hacemos? es que me refiero, nosotros hemos estado mirando las energías que más nos gustan.

491. **Profesora:** O sea, os habéis decantado por la electricidad.

492. **Coro:** Sí, la eólica sobre todo.

493. **Carlos:** Dentro de la electricidad, queríamos en plan, no digo que decir el porcentaje, igual no sería factible, pues carbón, que hemos leído que es “super” contaminante, vale, que hay bastante..., para bastantes años, vamos, pero ¡30,5 (%)!. Yo no digo que lo vayan a bajar a 10 (%), sería imposible seguramente, pero bajarle 5 (%) y repartírselo, entre la voltaica y alguna más, no lo veo tan descabellado.

494. **Profesora:** Ese tipo de discusiones es lo interesante, estáis valorando qué es lo que hay que subir y qué es lo que hay bajar.

495. **Coro:** Ese es el problema, vale, nosotros el decir que..., a ver, yo no digo que estemos haciendo mal ni nada, lo que digo es que, vale, pero nosotros podemos opinar sobre que nos gusta más, de toda la electricidad, nosotros fomentaríamos más, por ejemplo, la eólica, pero que yo no sé, lo que me pongo muy..., muy ya, si luego que sabemos que es algo surrealista digamos, me parece total, porque es eso, nosotros, yo creo que nosotros sí podemos decir que fomentaríamos la eólica, la hidráulica, la solar... No tenemos que decir cuántos puntos quitamos al carbón, cuántos poner a los...

496. **Profesora:** No, pero por lo menos a qué irían esos puntos.

497. **Carlos:** De todas formas, yo creo que la eólica es porque no se quiere.

498. **Cristina:** Pues solamente decimos a qué le queremos quitar, a qué le queremos sumar, pero sin darle puntuación.

499. **Carlos:** Si tú quieres, y además no es tan descabellado, que suba la eólica, y luego la demanda es la misma, no es tan difícil... Yo no lo veo tan difícil, subir alguna de éstas, no es tan difícil, por naturaleza la otra tiene que bajar. Pero además, la eólica a las compañías también les interesará después de..., inviertes, y luego para toda tu vida tienes la energía continua, no sé, no me parece nada descabellado quitarle al carbón y a..., además que el carbón, o sea, la nuclear todavía, pero el carbón.

500. **Coro:** Lo que digo es que íbamos a hacer una tabla nueva y a mí eso sí que me parece...

501. **Profesora:** No, basta con que reflejéis qué es lo que potenciaríais.

502. **Coro:** Hemos puesto que queremos subir el porcentaje de eólica, solar, hidroeléctrica y la biomasa.

503. **Profesora:** Y habéis puesto porqué.

504. **Coro:** No.

505. **Profesora:** Eso lo tenéis que decir.

506. **Coro:** Y luego hemos puesto..., RSU y el biogás, que bajen o que se mantengan, porque es... inapreciable.

507. **Carlos:** Porque no es tan importante, y diríamos pues los RSU.... y entonces como su porcentaje es muy pequeño, pues tampoco importa tanto, y luego, deberían bajar el carbón, la nuclear, petróleo (...)

508. **Profesora:** Entonces, ponéis luego los porqués.

509. **Coro:** Vale, no tenemos que... poner aquí el número.

510. **Profesora:** No.

511. **Coro:** Pues es que me parecía...

512. **Carlos:** Entonces, vamos uno a uno, ¿no?

513. **Cristina:** ¿Uno a uno? no, más o menos global de cuál es.

514. **Carlos:** No tiene nada que ver, por ejemplo, el por qué queremos que suba ...
515. **Coro:** Sí, queremos que suba la energía eólica, la solar, la hidráulica.
516. **Carlos:** ¿Hidráulica se llamaba?
517. **Coro:** Sí, se llama energía hidráulica, porque es del agua. Queremos que suban, por ejemplo, estas tres porque son las menos contaminantes y creemos que el recurso del viento, del agua, y del sol es muy difícil que se acabe, y es el más natural.
518. **Carlos:** Es casi imposible.
519. **Coro:** Me refiero a que vas a explotar un recurso natural para el bien de la comunidad.
520. **Carlos:** Aunque la biomasa...
521. **Coro:** A lo mejor es un poquito más contaminante. Pero a eso me refiero, que podemos agruparlas así, eólica, solar, hidráulica aumentaríamos el porcentaje porque son recursos naturales, menos contaminantes.
522. **Carlos:** Energías renovables.
523. **Cristina:** Y que no tienen fecha de caducidad.
524. **Coro:** Luego eso, la RSU y el biogás, que aunque también sean contaminantes, el porcentaje es mínimo y realmente, que varíe un..., o sea, una centésima arriba, una centésima abajo tampoco es mucho cambio y probablemente tampoco nos perjudica tanto. Sin embargo, ya las energía más contaminantes como el carbón, la nuclear o el fuel oil, esos tres.
525. **Cristina:** ¿Esto del fuel oil?
526. **Coro:** Lo del petróleo, ¿no?
527. **Carlos:** Sí, o sea, sería gasolina.
528. **Coro:** Esas que son las más contaminantes, ir reduciendo.
529. **Cristina:** Y que, con el transcurso de los años, nos estamos quedando sin esa energía.
530. **Carlos:** Hemos dicho de la solar, la eólica y la hidroeléctrica, porque son renovables, no contaminan.
531. **Cristina:** Y es una fuente de energía que no caduca, que no tiene...
532. **Carlos:** Con decir que son renovables... es lo mismo. No contaminan y una vez invertido... O sea, una vez habiendo hecha una inversión en ello, coges un molino de esos y tienes energía para siempre, que es una inversión fuerte igual al principio, pero que luego... es que tarde o temprano te tiene que salir rentable.
533. **Cristina:** En un principio puede salir costoso la apuesta por ello, pero que...
534. **Coro:** Pero que luego merece la pena.
535. **Carlos:** Una vez invertido, sería todo lo demás beneficios.
536. **Cristina:** Sí, sale rentable, vamos.
537. **Carlos:** Luego, los RSU y biogás. Es que biogás no sabemos hablar tampoco.
538. **Coro:** No, pero ¿porque no nos acordamos o porque no viene aquí mencionado?
539. **Carlos:** Yo no lo he visto. A ver, los RSU conlleva problemas de tener que separar todo, por ejemplo, la basura tiene que estar seca, tiene que... hay ciertos materiales que no, por ejemplo, el cristal.
540. **Coro:** (*Llama a la profesora*).
541. **Carlos:** Así que sería costoso, y luego encima es contaminante.
542. **Coro:** (*Pregunta a la profesora*) ¿El biogás qué es? No viene mencionado.
543. **Profesora:** Sí, donde los residuos.
544. **Carlos:** A mí me suena a gases de los seres vivos.
545. **Profesora:** Sí, es que...
546. **Cristina:** ¡Eh!

547. **Profesora:** Son los gases de la basura que se descompone, de ahí salen muchos gases..., se está haciendo. ¿Vosotros no vinisteis a la salida de febrero? (*Se refiere a una salida de campo al vertedero de Igorre que se realizó al inicio de la asignatura*).
548. **Todos:** No.
549. **Carlos:** ¿Pero lo que sale de los residuos?
550. **Profesora:** Se mete un tubo y se aprovecha el gas.
551. **Coro:** Se aprovecha cualquier cosa.
552. **Profesora:** Todo.
553. **Coro:** Hay que aprovechar todo.
554. **Carlos:** Los RSU, no tienen que no subir su porcentaje o...
555. **Coro:** Sí, deben mantenerse o..., o bajar.
556. **Carlos:** Subir en ningún caso.
557. **Cristina:** (*No se le entiende*).
558. **Carlos:** Como mucho mantenerse, pero porque el porcentaje es muy bajo.
559. **Coro:** Y creemos que una centésima más, que una centésima menos no va a modificar mucho... el medio ambiente.
560. **Carlos:** (*Está escribiendo*) Que aunque conlleven problemas...
561. **Cristina:** Después de esto, ¿qué falta?
562. **Carlos:** ... que forman humo, tales como PVC.
563. **Coro:** Ya algunas tintas, que cuando arden producen dioxinas y algunas sustancias tóxicas.
564. **Carlos:** (*No se le entiende*).
565. **Coro:** ¿Dioxinas?
566. **Carlos:** Dioxinas.
567. **Coro:** Y otros tóxicos, muy difícil terminar con los gases.
(*Otras cosas*)
568. **Cristina:** ¿Qué falta por poner?
569. **Coro:** El por qué bajaríamos las..., la nuclear y todas estas, ¿no? Claramente, ¿no?
570. **Carlos:** Por los residuos radiactivos, el riesgo de accidentes nucleares y que se puede utilizar para armas..., o sea, que muchos países sin escrúpulos, bueno, países no, (...), los intereses les llevarán a las armas nucleares, o sea, a hacerlo, fabrican armas nucleares...
571. **Cristina:** O sea, peligros contra la humanidad.
572. **Coro:** Son difíciles de controlar también, porque se necesitan temperaturas...
573. **Cristina:** pero también se acaban, ¿no? La nuclear no sé, pero el carbón... ¿la nuclear se acaba?
574. **Carlos:** El carbón se acaba, la nuclear es difícil.
575. **Coro:** La nuclear, no.
576. **Carlos:** ¿Fusión o fisión del núcleo? de átomos, ¿no? Supongo que será de cosas que tengan, sustancias que tengan electricidad, ¿no?
577. **Cristina:** Cosas raras.
578. **Carlos:** Venga, va, vamos por orden.
579. **Coro:** ¿Vamos por orden?
580. **Carlos:** Carbón. Es el combustible fósil más abundante, pero su situación es un poco tal porque donde más hay es en América del Norte, Asia y China. Hay reservas de carbón para 200 años, pero muy contaminante (...)
581. **Coro:** Todo luz y dentro de 200 años ya no lo va a haber
582. **Carlos:** Si se sigue buscando, porque se sabe que puede haber en no sé dónde, podría haber... (...), pero claro, tienes que encontrar, o sea, que seguro sólo hay para 200 años.

583. **Cristina:** Y (*el petróleo*) ¿cuántos años lleva?
584. **Coro:** Mogollón.
585. **Cristina:** ¿Un siglo?
586. **Carlos:** Más. ¿Para que se forme el petróleo?
587. **Cristina:** No, o sea, cuánto tiempo hace que estamos utilizando el petróleo.
588. **Carlos:** (*No se entiende*) Pero..., pero mira qué ritmo. A qué ritmo, y que tampoco había tanto..
589. **Coro:** Y dentro de 10 años, el ritmo va a ser muchísimo más grande.
590. **Carlos:** A no ser que se mantenga el ritmo.
591. **Coro:** Nunca se va a mantener, siempre va a aumentar, yo creo.
592. **Carlos:** Además, ahora...
593. **Coro:** Cada vez hacen más...
594. **Cristina:** O sea, que realmente el petróleo está teniendo una vida, vamos que está durando... ¿cuánto? ¿siglo y medio o así?
595. **Carlos:** No sé cuántos años le quedarán, ¿40 años o así? ¿tendremos nosotros sesenta y...?
596. **Cristina:** O sea, nuestros niños, los pobres no sé.
597. **Carlos:** 62 (*años*). (*Escribe*) El carbón debería bajar lo más posible.
598. **Coro:** Porque no es una energía renovable.
599. **Cristina:** Por las consecuencias negativas que puede provocar en la naturaleza.
600. **Carlos:** Aunque es el combustible más..., sólo hay reservas para 200 años... Y provoca problemas medioambientales muy graves como son la lluvia ácida... La nuclear ya la hemos dicho, ¿no?
601. **Coro:** ¿Sí?, ¿de la nuclear ya hemos hablado?
602. **Carlos:** Sí. (*Escribe*) La nuclear no, porque provoca que haya residuos radiactivos, se corre el riesgo de algún accidente nuclear...
(*Otras cosas*)
603. **Carlos:** ...y que con la tapadera de hacer energía nuclear, se puede aprovechar para hacer armas nucleares.
604. **Cristina:** Que en un determinado momento puede ser utilizado contra...
605. **Coro:** .. en nuestra contra.
606. **Cristina:**...el ser humano.
(*Otras cosas*)
607. **Coro:** Que suponen un riesgo para... la ciudadanía.
608. **Carlos:** (*Escribe*) Las cuales, está claro, suponen un riesgo para la ciudadanía.
609. **Coro:** Para todo.
610. **Carlos:** Para toda la humanidad.
611. **Coro:** Eso, eso, para la humanidad.
612. **Cristina:** ¿Queda algo más?
613. **Coro:** Nos queda una, ¿no? hemos hablado del carbón... El fuel oil falta. Pero tampoco se habla del fuel oil aquí.
614. **Carlos:** Lo del petróleo.
615. **Coro:** Lo del Prestige.
616. **Carlos:** ¿Pero, qué ponemos, a ver?
617. **Coro:** Y por último consideramos el fuel oil.
618. **Carlos:** No hemos hablado del gas natural nada.
619. **Coro:** ¡Ah!, que también falta gas natural. Bueno, pero primero hablamos del...
620. **Cristina:** ¿Ese no era el que se tenía que mantener?, el gas.
621. **Carlos:** No, eso no sé exactamente cómo hemos quedado, da igual. Por último, el fuel oil, estos son así los que menos gustan.
622. **Cristina:** Decir que es también un recurso que tiene fecha de caducidad.

623. **Carlos:** O sea, escasa vida o...
624. **Coro:** sí, fecha de caducidad.
625. **Carlos:** (*Escribe*) Porque es una energía de escasa vida. Se sabe que cada vez será más cara y es altamente contaminante.
626. **Coro:** Vale, ahora ¿por dónde seguimos? Falta el gas..., el gas nuclear iba a decir, el gas natural. ¿El gas natural qué?
627. **Carlos:** ¿Qué le hemos puesto antes?
628. **Coro:** Yo creo que no lo hemos puesto.
629. **Cristina:** Yo creo que se mantenía.
630. **Carlos:** A ver, carbón, la nuclear, fuel oil y gas natural.
631. **Coro:** (*Lee la información sobre el gas natural*).
632. **Cristina:** Problemas de transporte.
Coro (Continúa leyendo)
633. **Carlos:** Problemas de transporte.
634. **Coro:** Y también lo de que pone de que el primer mundo tiende a ser consumidor mayoritario de gas natural, e incluso puede darle un uso en la automoción, además del uso doméstico y el industrial. Al ritmo actual de consumo sólo el primer mundo podrá beneficiarse, porque quedará poco gas para el tercer mundo, que además no podrá pagarse las infraestructuras necesarias para su transporte y distribución.
635. **Carlos:** ¿Algo más?
636. **Coro:** O sea, que ya hemos terminado, ¿no?
637. **Cristina, Carlos:** Ahora nuestra opinión.
(*Otras cosas*)
(*Se termina la cinta*)
638. **Cristina:** Pero es que en la presentación ¿qué vamos a decir? O sea, sin más, energía por la que apostamos, eléctrica.
639. **Carlos:** Bueno, pero como lo importante es el proceso, tenemos que hacer todo el proceso.
640. **Cristina:** Yo es que no haría esto, yo lo diría y ya está. Yo creo que es mejor decirlo y ya está, ¿no? Es que esto me parece una...
641. **Carlos:** Lo que tenemos aquí, más o menos ponerlo esquemático. A ver, vamos a leer todo esto que hemos hecho y...
642. **Coro:** Oye, ¿por qué no leemos lo que no hemos leído?
643. **Carlos:** Abortada esta parte, vamos a proceder a la lectura de los artículos.
644. **Cristina:** ¿Para qué grabamos todo? (*Se dirige a la profesora*) O sea, ya como que lo hemos concluido, ¿no? Igual nos falta alguna cosilla... Para echarle un ojo.
(*Retoman la tarea de preparar la presentación*)
645. **Cristina:** Después de haber leído todo, llegamos a... la energía eléctrica. La que hemos decidido, la energía eléctrica. ¿por qué hemos dicho que cogíamos esta?
646. **Carlos:** Como quien dice porque estamos desprestigiando a las otras, o sea, era la menos mala. Porque tampoco nos gustaba mucho en el sentido de que..., no es perfecta, pero es mejorable, la oferta que da es mejorable, cosa que no pasa con... Si usas carbón, usas carbón, entonces tienes los inconvenientes de... ¿eso cómo tenemos que poner? ¿todos los inconvenientes del carbón?
647. **Cristina:** No, porque es la que más nos convencía en plan de no tan de contaminación y porque daba opción a nuevas energías que, o sea, a potenciar otras energías.
648. **Carlos:** Tenemos que reconocer (...)
649. **Coro:** ¿Dices la más cara?

650. **Carlos:** Sí, es lo único malo que podemos sacar pero, pero también porque no está todavía nuestro punto de vista es que se impone a usar de otra forma, para que los representantes...

651. **Coro:** Se puede usar de otra forma.

652. **Cristina:** No es caro, se puede usar de otra forma.

653. **Carlos:** A ver, vamos a ir haciendo, hacemos tres bloques. No escribas eso. A ver, ponemos formas de energía, y las dividimos en energías renovables, o sea, no, las que queremos que asciendan, y luego decimos por qué. Me he liado.

(Otras cosas)

654. **Carlos:** Ponemos las energías y luego dividimos entre las renovables,... hacemos bloques: renovables, no renovables. Entonces hablamos de las no renovables y vamos diciendo todos los factores esos.

(Se ríen)

655. **Cristina:** Sería decir por qué decidimos esta, cosas buenas y malas que tiene, ¿no? Dentro de las buenas, o sea, a ver, la energía, por qué elegimos esta energía, dividirlas por ejemplo en renovables, no renovables, lo positivo, lo negativo de cada cosa.

656. **Carlos:** Eso es lo que había dicho yo.

657. **Cristina:** Y luego hablar un poco de las que no se conocen tanto, que digamos que apostamos por ellas, o sea, no le hemos dado un porcentaje pero. Entonces decimos lo positivo y lo negativo de cada una. Y luego lo único igual podemos hablar un poquito de que... igual podemos comentar algo de que, de que hemos descubierto, aquello de lo de las aceitunas, de los huesos de las aceitunas y eso, esa nueva energía que bueno, que podemos hablar que no vemos viables algunas energía, pero que igual.

658. **Carlos:** Eso sí que me parece bien.

659. **Cristina:** Que igual en un futuro sí que..., ¿no? Hemos descubierto nuevas energías, que en un principio no las vemos viables.

660. **Carlos:** Que en un principio nos veíamos muy viables, quién sabe si el día de mañana... serán el futuro.

661. **Coro:** Pues sí.

662. **Carlos:** He hablado como muy así, muy (...) pero quién sabe.

663. **Cristina:** Pues eso, ¿no? Algo así, y aquí podemos por qué hemos elegido, por lo de valor moral, por no sé qué.

664. **Carlos:** Sostenibilidad.

(Otras cosas, están teniendo una discusión fuerte y en alto las alumnas del Grupo A y hay mucho ruido).

665. **Cristina:** A ver, proseguimos, ¿qué más? Ahora sería, de esto, ponerlo un poco más así, ¿o qué?

666. **Coro:** Energías renovables.

667. **Carlos:** ¿No te las sabes ya o qué?

668. **Coro:** Dictámelas.

669. **Carlos:** Hidráulica, eólica, fotovoltaica y biomasa.

670. **Coro:** Renovable también es la de RSU, ¿no?

671. **Cristina:** *(No muy convencida)* Sí.

672. **Coro:** Y la de biogás.

673. **Carlos:** ¿Desde cuándo? Tú cuando (...) basura, nunca más vas a volver tener esa basura.

674. **Coro:** Pero se renueva.

675. **Cristina:** Que generamos, vamos.

676. **Carlos:** Ya, pero no sé, tanto como llamarle renovable, se podría llamar, ¿no? Es que a mí renovable me suena a sol, a viento, a otra cosa así.

677. **Cristina:** Se renueva una vez.
678. **Coro:** Pero realmente sí sería renovable, ¿no?
679. **Profesora:** Al ritmo que estamos produciendo actualmente, nosotros hacemos que sea renovable.
680. **Coro:** Entonces, ¿la podríamos poner como renovable?
681. **Profesora:** No sé.
682. **Carlos:** Mixto.
683. **Cristina:** Depende.
684. **Carlos:** Tampoco le hemos dado mucha importancia en el proceso, te quiero decir tampoco...
685. **Coro:** Ya, pero si las vamos a separar...
686. **Profesora:** Ponerlo como renovable, no lo es directamente, pero al final lo que se quema es lo orgánico, que sí que se renueva.
687. **Carlos:** No renovables.
688. **Coro:** No renovables.
689. **Carlos:** Nuclear, carbón, ¡eeh!
690. **Cristina:** El gas este.
691. **Carlos:** Gas natural, fuel oil.
692. **Coro:** Gas natural, fuel oil. Falta el biogás.
693. **Carlos:** Que no...
694. **Cristina:** ¿Qué?
695. **Coro:** Que igual también metía con biomasa, ¿no?
696. **Carlos:** Sí, sale de lo que es la masa de los (...) Y luego serían blancos, es que claro, ¿cómo hacemos el esquema? Si total al final vamos a terminar hablando de cada una, ¿no?
697. **Cristina:** ¿Cómo?
698. **Coro:** Nosotras no, Carmen o Clara.
699. **Cristina:** A ver, esto positivo, y luego cada uno de estos, lo positivo y lo negativo.
700. **Coro:** ¿Y hay que buscarles...?
701. **Carlos:** ¿Hay que buscarles lo positivo y lo negativo? ¿qué has dicho?
702. **Cristina:** Esto en plan general, positivo, pues los de renovables, pues que no, o sea que no contaminan, pues de una parte...
703. **Coro:** Bueno, por hoy concluimos la sesión.

Tercer día: 18 de mayo de 2005.

Participan en la sesión: Carmen, Cristina, Coro, Clara.

No asiste: Carlos.

704. (...)

705. **Carmen:** *(A la profesora)* ¿Lo tenemos que hacer nosotras?

706. **Profesora:** Eso lo decidís en el grupo.

707. **Carmen:** Hay que presentar por qué.

708. **Cristina:** ¿Por qué hemos elegido esta energía?

709. **Carmen:** ¡Ah!, ¡vale!

710. **Cristina:** Hicimos esto más o menos a sucio, lo de por qué lo hemos elegido, luego dividimos entre renovables, no renovables.

711. **Carmen:** ¿Esto qué es?, ¿positivo y negativo?

712. **Cristina:** ¿Esto qué era?, ¿de cada uno? Pusimos lo positivo y lo negativo de cada uno.

713. **Carmen:** ¡Ah!, pues eso hay que escribirlo también, ¿no? ¿Cómo lo vamos a hacer? ¿entre todos o lo hacemos Clara y yo? Tú descartada *(lo dice por Coro que está un poco alterada por haber aprobado el examen teórico de conducir)*.

714. **Clara:** Coro, pusiste esto de fomentando ¿las...?

715. **Carmen:** Más menos de las menos malas.

716. **Coro:** Sí, de las que menos nos gustaban, las menos malas, o sea, espérate, lo voy a leer.

717. **Carmen:** Serán las que menos parte tomaban, ¿no?

718. **Coro:** Sí, eso, comentamos que no era la mejor energía igual tampoco, pero que dentro de las energías, habíamos elegido la menos mala y de la menos mala, las menos malas.

719. **Clara:** ¡Ah! ¡Bueno! Es que esta frase...

720. **Coro:** Bueno, sí.

721. **Carmen:** Pues esto lo explicas tú. ¿Y esto?, A ver. No me entero, tía, las renovables, no renovables.

722. **Clara:** Esto igual entre dos personas, porque si tenemos que decir lo positivo y lo negativo.

723. **Carmen:** O sea, esto una, con lo positivo y con lo negativo, y esto, otra. Bueno, esto va dentro de esto, y esto...

724. **Cristina:** Eso lo pusimos en plan anecdótico o así, en plan que al haber realizado el trabajo, resulta que no sabíamos que existía una energía, la biomasa, lo de los güitos de las aceitunas y las pipas.

725. **Carmen:** Sí.

726. **Cristina:** Y esto era, ¿por qué lo habíamos metido? Lo único eso, hay que explicar lo de positivo y negativo.

727. **Carmen:** Vale, pues hacemos esto entre tú y yo. ¿Tú cuál quieres? ¿las renovables o las no renovables?

(Otras cosas, Clara y Carmen escriben cada una lo suyo, las otras tres compañeras están a otra cosa)

728. **Cristina:** Estos sólo eran estos tres, ¿no? no es que hubiera más y hemos cogido tres, ¿no?

729. **Coro:** Yo creo que sólo dijimos esos, pero también es verdad que teníamos ganas de irnos.

730. **Clara:** Sostenibilidad es lo de..., que haya mejor ¿no? equilibrio.

731. **Cristina:** ¿Coste económico? Dijimos que era bastante caro.

732. **Coro:** La hidráulica o la eólica realmente, suponían un coste al principio...

733. **Carmen:** ...la infraestructura, luego todo lo demás es gratis.
734. **Coro:** Pero luego ya era gratuito
735. **Clara:** Eso era...
736. **Coro:** La fotovoltaica también.
737. **Clara:** La hidráulica era la de...
738. **Varias:** El agua.
739. **Clara:** Eólica, la del aire.
740. **Coro:** La del aire. El sol.
741. **Clara:** Biomasa esto. Esto de las basuras (...), biogás.
742. **Coro:** También dijimos que la eólica, la solar y la hidráulica era explotar recursos naturales que sabemos que no se van a acabar.
743. **Clara:** Son ilimitados, sí.
744. **Clara:** Energía eléctrica.
745. **Coro:** Pon que no es perfecta pero es mejorable, la menos mala, la menos contaminante ¿la más cara es? ¿la energía eléctrica?
746. **Clara:** Sí.
747. **Carmen:** Pero nosotros lo que queremos era fomentar las éstas, que la mayor parte, que casi todo se hacía con el carbón, la energía nuclear. Pues sí que es la más cara, sí. Pero también porque un 30% es el carbón, un 27% es la energía nuclear; en cambio si, por ejemplo, lo de la basura, lo de la biomasa es cero coma algo, no llega ni a uno, entonces eso si lo fomentas, sí baja.
748. **Coro:** (*Lee lo que habían escrito el día anterior*) En un principio creemos que deben subir el porcentaje de la energía eólica, solar, hidroeléctrica y biomasa.
749. **Carmen:** Y la RSU esa.
750. **Coro:** La RSU y el biogás, que bajen o se mantengan. Los que deberían bajar son el carbón, la nuclear, el fuel oil y el gas natural.
751. **Clara:** Entonces, ¿qué ponemos? que es cara, ¿no?
752. **Carmen:** Es cara tal cual, pero nosotros la queremos... redistribuir las proporciones de las distintas fuentes de energía para que el coste sea menor, la contaminación sea menor y sea más asequible para todas las personas.
753. **Coro:** Sí, pon que es la más cara pero nosotras la queremos usar de otra forma.
754. **Carmen:** Sí, en teoría es la más cara.
(*Finaliza la grabación*)

ANEXO 11
Transcripción del Grupo J

GRUPO J: Josebe, Julia, Jon, Jesica, Jaione, Julene, Janire y Judit.

Primer día. 11 de mayo de 2005.

Están las ocho personas componentes del grupo.

1. **Josebe:** (*Lee la carta*).
2. **Julia:** Sí, seguro que sí, biomasa es..., me imagino que será de restos orgánicos o así...
3. **Profesora:** ¿Se entiende el problema?
4. **Julia/Jon:** Sí.
5. **Julia:** ..., o sea, pero... ¿el edificio sigue siendo el mismo, éste?
6. **Profesora:** Pensad que puede ser el mismo o que puede ser otro, lo que pasa..., que va a haber un cambio en el tema de calefacción y agua caliente. Entonces, bueno, nos proponen, en principio, que demos nuestra opinión argumentada respecto a qué sistema elegiríamos y nos dicen, bueno, las opciones pueden ser esas, esas cinco que ahí aparecen, ¿eh? Entonces, bueno, podemos comenzar diciendo en mi casa tenemos ésta y no sé porque la hemos elegido o a mí me parece más interesante esta opción que otra, inicialmente...
7. **Jon:** ¿Este es el soporte?
8. **Profesora:** No, el soporte lo tenemos en unas carpetillas. El soporte os lo damos luego, lo que nos interesa primero es conocer vuestra opinión inicial, en cierto modo, inicial..., después ya tenemos documentación, la vais a tener, mirareis y decidiréis.
9. **Jon:** Y la biomasa ¿qué era? ... la utilización de residuos...
10. **Profesora:** Pues, por ejemplo, puede ser madera, que se puede utilizar, o pueden ser barros depurados, de depuradora, por ejemplo, o puede ser serrín de una serrería.
11. **Julia:** Pero reciclable, reci... ¿cómo se dice?
12. **Jon:**... se utilizan para biomasa que no tienen ninguna...
13. **Profesora.** Eso es, eso es... y decid por que lo elegís...
14. **Josebe:** Gasóleo, gas natural, propano, biomasa y electricidad.
15. **Josebe/Julia:** (*Repitiendo*) Gasóleo, gas natural, propano, biomasa y electricidad.
16. **Julia:** Yo, la verdad es que sé muy poco.
(*No se entiende, hablan a la vez*)
17. **Julia:** Propano sé que es CH₃.
18. **Jon:** ¿Tú eres bióloga tía?
19. **Jesica:** Yo utilizaría la energía solar...
20. **Jon:** ¡Ah! ¿La energía solar no ponía?
21. **Varias:** (*A la vez*) No.
22. **Jesica:** No pone, pero como otra alternativa...
23. **Julia:** Placas solares.
24. **Jon:**.... La energía solar... placas solares producen electricidad... nuclear.
(*Risas*)
25. **Jesica:** Claro, pero no sé cómo funciona...
26. **Julia:** ..claro, eso es..., me parece más concreto.
27. **Jon:** Bueno, empezamos a decir cada uno lo que se le pasa por la cabeza y ya está...
28. **Julia:** No hemos determinado quien es portavoz y esas cosas ¿no?
29. **Julia:** ¿Qué se necesita? ¿Portavoz y...?
30. **Jon:** Secretaria.
31. **Jesica:** ¿Qué?, ¿Ya estás adjudicando tú?
32. **Julia:** Y portavoz.
33. **Jon:** Comienza a dar su opinión Jesica.

34. **Jesica:** Bueno eso será voluntario, ¿no? digo yo, ¿no sé?
(Risas)
35. **Jon:** ¡Hala! Jesica.
36. **Jesica:** Pasa turno, pasa palabra.
37. **Jon:** ¿Sí? Empiezo yo dando mi opinión entonces, pues no sé, yo creo que la opción de la electricidad si es combinada con la energía solar, si sólo es producida por la energía solar o con energía renovables, no sé hasta que punto porque no son proyectos muy desarrollados y luego el gas natural tampoco me parecería mal, pero siendo una Universidad, como lo más novedoso sería la biomasa, a desarrollar un proyecto de biomasa, sería adaptado a la Universidad y que...
38. **Julia:** La biomasa es que tú lo vas oliendo y no te vas dando cuenta...
39. **Jon:** (Sonriendo)... no, eso es el de la calefacción...
40. **Jon:** Bueno, yo me quedo con la biomasa porque es la Universidad, hay que innovar y hay que intentar buscar otras nuevas fuentes de energía... ¡Hala!, siguiente...
41. **Jaione:** Yo no sé nada de este tema.
42. **Julia:** Ya está.
(Mucho lío)
43. **Jon:** Las placas solares generan electricidad al final ¿no?
44. **Julia:** Pero que ponga electricidad no significa que sean con placas solares.
45. **Jon:** No, pero puedes hacer tú producir la electricidad con placas solares.
46. **Julia:** Vale.
47. **Jon:** Vale, ya está, el siguiente, yo ya he... ¡Aupa ahí!... Presentaros, cuando vayáis a hablar, presentaros...
48. **Julia:** Pues yo soy Julia, me siento ignorante ante este tema, y, o sea realmente... la que mejor me suena es biomasa, pero... no tomaría la decisión si... ahora mismo no podría tomar ninguna decisión porque no sé,... no sé bien las ventajas y las desventajas, no tengo datos, sin más,...me gusta la idea de Jesica de la de hacer placas solares, y, generar electricidad porque es la que más conozco..., pero...
49. **Jesica:** Bueno, a mí se me ha ocurrido lo de las placas solares por el hecho de que, estando aquí arriba..., soy Jesica, ¡eh!..., por el hecho de que estar aquí arriba que da directamente el sol y entonces es más, entonces se puede coger más energía.
50. **Jaione:** Pero han dicho que lo van a cambiar de lugar, ¡eh!...
51. **Jesica:** Bueno eso, ahora mismo ha dicho que igual que como que si fuese aquí.
52. **Julia:** Bueno, pero de todas maneras si la cambian de lugar, pues si pueden pensar también que quieren usar placas solares.
53. **Jon:** Realmente aquí o abajo, la densidad... lo mismo que esté aquí que esté en Abandoibarra..., que la pongan en el desierto de Almería...
54. **Jaione:** Vale, pues yo, es que me siento totalmente incapaz de opinar, soy Jaione, es que eso, yo creo que sería conveniente saber ventajas e inconvenientes que tienen cada uno de los elementos y así poder opinar pero sin conocerlos me siento incapaz, prefiero no hacerlo...
55. **Julene:** Yo soy Julene y tampoco tengo mucha idea,... así por escoger, escogería el gas natural, porque es lo que más conocemos, pero vamos lo de las placas solares me parece también muy bien... y realmente tampoco sé cuál escoger porque entre gasóleo, gas natural y propano. A mí me suena lo mismo... y entonces no sé con cuál me quedaría. Habría que ver las ventajas e inconvenientes que tiene cada uno. Y el tema relacionado con la electricidad de las placas solares estaría bien...

56. **Josebe:** Pues yo soy Josebe, me pasa lo mismo que a mis compañeras no tengo ni idea sobre el tema y, ¡hombre! pues..., se supone que las más novedosas y las más ecológicas serían la biomasa y la electricidad con placas solares, pero..., también lo mismo, no sabemos muy bien los pros y los contras de utilizarlas ni tampoco saben las... No sé....

57. **Janire:** Yo soy Janire y opino un poco más de lo mismo, o sea, no las conozco, y así por lo que habéis comentado me ha gustado lo de biomasa, me ha parecido...Lo que pasa que como has dicho tú, Jon, no están muy... Es verdad que no las conocía, la acabo de conocer ahora... y me ha parecido una idea..., bueno y yo elegiría esa... Pero primero..., eso es, conocería el resto y saber la que venga mejor para la “uni” y que menos contamine y todo eso...

58. **Judit:** Yo me llamo Judit y no me decanto por ninguna porque no las conozco como para poder..., o sea, no sé qué ventajas, qué desventajas tienen... qué inconvenientes... no me puedo... por ninguna...

59. **Profesora:** Bueno, aquí tenemos el concepto de energía, bueno, no hay que aprendérselo ni nada, sino intentar aclarar ideas porque pensamos que esto os puede ayudar a aclarar ideas. También podéis comentar pues que os parece el material o cosas de ese estilo. En principio, concepto de energía y clasificación de las fuentes de energía en relación a si proceden del sol o si son energías renovables o no renovables y luego, un poco, cuáles son las renovables cuáles son las no renovables y los sistemas de calefacción. En principio los sistemas de calefacción son los que se plantean ahí, hay tales posibles: gasóleo, gas natural, propano, biomasa y electricidad y entonces, en las siguientes hojas lo que aparece es información sobre cada una de esas fuentes de energía, con sus inconvenientes, sus ventajas..., primero aparecen todas, aparecen combustibles fósiles, los metemos todos en un paquete: gasóleo, gas natural y propano, qué son..., qué producen..., qué problemas ambientales pueden provocar, etc. La biomasa, que es una de las fuentes que habíais comentado, luego la electricidad, el cómo, cuándo recibimos..., de dónde procede esa electricidad, qué porcentajes hay, de qué fuentes de energía se toma esa electricidad, aquí aparece y luego, así como de algunas se va a hablar, de algunas fuentes de energía, del gas natural hay una parte..., hay algunas que no se han hablado, por ejemplo se habla de la nuclear..., entonces se habla de la nuclear, se habla de la energía hidráulica y minihidráulica, que también pertenecen a la..., que están relacionadas con el origen de la electricidad y de la energía eólica y los RSU: Residuos Sólidos Urbanos, que últimamente pues por ejemplo ya sabéis que...

60. **Jon:** Efectivamente.

61. **Profesora:**...la incineradora, por ejemplo, o lo que sea y el carbón. Y posteriormente, para dar más información se habla de los costes de los diferentes sistemas de calefacción, de los problemas, de los impactos ambientales por la utilización de la energía: del efecto invernadero, de la lluvia ácida, de los vertidos de petróleo, ¿eh?... de la energía nuclear, etc., etc. y luego, una serie de artículos que igual pueden aclarar o... no. Entonces, bueno, la idea podría ser, igual, empezar a leerlo, empezar a mirarlo, como podéis entonces incluso sacarlo, igual mirar todos..., la primera parte igual es más general pero luego lo otro podéis ir leyéndolo poco a poco, de manera que esto queríamos que os diera alguna pista, más información respecto a cómo tenemos que resolver problemas cómo tenemos que tomar decisiones.

62. **Julia:** ¿Más o menos está calculado cuándo se va a acabar?...

63. **Profesora:** Ahí viene, ahí viene todo...Previsiones, son previsiones. Está todo ahí, gas natural, petróleo...

64. **Jon:** ¡A leerlo!

65. **Julia:** (...)

66. **Julia:** ¡Jo!
67. **Jon:** Y si no ¿cuándo lo vamos a leer...?
68. **Josebe:** Que sí, que sí...
69. **Julene:** ¿Y si lo repartimos y leemos cada uno un “zati” (*una parte*) y luego lo comentamos?
70. **Jon:** Por ejemplo...
71. **Josebe:** Es que, por eso te digo, es que si nos ponemos a leer todo así, de seguido, o sea, es que no va a dar tiempo..., al menos leemos un cacho y luego explicamos un poquito cada uno.
72. **Judit:** No sé, como queráis. ¿Cómo lo dividimos?
73. **Julia:** Pues, a ver, la introducción ¿Quién la quiere?
74. **Josebe:** Trae, para mí.
75. **Julia:** Aquí están los combustibles fósiles que son gasóleo, gas natural y propano. La biomasa, la electricidad, la energía nuclear, por ejemplo... (*Va repartiendo el material*).
76. **Julene:** Pasa, sin más.
77. **Julia:** Bueno, pero si alguien tiene (*alguna preferencia*)..., energía hidráulica y energía eólica...
78. **Janire:** Eso ¿cómo va?
79. **Julia:** Y residuos sólidos urbanos y carbón.
80. **Julia:** Me gusta esto.
81. **Janire:** Yo me leo esto y me das algo de la lluvia ácida.
82. **Jaione:** Yo éste.
83. **Julia:** A ver, impactos ambientales por la utilización de la energía y efecto invernadero.
84. **Julia:** Esto me lo quedo yo.
85. **Julia:** Lluvia ácida y problemas de la energía nuclear.
86. **Jaione:** A mí dame cualquier cosa, es que me da lo mismo.
87. **Julia:** ¿A alguien le falta algo, chicas? quédate tú con éste (*Se dirige a Jon*) ¿A quién le acabo de dar...?
88. **Julia:** ¿Queréis hojas, chicas, para apuntar?
89. **Josebe:** ¿Se puede subrayar? (*Le pregunta a la profesora*).
90. **Profesora:** Es para el grupo... Si necesitáis más información, lo que podemos hacer es dedicar alguna sesión a buscar en Internet... Tomar decisiones es una cosa muy cotidiana, en algún momento... (*Silencio, cada persona del grupo lee la información repartida*)
91. **Jon:** Tú eres la primera (*Se dirige a Julia*).
92. **Janire:** Empiezas tú entonces...
93. **Julia:** Bueno que aquí se habla de los impactos ambientales por la utilización de la energía..., bueno, pues entonces habla que la energía es necesaria para la sociedad, pero esto, al utilizar la energía tiene efectos en la sociedad y en el medio ambiente. Estos efectos, estos impactos pueden ser de corto, largo plazo y global. Por ejemplo, las centrales térmicas son causantes del 90% de las emisiones contaminantes de S y de N. El S y el N producen la lluvia ácida que tiene un impacto local. Luego, aquí pone que el sector de refino, o sea, es causante del otro 10%. Luego, las centrales nucleares tienen un impacto de un 95% de residuos radiactivos de alta y media actividad y tienen un impacto global, o sea, las radiaciones tienen un impacto global. Y los productos del petróleo emiten el 60% de las emisiones de CO₂ que producen el efecto invernadero y tienen un impacto global. O no, la radiactividad tiene un impacto a largo plazo y el efecto invernadero un impacto global. Nada..., las...
94. **Jon:** ¿Qué tipos?, ¿qué tres tipos de energía has dicho?
95. **Julia:** O sea, las centrales nucleares causan...

96. **Jon:** Si la nuclear, el CO₂...
97. **Julia:** La nuclear la radiactividad, las térmicas los contaminantes de S y de N que causan la lluvia ácida y la del petróleo el CO₂ que causa el efecto invernadero..., entonces en plan, si analizamos luego las tablas, entran, pues, utilizando la calefacción pues, según, podemos utilizar lo que pone aquí: gasóleo, gas natural, propano, biomasa o electricidad. Por ejemplo, la electricidad es la que más contamina porque en emisiones de gas tiene, en emisiones de CO₂, tiene el que más, tiene la que más también en emisiones de S, de N y también de residuos nucleares.
98. **Jon:** O sea, que las placas solares...
99. **Julia:** O sea, que la electricidad.
100. **Jon:** ... pero el gasto generaría...
101. **Julia:** Pero también pone que la electricidad según que fuente utilices pues tienes..., pues puedes reducir el impacto, por ejemplo, si utilizas la electricidad, si la electricidad viene del carbón el impacto ambiental es mucho más fuerte que si viene, por ejemplo, de las energías renovables, por ejemplo, la biomasa. De la biomasa se puede crear electricidad y el impacto es pequeño. De la energía nuclear, por ejemplo, el impacto tiene... tiene bastante CO₂, pero bastante..., pero tiene muy poco en N y en S que es lo que se está haciendo en Francia, creo, que hay bastantes energías..., o sea, centrales nucleares para generar electricidad, porque N y S tienen poco, pero de CO₂ tienen bastante, no mucho comparado con otras, o sea, es que..., es un lío explicarlo así. Si lo comparas con el carbón y el gas natural, pues es muy poco, pero tío..., o sea que... Pero bueno, para resumir con la electricidad con biomasa se reduce bastante, los gastos energéticos, o sea, el impacto ambiental...
102. **Jon:** ¿Se reduciría más que con energías renovables, eólica o...?
103. **Julia:** Sí, pone que sí, lo que pasa que aquí pone TR, que no sé qué significa, pero sí, o sea, por ejemplo, el CO₂ con biomasa, o sea, la electricidad que viene de la biomasa no tiene emisiones de CO₂, de N tiene cero coma algo y de S cero coma algo también. En cambio con eólica e hidráulica ya tiene siete y seis de CO₂.
104. **Janire:** Habría que ver que es lo que es ese TR.
105. **Julia:** Sí..., y eso... Lo malo de la nuclear es que tienes residuos nucleares. ¿Qué significa TR? (*le pregunta a la profesora*).
106. **Profesora:** Trazas.
107. **Julia:** ¿Trazas?
108. **Janire:** Trazas.
109. **Profesora:** Aquí, esto... no sé si está puesto...
110. **Julia:** ¿Qué es esto?
111. **Profesora:** Eso es, y aquí también pasa lo mismo...
112. **Julia:** Si, aquí pone cero directamente, o sea, que...
113. **Profesora:** Tened en cuenta esto. Trazas quiere decir que, bueno, que es inapreciable. En..., en muchos documentos..., y hemos mirado bastantes..., en muchos documentos, lo que pone es que muchas veces se considera que en biomasa, estamos hablando de biomasa que es quemar, quemar por ejemplo, madera, o las briquetas estas de..., dice muchas veces, se considera que las emisiones de CO₂ de la biomasa es nula porque se tiene en cuenta el CO₂ que absorben las plantas durante su crecimiento y el balance de emisiones es cero. Es decir, para conseguir formar la madera los vegetales lo que hacen es la fotosíntesis, de manera que cogen CO₂ del aire...
114. **Jon:** Pero...
115. **Profesora:** Entonces, bueno, es una forma de decirte, no, no emiten ningún CO₂, no emite CO₂...
116. **Julia:** O sea, se produce un ciclo...

117. **Profesora:** Sí, o sea, lo que ha absorbido, dicen, bueno lo que ha absorbido es igual a lo que luego va a expulsar.

118. **Jon:** ¿Pero estamos hablando de que la biomasa contaminaría menos que la electricidad obtenida de energías renovables, como pueden ser la solar o la eólica? Porque en la tabla pone que sí, pero...

119. **Julia:** Sí, sí, porque realmente...

120. **Profesora:** Aquí esto, aquí esto yo lo tendría como un interrogante, quiero decir que yo no creo que es..., si tú, si quemas realmente...

121. **Jon:**si estas hablando de quemar o de obtener de placas solares...

122. **Profesora:** Eso es..., si veis los porcentajes de obtención de electricidad, ¿no? de la fuente.... Si eso varía... ¿no?

123. **Jon:** Ya.

124. **Julia:** O sea..., o sea, lo que viene a decir..., yo creo..., o sea, la conclusión final de la tabla es que la mejor forma de obtener energía para la calefacción es la biomasa.

125. **Profesora:** En relación al efecto invernadero, es decir, al CO₂ emitido y en relación a la lluvia ácida, pero quizá hay otros aspectos que hay que tener también en cuenta, ¿no?

126. **Josebe:** Claro.

127. **Julia:** Si, pero... como hemos empezado a hablar.

128. **Profesora:** ¿Ah? Cada uno, cada una ya iréis comentando lo vuestro...

129. **Jon:** Bueno...

130. **Profesora:** ...porque hay aspectos diferentes que igual hay que tener en cuenta a la hora de tomar una decisión, no solamente uno...

131. **Julia:** Eso, y el efecto... ¿ah? Ahora el efecto invernadero... Bueno, el efecto invernadero. Lo que pasa que en la atmósfera..., o sea, primero ¿qué es? La atmósfera absorbe CO₂ y el vapor de agua y entonces calienta... produce un calentamiento de la tierra, o sea, si la atmósfera no absorbiera eso pues entonces la tierra estaría congelada y estaríamos a -18° C. Gracias a eso pues podemos estar a 15° C. ¿Qué pasa? Que lo que está pasando es que.... ahora la atmósfera está absorbiendo más CO₂ y otros componentes porque la actividad del ser humano pues ha aumentado mogollón, entonces hay mucho CO₂ en la atmósfera y eso está produciendo que se caliente mucho más rápido la Tierra. Se calcula que para el 2100 habrá aumentado 3° C o 4° C lo que produciría un cambio climático y ..., entonces, este..., produciría un cambio climático y..., las repercusiones..., en 100 años y no estaríamos preparados, y las repercusiones serían pues en plan que desaparecerían ciudades costeras o..., ciudades o pueblos que están en los valles porque aumentaría el nivel del mar entre 5 m y 2 m, porque..., un tercio..., entre un tercio y la mitad de los glaciares del mundo estarían derretidos, luego..., existirían fenómenos meteorológicos extremos, entre sequías, inundaciones y así..., vientos y tal..., y habría escasez de agua, bastante escasez de agua en todas partes, luego habría..., desaparecerían los bosques tropicales, algunos bosques tropicales, gran parte y..., por ejemplo, tierras agrícolas y todo..., se convertirían en desiertos, sería una... desertificación de la tierra, no sé como se diría eso... Y eso, que no estaríamos preparados... Entonces, bueno..., por eso se han creado, pues, Cumbres, en plan para estudiar el efecto invernadero, porque tampoco se sabe justamente, se..., esto es una hipótesis, pero tampoco se sabe a ciencia cierta, pero bueno, existe y ya esta... Y entonces,... se dice..., con acuerdos que se han celebrado en Kyoto, bueno, eso ahí ya está, ...La Haya..., pues se está obligando a los países industrializados que disminuyan el efecto de emisión de CO₂ y de otros componentes entre un 5 y un 8 %, entre en 2008 y el 2010. Y eso...

132. **Josebe:** Bueno, pues a ver..., empiezo yo diciendo qué es el concepto de energía. La energía es la capacidad que tienen los cuerpos o sistemas materiales de transferir calor o realizar un trabajo, de modo que, a medida que un cuerpo o un sistema trasfiere calor o realiza un trabajo su energía disminuye. Las fuentes de energía se pueden clasificar por renovables y no renovables. Bueno, ¿eh? de las renovables está la energía hidráulica, la eólica, la solar fotovoltaica, que esa es que la luz del sol se transforma en energía eléctrica. Luego está la solar térmica, que son las que..., que el calor producido por la energía solar se utiliza mediante..., se ponen unos dispositivos artificiales y de esta manera se utilizan para conseguir energía. Luego está la biomasa, que es la energía del sol que es utilizada por las plantas para sintetizar la materia orgánica mediante el proceso de fotosíntesis. En este proceso parte de la energía del sol pasa a estar almacenada en la materia vegetal, de manera que al combustionar la materia vegetal pues se..., se libera..., me he liado..., eso, que se libera energía al utilizar su combustión y se produce además CO₂.

133. **Jon:** ¿La biomasa de quien?, vamos...

134. **Josebe:** Sí, o sea, se supone que...

135. **Jon:** ¿Qué es lo que quemas?

136. **Josebe:** Quemas las...

137. **Jon:**...plantas.

138. **Josebe:** Sí, las plantas, las plantas o las materias que utilizan la fotosíntesis en su..., así como con una interrogación me he quedado, vamos. Y la energía maremotriz, que hace uso del movimiento de las masas de agua utilizando las mareas y tal... Y luego están las no renovables, que son los combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas natural, la energía nuclear que se produce de reacciones de fisión y fusión de átomos que liberan gigantescas cantidades de energía y luego la energía geotérmica que son reacciones químicas naturales que se producen en el interior de la tierra y que también producen calor. Y luego están los distintos sistemas de calefacción que son los que hemos comentado antes, que eran el gasóleo, el gas natural, el propano, y esos son de combustibles fósiles, que esos no son renovables. Y luego, renovable está la biomasa. Y luego la electricidad. Y nada, y luego pone ahí que la electricidad es un tipo de energía que se puede obtener de las fuentes mencionadas, o sea, de las que os he comentado antes. Y luego nos pone datos del estado español en el año 2001, pero vamos que..., pues eso, que las más utilizadas que son la nu..., las más utilizadas son la nuclear y el carbón y las menos utilizadas es el biogás y solar fotovoltaica. La biomasa también está en un 0,4, o sea que..., las más utilizadas son el fuel, el carbón y la nuclear...

139. **Josebe:** Y ya está.

140. **Jon:** Siguiente...

141. **Julene:** Vale, yo..., me ha toca... los combustibles fósiles que son el gasóleo, el gas natural y el propano. Estos no son renovables, por el ritmo de consumo que se está llevando tendremos como unos 42 años de petróleo y 70 años de gas natural y luego se acaba. Los yacimientos de estos combust..., bueno, de estos hidrocarburos están en muy pocas zonas: el petróleo..., bueno, lo de siempre, las mayores reservas están en Oriente Medio y Venezuela y, luego, el gas natural es Rusia la que tiene las mayores reservas. En la actualidad el petróleo y el gas natural se están sacando de unos yacimientos de fácil explotación, pero al ritmo que se están utilizando ¡eh!..., claro, cada vez va a ser más difícil acceder a ellos, entonces, claro se está pensando que va a haber un encarecimiento de su precio impresionante. En cuatro años, bueno, el momento más barato así que se recuerde de lo del

petróleo fue lo de Nueva York, los atentados, que se consiguieron, o sea, que se vendían a 20\$ el barril y ahora en el 2004, bueno en octubre de 2004 ya estaba a 50 \$ el barril, o sea, de aquí, como sólo quedan 42 años, pues va a subir mogollón. ¡Eh!..., nada..., luego respecto al gas natural decir que es un combustible de muy fácil uso pero que para poder transportarlo y todo eso necesita unas infraestructuras impresionantes y es lo que encarece mogollón el precio, pues, porque necesita gaseoductos, sistemas de licuación, barcos regasificadores. Luego, además, el gas natural está, los yacimientos estos están en manos de las grandes multinacionales, entonces claro..., el coste de extracción para ellos es superbarato pero luego lo que es el tema de las infraestructuras para poder transportarlo y todo eso, entonces es supercaro, entonces, al final, el precio es alto. El primer mundo es el que tiene..., es el consumidor mayoritario de gas natural y se suele utilizar para lo que son los vehículos y además de para el uso doméstico e industrial. Al ritmo que se está consumiendo este..., el gas natural..., el primer mundo va a ser el único que se va a poder beneficiar de él , porque para cuando puedan los del tercer mundo ya casi no habrá, y que es bastante difícil que puedan porque no pueden pagar las infraestructuras que se necesitan para poder transportarlo. Luego con respecto al propano..., bueno, ¿os estáis enterando?

142. **Jon:** Lo del gas natural es lo de la bahía Bizkaia que han hecho ahí, lo que hacen es traerse los barcos, se lo traen en estado líquido a estado gaseoso, en estado líquido.

143. **Julene:** Es que aquí no ponía eso.

144. **Jon:** Y luego en bahía Bizkaia pasarlo a estado gaseoso y redistribuirlo, sin más...

145. **Julene:** Bueno, pone lo de gaseoductos y luego sistemas de licuación que será...

146. **Josebe:** Que será eso...

147. **Josebe:** Sí, será eso...

148. **Jon:** Aquí en España tienen con Argelia, no iban a hacer un gaseoducto submarino y tal y cual, vamos que aquí estamos a tope.

149. **Julene:** Claro, porque es supercaro, con todo el sistema de transporte y que..., o sea, y realmente el problema es eso, porque lo que es en sí el sacarlo y todo eso, los instrumentos, es muy barato, lo que pasa es que todo se encarece con el transporte y la distribución. Luego, con respecto al propano que es un gas licuado del petróleo, se obtiene de los yacimientos subterráneos del petróleo y una vez que se extrae se pasa por un tratamiento de refinado y de ahí se saca el..., el propano. Su principal aplicación es, pues eso de combustible en hogares, comercios e industrias. Y luego se transporta y distribuye de tres maneras diferentes: las mini.... móviles, es decir, las clásicas bombonas, luego está lo que es, lo que se llama propano a granel, que son los tanques fijos, y lo que hacen es, es un tanque fijo y lo que se hace es, se va, se pone en un sitio y cada cierto tiempo se va recargando ese tanque..., ¡eh!..., con lo de los camiones cisterna. Y luego está el propano canalizado que es mediante, o sea, lo que se hace es eso, un tanque fijo en un sitio y se hace como toda una red de canalizaciones para que se vaya..., para que vaya llegando. Los problemas que tienen el propano y el gas natural son, pues eso, que causan, que causan contaminación tanto a la hora de usarlos como a la hora de producirlos y transportarlos. A la hora de usarlos, porque claro, como..., porque van produciendo diferentes contaminantes, lo típico, dióxido de azufre, nitrógeno y tal..., que claro, bueno, deben contaminar mogollón y que tienen un efecto "super"..., muy importante en lo que es el efecto invernadero, que por lo que dice aquí eso, provoca un calentamiento, esta provocando un calentamiento del planeta que puede llegar a que haya

cambios de clima que sean catastróficos, lo que ha dicho antes Julia. Y luego también afectan mucho para lo que es el tema de la lluvia ácida, y luego, a la hora de lo de la producción y el transporte se produ..., se, o sea, la contaminación que produce es me..., por lo de los vertidos del petróleo, que ya sean accidentales o no, pues claro, a cuenta de los camiones cisterna que de repente uno que tal, pues eso, que explota que no sé que, que contamina mogollón; y por lo que es el propio trabajo de las refinerías también, que expulsan mogollón de..., todas las cosas estas de contaminantes y..., pero bueno... Y con respecto a la biomasa, lo que dice es que se..., abarca un conjunto heterogéneo de materias orgánicas, así como la materia orgánica de las aguas residuales y los lodos de depuradoras. El contenido energético de la biomasa se..., o sea, es que yo esto lo leo porque no sabía, no sé cómo explicarlo, se libera al romper los enlaces de los compuestos orgánicos en el proceso de combustión dando como productos finales CO₂ y agua. Los productos procedentes de la biomasa se utilizan con fines energéticos que se denominan biocombustibles y éstos pueden ser sólidos como son ¡eh!, que proceden del sector agrícola forestal y de las industrias de transformación y entre éstos se encuentran pues lo que es la paja, el olivo y los frutales, la leña, los restos de poda, las cáscaras de frutos secos, los huesos de aceituna, la madera y los muebles, el carbón vegetal y todo eso, ¡eh!...

150. **Varias:** Todo eso (*Risas*).

151. **Julene:** Luego, la utilización que se puede hacer..., mediante..., se puede hacer mediante lo que es la combustión directa de los residuos en plantas incineradoras que van a permitir obtener calor y electricidad o si no también mediante la transformación química de estos residuos para convertirlos en alcohol o gas. O sea, ..., es ..., y esta .., lo bueno de esta fuente es que es, claro, una fuente de energía renovable, pero también tiene unos problemas ambientales y es, pues que, la gran..., la mitad de la población mundial está utilizando este tipo de energía como la principal y, claro, en muchos lugares se están quemando la madera y destruyendo los bosques a un ritmo mayor del que se habían propuesto en un principio y entonces, claro, están pensando en deforestaciones, pérdida de biodiversidad, desertificación, degradación de las fuentes de agua, etc., además de que también produce lluvia ácida y efecto invernadero.

152. **Judit:** Pues no era tan bueno...

153. **Julene:** O sea, que los problemas que antes Julia decía que era muy buena, que era la mejor pero, claro, se están cargando bosques.

154. **Jon:** Era la mejor por el uso..., según el uso que des...

155. **Josebe:** Claro.

156. **Jon:** Si te dedicas a recoger las (*cáscaras*) de los cacahuets de los bares...

157. **Janire:** Eso es, los güitos...

158. **Jon:**... de la biomasa que te cagas. Estas reciclando al final.

159. **Profesora:** Me parece que ahí ponía los huesos de las olivas.

160. **Jaione:** De las olivas...

161. **Profesora:** Por ejemplo, las industrias aceiteras y no sé cuantos...

162. **Julene:** Claro.

163. **Profesora:** ... podrían utilizarlo.

164. **Jon:** Si, pero...

165. **Jon:** Lo que sea para el consumo global, eso es la leche...

166. **Profesora:** Eso es lo que hay que valorar...

167. **Julene:** Es que la mitad del mundo esta utilizando esta...

168. **Jon:** Si se utiliza de mala manera, o sea,...

169. **Julene:** Claro, ahí está..., mucha aceituna se necesita, claro.

(Risas)

170. **Jaione:** ¿Por qué página vas?

171. **Julene:** La seis.

172. **Jaione:** Venga, va, pues yo os cuento un poco la electricidad y la energía nuclear. A ver, energía eléctrica es..., se genera por la transformación de otros tipos de energías en las centrales eléctricas, bueno, te cuenta todo el rollo de cómo al principio se basaba básicamente en la energía hidráulica, luego cómo surgió del carbón, la crisis del petróleo, bueno, creo que no es importante... Bueno, luego habla de las diferentes fuentes de las que podemos obtener electricidad, ¿no? Las centrales eléctricas tienen dos elementos, el alternador y la turbina. La turbina es la encargada de moverse y es lo que hace que el alternador genere la corriente, ¿no?... entonces, ¿cuál es el problema? Que es la turbina la que necesita cierta energía mecánica para, pues eso ¿no?, para moverse. Y eso, los tipos de centrales nucleares se diferencian dependiendo de qué sea eso que mueve la turbina, entonces..., tenemos las centrales hidroeléctricas, que lo que hacen es transformar la energía que se acumula en el agua, es decir, es el agua lo que mueve la turbina. Las centrales solares, pues por el calor del sol, ¿no?, que aprovecha el vapor para moverla, las centrales eólicas del viento y las centrales térmicas que utilizan..., pues eso, el quemar carbón, gasóleo o gas, con su correspondiente vapor y tal... ¡eh!... vale. El problema de las centrales básicamente es el dinero y que, claro, pues que aquí si que tenemos electricidad y...

(Vuelta de cinta)

173. **Jon:** Aquí se compra mogollón de energía a los “gavachos”.

174. **Jaione:** Vale, ¡eh!..., se puede decir que en el 2001, pues las más utilizadas eran las que se basan en el carbón y la que no se utiliza para nada es la fotovoltaica, justo más o menos los datos coinciden con los que has dado tú. Y luego, pues la energía nuclear. La energía nuclear es una reacción nuclear. A ver, se basa en la fusión nuclear y en la fisión. Eso es, y os explico, ¿vale? Vale, lo que se dice qué es de la fusión y de la fisión, lo que se hace es liberar más energía. Ahora, la fusión nuclear consiste en que cuando dos núcleos atómicos, por ejemplo de hidrógeno, se unen y forman uno mayor, que es por ejemplo el helio, eso es una reacción nuclear de fusión. Vale, vale, se puede decir que apoyaría..., que hay mucha gente que apoya este tipo de..., esto..., porque el combustible que se necesita es el hidrógeno y, bueno, se puede decir que es abundante y que la contaminación es escasa. Pero, ¿qué pasa? Que las reacciones son difíciles de controlar. ¿Por qué? Porque se hacen a una temperatura muy elevada y entonces por ahora no se trabaja en ningún sitio. La fisión nuclear...

175. **Jon:** ¿Por qué la temperatura es elevada?

176. **Jaione:** Millones de grados centígrados para inducir una fusión. Si no hay... La fisión nuclear, fisión, se basa un poco en el uranio, que es convertir..., a ver, si..., el uranio, uno de los componentes del uranio, en este caso el 238, que es uno de los componentes. ¡Eh!... Vale, puede ser convertido en plutonio, ¿no? El plutonio es un isótopo artificial que se puede fisurar y se puede usar como combustible y bueno..., el hecho de que el uranio se convierta en plutonio aumenta muchísimo la capacidad de obtener energía pero..., los problemas ambientales de este tipo de energía son..., la de acumular residuos radiactivos.

177. **Jaione:** Accidentes nucleares y bastante..., la mayoría de esa..., la energía que se obtiene de aquí la usamos para crear armas nucleares.

178. **Jon:** La energía.

179. **Jaione:** Para las armas nucleares.

180. **Jon:** O sea, la fisión es la que se puede cambiar para mogollón de..., y la fusión...

181. **Jaione:** La fusión...

182. **Jon:** La fusión es la que genera mogollón de residuos que ¿serían los residuos tóxicos en este caso?

183. **Jaione:** Sí.

184. **Jesica:** No, me toca a mí. Energía hidráulica y mini hidráulica. ¡Eh!..., consiste en la transformación de la energía cinética del agua en movimiento en energía eléctrica y hay que tener en cuenta que hay dos tipos: son las centrales hidráulicas y las mini-hidráulicas. La hidráulica permite adecuar muy bien la producción eléctrica a lo que se demanda y la minihidráulica genera electricidad en la medida que hay agua en exceso en un río. Se transforma en energía cinética cuando el agua cae de un nivel a otro más inferior y los problemas ambientales que tendría sería el impacto socioambiental. La energía eólica...

185. **Jon:** ... ¿sabes lo que pasa?... en Pirineos hay mogollón, entonces tú estás subiendo un monte a 2200 metros y, de repente, te encuentras ahí una presa, han tenido que hacer una pista para hacer la presa, tal y cual y... (*Ruido*) arriba en el monte..., un impacto visual de la (...)

186. **No identificada:** Yo tengo los impactos de las centrales...

187. **Jon:** Puedes joder ibones, puedes joder un montón de cosas... Pirineos está a tope de centrales de estas.

188. **No identificada:** Como puedes joder.

189. **Jon:** Tú fastidias el ibón, tú para recoger la esta..., anteriormente habría un ibón natural que se ha creado natural... (*Ruido*) y, luego, es el impacto visual, que están metiendo mogollón de hormigón... en una zona que está... que son zonas... protegidas... que son zonas entre comillas "naturales".

190. **Jesica:** ¡Eh!...La energía eólica es del viento...¿Dejamos aquí?

Segundo día: 13 de mayo de 2005.

Participan en la segunda sesión las ocho personas componentes del grupo.

191. **Jesica:** (*Leyendo*) A ver, la energía eólica..., se aprovecha del viento, es una fuente continua e inagotable..., es de las más antiguas porque se utilizaba antes para navegar, para los molinos de viento, para los trineos, para los carros... Las ventajas que tiene es que es segura, limpia y renovable, no produce contaminación, no emite gases que causen el efecto invernadero, es gratuita..., es compatible con los usos de suelo. Los beneficios económicos..., produce beneficios económicos a los municipios afectados y contribuye al autoabastecimiento y mejora la seguridad del suministro eléctrico de la región afectada.

192. **Jesica:** Los inconvenientes que tiene es que es un peligro para las aves, hay interferencias en la radio y la TV, modifica el paisaje, efectos estéticos y produce efectos sonoros en el entorno del parque.

193. **Jesica:** Los vertidos del petróleo...

194. **Jon:** Había un pueblo en Zaragoza, vi un reportaje, que habían puesto, tenían un montón de terreno y habían puesto un montón de molinos de viento y todo lo que había allí había revertido, pues les habían construido un balneario de la (...), gratis para los habitantes y no me acuerdo cómo se llamaba el pueblo, pero una pasada. Y, luego, el próximo proyecto de molinos eólicos que quieren hacer es allí, en el Ganeko, no lo veis..., allí arriba...

195. **Julia:** No fastidies.

196. **Jon:** Lo van a poner allí, está aprobado el presupuesto y lo van a poner, molinos de viento en el Ganekogorta. Pero algunos que hay en Zaragoza, está por los Monegros, en el desierto y les da igual plantar unos molinos.

197. **Jesica:** Claro, claro...

198. **Jon:** Que dos, que tres, que cien y había aumentado la calidad de vida de la leche..., y había revertido todos los beneficios en hacer cosas para el pueblo, una biblioteca del copón..., una especie de "spa" público, una pasada..., tiene sus inconvenientes...

199. **Jesica:** Pero, ¿también tiene su impacto ambiental cuando lo pones no?

200. **Jon:** Pero es diferente, es como..., como un campo de placas solares gigante.

201. **Julia:** Si es como una...

202. **Julia:** Y eso, por ejemplo, ese monte ya..., a la mierda.

203. **Jon:** Aquí, en Euskal Herria, no se podría poner uno, pero en Almería, en el desierto de Almería, puedes tirar allí Km. de placas solares hasta la muerte..., no sé, yo lo veo...

204. **Jesica:** Los vertidos del petróleo. Inconvenientes que afectan a las aves marinas..., son escenas de limpieza de playas...

205. **Julia:** ¿Qué?

206. **Josebe:** Pues que afectan a las playas los vertidos.

207. **Jon:** Pero es que los vertidos de petróleo son todo inconvenientes, ¿no?

208. **Jesica:** Accidentes de petroleros, se hacen los mares un foco continuo de contaminación, los oleoductos se deterioran, con el tiempo... aparecen fugas que contaminan los mares y las tierras y, luego,... que es más de los mismos, los inconvenientes son al usarlo, producirlos y transportarlos, que producen mucho CO₂, y hacen que... que se..., producen el efecto invernadero, y ¿qué más?..., el calentamiento global y la lluvia ácida... No sé que ahora voy a hacer.

209. **Jon:** Todavía te queda mogollón por ahí. A mí me queda mogollón.

210. **Jesica:** Unos galletazos allí.
211. **Josebe:** Pero es que eso...
212. **Jon:** Eso, ¿cuántos años han sido? ¿Cuándo desde el Prestige?
213. **No identificada:** Tres (años).
214. **No identificada:** Tres, es verdad, yo no estaba.
215. **No identificada:** Y ¿dónde estuviste?
216. **No identificada:** ¡Jo! No me acuerdo.
217. **Julia:** Dos no, tres
218. **Julia:** Yo estaba en Biología.
219. **No identificada:** No me...
220. **Julia:** ... fui en Semana Santa, y me iba a encontrar con gente de Bilbao que no conocía. El otro día estuve por Cantabria, así, por los acantilados..., está..., y es que no, no parece, pero si te fijas es...
221. **Jon:** Si te fijas en las rocas y tal y cual...
222. **Julia:** O sea, rocas negras, un amigo mío decía: roca negra no, roca negra no, eso es chapapote.
223. **Jon:** Eso del monte Ganeko está aprobado ¿no? Se va a hacer ya ¿no? *(Habla con la profesora)*
224. **Julia:** Y eso, por ejemplo, este monte ya a la mierda.
225. **Jon:** Ese monte lleva...
226. **Profesora:** Con aerogeneradores.
227. **Jon:** Un impacto visual de la leche
228. **Julia:** Pero visual y también allí, todos los bichos y micro...
229. **Jon:** No hay mucho bicho en el Ganekogorta, pero bueno, está todo pelado...
230. **Profesora:** Sí, sobre todo visual, yo creo que sí, que va a ser...
231. **No identificada:** Yo esperaba...
232. **Jon:** La parte más fea es la de aquí, es más bonito por la parte de Llodio...
233. **Julia:** A mí, no me parecen tan feos los molinos.
234. **Josebe:** Eso es peor.
235. **Jon:** Y cómo sabes cómo se llama el pueblo este en Zaragoza, que tenía un montón de molinos y que invirtieron una pasta, que ganaba el ayuntamiento...
236. **Profesora:** Han puesto muchos, por esa zona han puesto muchos...
237. **Jon:** Pero, que tenían una calidad de vida a los pueblos, al ser municipal y tal y cual.
238. **Profesora:** Parte del dinero, no sé si de la explotación o por la cesión de esos terrenos, revierte en el propio municipio, eso si que es verdad, desde tener la energía gratis, por ejemplo, hasta, bueno, a hacer lo que creo que habías comentado antes...
239. **Jon:** Sí, un balneario, o no se que, me suena a mí..., o un "spa"... público...
240. **Profesora:** ...de manera que todas las personas del pueblo o del municipio pues tienen allí entrada gratis o... Sí, sí, sí, si hay parte... que se beneficia el pueblo por la instalación de esos molinos.
241. **Jon:** En cambio aquí, no suena..., los de Amorebieta, los del Oiz, no me suena...
242. **Profesora:** No sé si los montes esos son públicos...
243. **Profesora:** ... o de la Diputación.
244. **Profesora:** ¿Qué estabais ¿con la energía eólica?
245. **Jesica:** Sí
246. **Profesora:** Viendo pros y contras.
247. **Janire:** Tú ¿tienes algo más Jesica?

248. **Jesica:** No.

249. **Janire:** Bueno, pues sigo yo. La lluvia ácida... Pues que la lluvia ácida se llama así porque lleva ácido carbónico y los causantes de esto son los gases de NOx y SOx, o sea, nitrógeno y azufre y que, nada, que la lluvia ácida devuelve a la tierra el ácido nítrico y el sulfúrico y los daños que provoca son en los sistemas acuáticos en los que cada vez hay menos peces y anfibios porque estos no pueden vivir en un agua que tenga un pH menor de 5,5. Entonces, la lluvia ácida provoca esto entonces, en casos, en algunas ocasiones no hay peces no hay anfibios no hay nada. También produce daños en el ecosistema terrestre porque afecta a grandes extensiones de superficies forestales y esto se le llama la muerte de los bosques. Afecta esto por el..., a través de los cambios que se producen en los suelos, después también provoca daños en los edificios y construcciones porque corroe los mate..., los metales y las construcciones. Y de los problemas de la energía nuclear habla que las centrales nucleares se diseñan incluyendo sistemas de control, además de un edificio de contención pero, a pesar de esto, pues, la gente no quiere que las centrales nucleares estén en su entorno. Y un aclaración sobre las...

250. **Julia:** ¿Qué has dicho?, puedes repetir antes, lo que has dicho antes de que la gente no quiere que esté en su entorno...

251. **Janire:** No, que las centrales nucleares se diseñan incluyendo sistemas de control, además de un edificio de contención, pero que a pesar de esto, o sea a pesar de que tienen seguridad...

252. **No identificada:** Seguridad entre comillas...

253. **Janire:** ...pues, que la gente no quiere que..., tener una central nuclear en su entorno. Y que, una aclaración sobre la energía nuclear es que esta no contribuye al efecto invernadero. Hay dos problemas...

254. **Julia:** Radiactividad también...

255. **Janire** Hay dos problemas, uno es el desmantelamiento de las centrales nucleares y el otro es el del desmantelamiento de los residuos radiactivos de alta intensidad. Para almacenar los residuos se necesita un área de depósito pero que todavía no esta..., no lo ha permitido ningún país. Los accidentes se producen porque hay grandes..., se producen grandes temperaturas en el reactor..., el metal que envuelve al uranio se funde y se escapan radiaciones, además, también se puede escapar el agua del circuito primario que es radiactivo, pero es que esto es muy difícil que pase. Un problema de difícil solución es el almacenamiento a largo plazo de los residuos radiactivos, o sea, que los tiene ahí y no se sabe el tiempo... Dos características de los residuos radiactivos son que son peligrosos, a pesar de que sean cantidades pequeñas, o sea, que..., pero a pesar de eso que son muy peligrosas y que duran, o sea, que tienen..., que emiten radiaciones a lo largo..., o sea, mucho tiempo, o sea, su duración...

256. **Julia:** A largo plazo.

257. **Janire:** Las posibilidades para que una central se cierre, hay tres: una, dejarla custodiada por la compañía que la explota hasta que pueda ser desmantelada. La segunda, es cubrirla totalmente de hormigón y la tercera es desmantelar la planta llevando los materiales contaminados a almacenes de residuos radiactivos que sería la más adecuada. Algunos residuos de baja actividad se eliminan echándolos a la atmósfera o al agua, lo cual está permitido, que se permite que esto se haga. Los residuos de media o baja actividad se introducen en contenedores especiales que luego llevan a vertederos de seguridad y son definidos como los almacenes definitivos... ¡Ay! ¡perdón!, bueno que son subterráneos, estos almacenes son subterráneos. Y luego están los residuos de alta actividad que en algunos casos se reutilizan en plantas especiales. Los residuos restantes suelen vitrificar, o sea, fundir

junto a una masa vítrea e introducir en contenedores especiales, de momento como no existe ninguno se almacenan en lugares provisionales o en las piscinas de la misma central.

258. **Jon:** Bueno, yo tengo uno que es esto el de las centrales nucleares que habla también y, bueno, y aquí comenta que en el estado sólo hay el..., a ver..., en España la energía nuclear cubre el 33% del consumo y genera 2000 toneladas de residuos, o sea, sólo generamos de la electricidad que se genera en España solo un 33% es de energía nuclear. Pero que pasa...

259. **Julia:** ¿2000 toneladas de residuos? ¡Madre mía!

260. **Jon:** Pero ¿qué pasa? que al final el estado no es..., energéticamente no es independiente, no vale por sí mismo, entonces compramos mogollón de energía..., bueno, de electricidad que proviene de las centrales nucleares de Francia que está..., que hay bastantes más centrales...

261. **Julia:** Muchas más.

262. **Jon:** Y bueno, los residuos de baja y media intensidad están almacenados en Córdoba y..., tienen..., hay instalaciones en Córdoba y están ahí guardadas. Y luego, los de alta actividad están almacenados en las mismas centrales nucleares en piscinas subterráneas.

263. **Julia:** Es una mierda trabajar en uno de esos.

264. **Jon:** Sí como... Y bueno, también aquí una cosa así interesante que se puede hacer con los residuos nucleares. Entonces se dan tres tipos de procesos, uno sería el ciclo abierto que simplemente... ¿el uranio? No, a ver..., bueno que el combustible ya gastado por la central nuclear lo único que hace es enterrarlo en almacenes de seguridad como tu has dicho y tal y cual y punto.

265. **Julia:** O sea, dejar los residuos ahí y ya está...

266. **Jon:** Eso es. Otro sería el ciclo cerrado que con estos combustibles gastados se manipulan para recuperar el uranio y el plutonio, pero que, claro, que tienen bastante riesgo. Y otro sería el ciclo cerrado avanzado que este bueno, este tiene..., luego se ha conseguido realizar y se empezó a investigar a partir de los años 90 o así. Y bueno, no me acuerdo... A ver, (*lee*) el ciclo cerrado avanzado, desde comienzos de los 90 se investiga y se desarrolla la separación y transmutación de determinados radio núcleos de vida larga. Dadas las dificultades sociales y políticas que van apareciendo en todos los países por la filtración pública de almacenamiento geológico profundo de los residuos de alta actividad, pues eso, que ésta que no..., que no tiene así mucho futuro. Y éste, pues así un poquito..., luego te habla un poco de la clasificación de los residuos nucleares, me imagino que está ahí lo que os he dicho y tal y cual. Luego, lo que si, que todos estos rollos vas..., en Alemania que se ponen en el tren y tal y cual, se corta la vía y mogollón de manifestaciones por todos estos rollos...

267. **Janire:** ¿Y vienen todos los inconvenientes de las..., procesos secundarios de la radiactividad?

268. **Jon:** No.

269. **Josebe:** ¡Jo! y la radiactividad crea cáncer y malformaciones y así, ¿no?, o sea...

270. **Jon:** De todas maneras aquí también Garoña lo han prorrogado y debería haber cerrado hace tiempo. El otro día, no sé si en el periódico, el accidente este, de la central nuclear de Cataluña, Vandellós o..., eso ¿que pasa?

271. **Profesora:** Sí, pero ese no sé si tiene moratoria. Garoña... Tiene tantos años.

272. **Jon:** También lo que pasa que..., no hay muchas, o sea, aquí estamos, en el estado estamos..., que no tenemos muchas centrales nucleares comparado con otros sitios y no tenemos autonomía, el estado en sí no tiene autonomía

energética para nada y no ha apostado por las centrales nucleares. En Francia tienen mucho más y al final es un handicap de la puñeta..., y si no hay alternativas reales muchas veces es que no, no hay otra...

273. **Julia:** Pero si hay alternativas, ¿no?, o sea...

274. **Jon:** Pero a gran escala, no..., las van a..., tienen que ser a gran escala y de momento no parece que haya alternativa. Sí que hay alternativas sobre el papel pero..., es que no sé.

275. **Julia:** Hombre, esta claro que algo ya tendremos también que reducir nuestro consumo igual ¿no?

276. **Jon:** Pero así de momento, las reglas del juego...

277. **Julia:** Algún día.

278. **Jon:** Las reglas del juego no funcionan así, por esa...

279. **Julia:** No sé yo, las centrales..., a mí las centrales me dan pánico...

280. **Jon:** Bueno, pues otra cosa que habla, hablando de esto de la autonomía energética y tal y cual, tengo otro artículo que es cuánto, cuánto petróleo queda en el mundo. Entonces..., bueno..., dicen que las reservas nucleares en principio sólo van a durar hasta el 2045 y luego, otro dato que da también así muy curioso es que...

281. **Julia:** 48.

282. **Jon:** Bueno en todo Europa y aquí, pues igual no producimos nada de petróleo, no tenemos ninguna producción de petróleo, si había algunos pozos en Burgos y tal y cual, pero que no..., no hay nada Y bueno, entonces, el estado tiene unas reservas de petróleo de 90 días, de las cuales 30 serían de uso público, 30 días de uso público y 60 de uso privado. O sea, que si en caso de escasez de petróleo y tal y cual, sólo hay 90 días asegurados de petróleo con lo que ello conlleva, que se paraliza toda la economía y se paraliza todo. Y eso es un dato que es súper..., es una pasada. Y bueno, luego aquí comenta un poco quiénes son las zonas donde se concentran los productores de petróleo, que es eso... Oriente Medio, todos los países de la antigua Unión Soviética y EE.UU. Y bueno, el que instauró el sistema actual mundial que gira entorno al petróleo, porque EE.UU. en 1800 y algo, un colega en Pensilvania descubrió un pozo de petróleo y, bueno, se empezó a desarrollar y cómo en aquella época la potencia que estaba en el frente mundial era EE.UU. pues se instauró en todo el país, porque, por ejemplo, para Europa no tiene mucho sentido porque sólo hay reservas de petróleo en Noruega y por ahí, en el resto no hay nada y vivimos en una economía que depende completamente del petróleo y no..., con las banderas y ves en la bandera de Europa y con las estrellitas.

283. **Janire:** Sí.

284. **Jon:** Y dices las reservas de petróleo de Europa y no tenemos nada y basamos toda nuestra economía en el petróleo..., toda. Es una barbaridad. Y bueno, y luego eso, luego todo el tema de... El petróleo cotiza en dólares, o sea, el petrodólar, entonces ahí, los grupos, los países productores están reunidos en la OPEP y todo ese lío.

285. **Julia:** ¿En dónde?

286. **Jon:** En la OPEP. Entonces el precio del barril sube o baja en base a la oferta y la demanda, o sea, en base a que cada vez se va a producir menos y se puede aumentar el precio del barril y como cada vez hay menos va a empezar, o sea, va a subir el precio del barril porque va a haber menos.

287. **Julia:** Y va a haber menos

288. **Jon:** La gente se va a hacer de oro..., y todos los países miembros de la OPEP, pues eso, van a..., un "pastizón" del copón. Lo que pasa que esto se, pues eso, pues dicen que se va a acabar y...

289. **Julia:** ¿Qué?... los países que...

290. **Jon:** ¿Quién? ¿Los de la OPEP? No, pero bueno, aquí pone..., bueno que EE.UU. tampoco..., Arabia Saudita tiene el 12% del mercado mundial y luego EE.UU. tampoco es..., tiene necesidad de terceros países para abastecerse de petróleo y suele tirar sobretodo de Centroamérica, de Méjico, Venezuela y tal y cual.

291. **Julia:** Venezuela.

292. **Jon:** Sííí, Venezuela, ha salido lo de Chavez que les ha puesto a todas las petroleras..., debían estar sacando mogollón de beneficios de las petroleras y del petróleo y no se revertía nada en el país y todo el dinero se iba para el extranjero. Y ahora les han subido los impuestos el 25%. Debían estar al 13% o así, y ahora les ha subido al 25% y decía que hay que llegar al 50%.

293. **Janire:** Bueno.

294. **Jon:** Y es un mogollón de pasta ¿eh? Muchísima pasta. Y bueno, y el petróleo también que se..., es una sustancia combustible negra y viscosa, líquida a temperatura y presión normales y..., suele estar..., ¡ah!, bueno, eso también es curioso, el petróleo se formó hace millones de años a partir de animales y plantas que se convirtieron en fósiles. Para fosilizarse un animal debe quedar enterrado en barro o arena antes de que se descompongan sus huesos. Durante miles de años las capas de sedimentos se acumularon sobre sus restos óseos y los minerales se depositaron hasta convertirse en lo que hoy conocemos como petróleo. Así que..., tela marinera, ¿sabes? Y luego..., así, las compañías petroleras más grandes son GASPOL de Rusia, OIL de Irán y Exxon Vovay. Así la única que conozco es la Exxon Vovay y es la cuarta. Y tiene una producción de..., 4406, no sé si serán barriles al año, si..., miles de barriles al año y la de Rusia 9600, esto es una pasada.

295. **Judit:** Eso es.

296. **Jon:** Y ahora, las reservas también mundiales de petróleo, pues, Arabia, en el año 2001, Arabia Saudita tiene 265 millones de barriles, Irak 115, Kuwait 98, Irán 96, Emiratos Árabes 62, Rusia 54, Venezuela 47, China 30 y eso..., y luego tengo ahí otro que es de energías renovables, o sea, que existen alternativas al petróleo y que bueno, que actualmente también en España sólo el 6% de lo que consumimos viene de energías renovables, sólo un 6% y bueno, luego da, pues aquí, un montón de consejos pues eso ¿no? El tema de las lámparas de bajo consumo, las técnicas de aislamiento térmico, que eso nos vale para lo nuestro, porque esto aquí..., incide en que los pisos actualmente tienen que tener unas..., pues tienen que aplicar técnicas de aislamiento térmico para que no sea necesario la... calefacción mediante el aprovechamiento de la luz solar, el aprovechamiento de los espacios para que no entre el frío y tal y cual, o sea, que esa podría ser una alternativa también al tema de la calefacción en la "Uni" y..., luego que..., en España también el 50% del consumo del petróleo es por el transporte, por el transporte..., por el transporte...

297. **Jaione:** ¿En dónde? ¿En España?

298. **Jon:**...rodado. Sí..., y bueno.

299. **Julia:** ¡Jo! Eso es una barbaridad.

300. **Jon:** Y eso es todo...

301. **Julia:** ¡Hay tantos coches!

302. **No identificada:** Oye, pues el próximo.

303. **Jon:** Pero el tema es que si hay alternativas al petróleo. No se quieren tener otra alternativa porque el sistema económico mundial, global, está en torno al petróleo, entonces no interesa otra alternativa, puesto que la potencia mundial es EE.UU.

304. **Judit:** Iba a decir que...

305. **Jon:** ...está detrás de ello, entonces no...

306. **Julia:** Lo que vendo no vale nada, ¿no sé?
307. **Judit:** Lo vendo hasta que se acabe.
308. **Jon:** Pero realmente existen otras alternativas.
309. **Julia:** Yo creo que si las hay, las va a haber.
310. **Josebe:** Hasta que se acabe el petróleo, cuando se acabe el petróleo tendrían que sacarlas a la luz o ponerlas en marcha porque tú me contarás.
311. **Jesica:** Si es lo que es lo que acaba de decir.
312. **Jon:** Sí, pero eso es cierto, o sea, es cierto.
313. **Jesica:** (Otras cosas).
314. **Jon:** Ahora ya será de otra manera, pero que sí, que hay capacidad de superar el sistema en base al petróleo, pero..., como los intereses económicos son esos. A ver lo tuyo.
315. **Josebe:** A ver, pues el mío es un artículo que hay que adaptarlo a cada vivienda y zona geográfica y habla del tema del sistema de calefacción, y nada, pues eso, cuenta que la calefacción..., sí, que es el 64% del consumo energético de la casa y que sí, lo que ha dicho antes Julia que sí se podría bajar con un uso adecuado. O sea, que es muy alto el porcentaje pero que con un consumo adecuado se podría bajar. Según el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, la cuarta parte del consumo de energía y emisiones de CO₂ vienen de la vivienda y del coche a partes iguales.
316. **Julia:** ¿Cuánto?
317. **Josebe:** La cuarta parte del coche. Si la cuarta parte del consumo de energía y emisiones de CO₂ vienen de la vivienda y del coche a partes iguales. Luego dice que para elegir el sistema de calefacción más adecuado se debe hacer un estudio de las características del hogar, de los costes, del clima y que, bueno, luego también te dice que existe lo que se llama la calefacción colectiva, que es lo que se suelen poner en los edificios, que todos tienen a la vez agua caliente y calefacción.
318. **Jon:** Calefacción central, ¿no?
319. **Josebe:** Si, pero aquí le llama colectiva o individual. Y la colectiva, pues eso, que la usa un millón de personas y que se supone que es más..., o sea, que gastas menos, ¿no? porque al final se pone a toda la comunidad equis horas, un tanto al día. Y luego está la individual...
320. **Julia:** Que gasta más.
321. **Josebe:** ... que es la que tiene cada uno, en su casa..., que tú la pones cuando quieres. Y que este..., es tres millones y que incrementa el consumo energético. Por eso, porque cada uno al final la pone, la quita, tal, ¿sabes? No, porque en la calefacción colectiva lo ponen... Yo no tengo, pero yo por lo que la conozco...
322. **Julia:** Yo tengo, pero pienso que ¡jo! Muchas veces te ponen la calefacción y hay que estar...
323. **Josebe:** Y muchas no te la ponen. Hay unos horarios y te la ponen. En cambio, hay gente que tiene calefacción individual y la tiene todo el día puesta, ¿sabes? La tienes todo el día puesta a una temperatura y gastas más, al final ¿sabes? Si la tienes todo el día puesta...
324. **Jon:** Sólo hace falta tres horas de calefacción, ¿no?. Cuando sale en el "Teleberri" y dicen...
325. **Josebe:** Si ya tres horas que es una... ¡Ja! ¡ja!
326. **Julia:** El otro día estaba la calefacción en todos los sitios...
327. **Josebe:** ¡Hombre!, es normal.
328. **Julia:** ¡Qué pasada!...
329. **Josebe:** Por eso te dicen...
330. **Julia:** Pero te vas a cualquier lugar y es que te tenías que poner en tirantes, es que ¡joer!..., estate con un jersey, ¿no sé?

331. **Josebe:** No sé... A mí tampoco me parece muy sano. Yo me ahogo por las noches, por ejemplo con..., que dicen que no pasa nada, no hay problemas, de todas formas.
332. **Jaione:** Para los asmáticos y eso, yo me ahogo.
333. **Julene:** Encima si lo regulas tú. Mucha gente se marcha igual a trabajar y deja la calefacción dada y luego igual llegas mucho más tarde de lo que..., y has gastado muchas más horas...
334. **Josebe:** Claro y la que...
335. **No identificada:** Sabes que a tal hora ya te la encienden y entonces tú no tienes porque preocuparte.
336. **Josebe:** Eso es, o lo típico, que tú estás para venir y para cuando estés o lo pones la hora dices ¿va? Para cuando llegues ya está la casa caliente porque puedes poner las horas y todo el rollo.
337. **Jon:** A ver ¿qué más?
338. **Josebe:** Bueno, nada, que ¡eh!..., pues eso, luego te da la que hay en España, el 34% es de..., que la gente utiliza el gas natural y que el tema eléctrico se utiliza más en dónde el clima es más benévolo. Y nada, ya empieza a explicar los tipos de calefacción. La calefacción eléctrica, está el tema de los acumuladores, que son aparatos de aspecto similar a un panel y que almacenan energía eléctrica. Lo que hacen es... aprovechan la (*electricidad*) por la noche que la tarifa es más baja, que la tarifa es más baja y se llenan, ¿no? y luego durante el día, pues ya es cuando, ¿no? A ver, por la noche coge la energía y luego la expulsan por las mañanas.
339. **Julia:** Eso ¿qué es?
340. **Josebe:** Los acumuladores.
341. **Julia:** Utilizan la noche para...
342. **Josebe:** ...para ahorrar dinero porque por las noches las tarifas son más bajas.
343. **Julia:** Pero están utilizando la misma energía..., para ahorrar dinero pero no...
344. **Josebe:** ¡Uhm!... Luego, que hay dos tipos de acumuladores, los estáticos y los dinámicos, que hay unos que son para poner en habitaciones más pequeñas y otros en habitaciones más grandes, pues... Luego, los pros: tienen un máximo rendimiento y un mantenimiento nulo, el coste de tarifa nocturna es menor, en relación con los sistemas de gas, regula diferentes temperaturas en la vivienda, se pueden instalar sin obra, no consume oxígeno, ni produce humos ni gases contaminantes y reduce el riesgo que el gas y la electricidad si tienen. Y los contras: tiene un precio elevado en relación a los aparatos eléctricos y..., ya está, y se recomienda para climas fríos y el precio es ese unos 1700€.
345. **Julia:** Nada.
346. **Jon:** ¿Cada cacharro?
347. **Josebe:** No, la inversión, o sea, se supone la inversión que tienes que hacer en la...
348. **Julia:**... en la instalación.
349. **Josebe:** Luego está la calefacción radiante. Que es la calefacción radial, que es un sistema de calefacción más natural y consiste en una estructura de tuberías bajo el suelo que contiene agua caliente. Va todo metido en tuberías y nada lo ponen por el techo, por...
350. **Julia:** La..., ¿no está en los campos de fútbol?
351. **Jon:** ¡Nooo!
352. **Julia:** Había un campo de fútbol que tenía...
353. **Jon:** Sí, para el césped, para que no se...

354. **Josebe:** Eso, y que la superficie de calor es mayor y realmente el cuerpo no llega a sentir ni frío ni calor sino que se mantiene la temperatura natural. Y se pone por el suelo, el techo o las paredes. Y nada, que no calienta..., que en realidad pasa la energía..., viaja por los tubos y tal, pero no calienta el espacio sino mantiene la...

355. **Julia:**...la temperatura.

356. **Josebe:** La temperatura, eso. Y que también se puede..., pueden pasar los tubos, los tubos ahora se supone que pasa agua calientes, puede pasar frío, o sea, agua fría...

357. **Julia:** Ya sí.

358. **Josebe:** Luego los pros: que es invisible y confortable, proporciona un calor más sano, que no reseca el ambiente y el calor es rápido y uniforme, se ahorra, hay un ahorro de energía entre un 10 y un 30% y..., ya está. Y luego los contras: es más que nada por la instalación, pues porque..., para instalarla tienes que levantar el suelo, el techo y tal, y si hay alguna avería pues tienes que volver a reventar toda la casa.

359. **No identificada:** ¡Uf!

360. **Josebe:** Y que eso, que pone que es para clima...

361. **Julia:** ¿Y el gasto energético y eso?

362. **Josebe:** Pues eso, que tiene que ser para climas muy fríos porque sino es una alternativa cara si sólo se va a usar dos o tres meses al año. Y este cuesta 3000€

363. **Julia:** ¿Por qué...?

364. **Josebe:** No sé. Hay veces que la calefacción, la del gas natural también te la pasan por el suelo. Sí, no lo se. Luego están las bombas de calor que son como aparatos de aire acondicionado que llevan calefacción en invierno y aire acondicionado en verano. Y también son deshumificadores, de esos, pues eso, también.

365. **Julia:** ¿Qué es eso?

366. **Josebe:** En épocas..., para la humedad.

367. **Judit:** Sí. Se suelen poner para niños cuando son pequeños.

368. **Josebe:** Es ideal para zonas templadas y calidas. Luego los pros: tiene una..., es una..., tiene una eficiencia energética, aporta más energía de la que consume y el coste es más reducido que el de otros aparatos o sistemas. Y contras: pueden tener dificultades para aportar todo el calor necesario. Pone así, nada más. Y eso, y es para climas cálidos y 1300€. Y luego está el gas natural...

369. **Josebe:** Que es uno de los más empleados, que es limpio, no contamina y es eficaz, que...

370. **Julia:** ¿Qué no contamina?

371. **Josebe:** ...que sí, que se ponen radiadores por toda la casa, que es un ..., que se caracteriza por ser un combustible cómodo, porque no hay que preocuparse de almacenamiento ni de su distribución y eso..., que es utilizado para producir agua caliente y para la cocina...

372. **Julia:** ¡Pero si contamina, como el petróleo!

373. **Josebe:** Oye, yo lo que pone aquí...

374. **Julia:** Ya, ya..., pero bueno...

375. **Josebe:** Pros, eso, que es fácil regular el calor por las habitaciones, no requiere tanques para almacenar el combustible y que no necesita mantenimiento así..., y eso, que mantiene la casa a la misma temperatura. Que eso, que ofrece un calor saludable, sin excesos, gradual y uniforme y que así, de manera que no es perjudicial para personas con problemas alérgicos o respiratorios y no emite gases tóxicos. Contras: que no todas las poblaciones tienen acceso a la red de gas natural, entonces no tienen dónde ponerlo. Y,

eso, que es para climas fríos y que la inversión sería de unos 2400€. Luego existen una serie de pautas para, para elegir la calefacción más adecuada, que sería: si su vivienda se encuentra en una zona fría elija un sistema que mantenga el calor de forma constante...

376. **Jon:** ¿Esta es una zona fría?

377. **Josebe:** Pues yo creo que sí.

378. **Jon:** Yo creo que no.

379. **Josebe:** Zona cálida tampoco es.

380. **No identificada:** No, es fría, es fría.

381. **Jon:** ¿Es fría, aquí?

382. **No identificada:** Para mí.

383. **Julia:** ¿Cómo de fría? ¿Pero si no bajamos de los 5 grados?

384. **Judit:** Pero, porque tenemos la calefacción puesta.

385. **Julia:** No, digo en la calle...

386. **Judit:** ¿En la calle?

387. **Jon:** Si... En clase. Si al final...

388. **Josebe:** Bueno, pero es que esas calefacciones parecen que echan, echan como, como aliento...

389. **No identificada:** ¡Ja! ¡Ja!

390. **Josebe:** Echan calor, así que estas...

391. **Julia:**... que se registran...

392. **Judit:** Yo creo que...

393. **Julia:** Cero grados, ¿o sea?

394. **Josebe:** ¡Hombre!, se supone que estamos en el norte...

395. **Judit:** Estamos hablando del clima y las temperaturas y mira este invierno cómo ha venido, ¿eh?

396. **Josebe:** Y mira en verano que frío hace.

397. **Julia:** Teniendo en cuenta que iban a subir, también por el calentamiento de la tierra.

398. **Jon:** ¿Pero ahora van a ser más extremas, también?

399. **Josebe:** Claro.

400. **Jon:** Tanto por un lado como por otro. Pero es que, ¿que? De doce meses que tienes, un mes de frío, de frío real. Nosotros en clase nos achicharramos, tienes que abrir las ventanas y eso es lo que cuando tienes que...

401. **Julia:** Y eso..., de frío... Tres, cuatro (*días*)... Es muy frío. Hay que empezar a utilizar abrigo, de verdad.

402. **Jon:** Y que luego, cuando estamos..., cuando estamos todos en clase, que es cuando realmente se supone que tienes que dar el uso a la calefacción es que nos achicharramos, nos achicharramos...

403. **Josebe:** Ya, pero yo creo también es porque en nuestra clase es más..., si es verdad, yo una chica que ha estudiado aquí Magisterio y eso, y ha estado en más clases, dice que ella cuando estaba en la 401 y en la 402 se achicharraba.

404. **Julia:** ¡Joer!. ¿Qué pasa?. Nos ha tocado la peor a nosotros.

405. **Josebe:** Sííí, cuando hace bueno te das cuenta..., hace mogollón de sol y sé cómo que se concentra y eso, que es de las clases más grandes, pero muchos "profes" nos han dicho que es de las más..., donde más calor hace y tampoco estamos tantos en clase, ¿no fastidies?. Yo he estado en aulas mucho más grandes.

406. **Jon:** 60 o así.

407. **Josebe:** ...con muchísima más gente y no he...

408. **Jon:** Bueno, a ver, qué más cosillas dice...

409. **Josebe:** En caso de que su hogar esté ubicado en una zona cálida, será suficiente poner un sistema que permita lograr la temperatura ideal de forma puntual.

410. **Julia:** No eso...

411. **Josebe:** ..estudiar las posibilidades técnicas de efectuar la obra que conlleva la instalación, sopesar el desembolso económico que supondrá y piense en cuantos años lo amortizará. Para optar por una fuente de energía de suministro continuo es necesario que su vivienda esté situada en una zona donde haya red de distribución y que disponga de (...) acometido. Llave de edificios... Cuando se trata de sistemas que precisan del suministro de combustible a granel, bombas de butano, gasóleo..., deberá conocer el servicio de reparto, la frecuencia de distribución, etc., etc. Si su vivienda se encuentra en un área de frecuentes nevadas tenga en cuenta que el suministro de combustible puede verse interrumpido por la inaccesibilidad de los camiones del reparto. O sea..., aquí como para que nos traigan butano...

412. **No identificada:** ¡Ja! ¡Ja!

413. **Josebe:** Aquí no sube ni Chus...

414. **Julia:** ¡Butanero!

415. **Josebe:** Tenga en cuenta el mantenimiento posterior que va a necesitar el sistema de calefacción que elija ya que será un gasto para toda su vida útil. Todas las instalaciones de calefacción a excepción de la eléctrica requieren de inspecciones periódicas creadas y realizadas por empresas instaladoras autorizadas. Antes de decidirse por uno u otro sistema no olvide que en algunos casos es necesario almacenar combustible con la consiguiente posibilidad de explosiones, fugas o fuegos. Además deberá tener en cuenta las dimensiones de la vivienda, su orientación, uso y la necesidad de calentarla total o parcialmente, el espacio disponible para la ubicación del sistema elegido, la existencia o no de un sistema anterior, la necesidad o no de disponer de suministros de agua caliente, el uso que se haga de la instalación, las horas que permanezca...

416. **Jon:** No me hago una idea de que sería bueno para la "Uni". Yo lo que si que creo que tiene que ser algo novedoso. Se supone que la Universidad es la vanguardia de la sociedad.

417. **Janire:** Sí, bueno.

418. **Josebe:** Pero no tiene que ser la vanguardia el edificio.

419. **Jon:** No..., pero desarrollar un proyecto con...

420. **Janire:** Sí, ya.

421. **Jon:** Algo novedoso..., pues la biomasa.

422. **Josebe:** Sí, pero la biomasa al final era un cristo y...

423. **Jon:** Ya, ya.

424. **Josebe:** Al final todo muy bueno, muy bueno, pero...

425. **Jon:** Pero tú encargas un estudio a los alumnos de último curso de...

426. **Jesica:** ¿Y si existe una combinación...?

427. **Julia:** A mí me gustaba lo de las paredes que has comentado tú...

428. **Jesica:** No hacer sólo una cosa, sino varias.

429. **Jon:** Sí, pero lo de las paredes tampoco es una solución real, eso al final te..., lo que te puede propiciar igual es que llegue sólo a la historia esta de mantener la temperatura con el sistema este...

430. **Julia:** Ya, bueno, pero si tienes unas paredes implica que...

431. **Jon** Y luego...

432. **Josebe:** ¿Qué paredes?

433. **Julia:** Unas paredes...

434. **Jon:** Nada..., el aislamiento del edificio para que mantenga más el calor. Y luego también lo de las..., yo me acuerdo de que cuando nos vino a dar la

charla el tío este de..., no sé..., de medioambiental dijo el tema de las placas solares que dan mogollón de juego. Bueno, en las Facultades no sé, pero en los institutos y tal y cual, porque hay mogollón de problemas, o sea, tú no puedes poner una placa solar en tu casa porque se supone que se tienen que instalar en suelo industrial, tampoco... Bueno, la legislación debe ser que sólo se puede poner en suelo industrial, entonces claro, cada uno en tu casa particular no puedes poner, la comunidad de vecinos, sin embargo, placas solares. Pero como los institutos es suelo público y no se sabe si es industrial o tal, han..., la Diputación de Bizkaia sí que ha hecho un proyecto para poner placas solares y con la Universidad igual pasa lo mismo, que sí que puedes poner placas solares. Lo que pasa, que ¿las placas solares tendrán que tener algún sistema de acumulación de energía para cuando no?

435. **Josebe:** Sí.

436. **Jon:** No es una...

437. **Josebe:** Para cuando no....

438. **Jon:** ...te puede proporcionar algo, pero te hace falta algo más que te lo garantice constantemente...

439. **Josebe:** Lo que ha dicho igual Jessica, ¿no? Algo un poco combinado... O sea, tirar de la placa solar hasta que dé, pero en el momento que no dé de más tener algo de algo de por si acaso...

440. **Jesica:** Claro.

441. **Jon:** Pero tienes que mirar que el presupuesto es reducido.

442. **Jesica:** ¿Eh?

443. **Jon:** Que el presupuesto se supone que es reducido.

444. **Josebe:** Bueno, pues que se estiren un poco...

445. **Jesica:** Claro, pues se supone que..., todos tienen muchos inconvenientes...

446. **Jon:** Bueno, pues..., el aislamiento este..., térmico.

447. **Josebe:** Si por que...

448. **Julia:** A mí el aislamiento térmico no me parece mal...

449. **Jon:** Sí, pero no creo que sea la solución completa al tema.

450. **Josebe:** Es que lo del aislamiento no es, tu lo aíslas pero al final ¿qué?

451. **Josebe:** Hombre, algo...

452. **Julia:** Eso es para que la energía no se disipe

453. **Jon:** Pues yo no tengo calefacción en casa ¡eh!..., y vivimos más contentos que la puñeta.

454. **Jesica:** Pero...

455. **Jon:** Yo no lo considero una cosa necesaria...

456. **Jesica:** Pero me imagino que tenéis estufas.

457. **Jon:** (...) en Bizkaia, pero la utilizas es que cuatro veces al año.

458. **Julia:** Ya...

459. **Jon:** De verdad ¿eh? En casa no tenemos calefacción y tranquilamente.

460. **Josebe:** Yo si..., ya, porque me he acomodado, ¿sabes? Yo, luego lo pienso y dijo ¡jo! Y cuando no tenía calefacción al final tenía un radiador en cada habitación, o sea, pero...

461. **Jon:** Y luego el tema del aire acondicionado y tal y cual, a mí me parece que es malísimo. Igual estás en el autobús y tal y cual, la garganta...

462. **Josebe:** Pues yo te estoy diciendo..., yo tengo calefacción en casa..., tengo que quitarla a las 9 de la noche..., porque sino cuando me meto a la cama me ahogo, me ahogo... del calor, yo qué sé...

463. **Jon:** Cuando hace nada, hasta hace cuatro días sobre todo..., pero el aire acondicionado sobre todo.

464. **Julia:** Está más claro que el agua, qué realmente...

465. **Jesica:** Es malísimo para los pulmones.

466. **Josebe:** Te metes en el coche y te ponen el aire acondicionado y yo, entre lo que fumo y tal, o sea, salgo ronca..., como haga un viaje un poco largo..., es verdad...
467. **Jon:** Bueno, ¿qué alternativas tengo para la Universidad?
468. **Josebe:** Pues algo combinado.
469. **Julia:** Yo creo que...
470. **Jesica:** Yo sí, que algo combinado ¿eh?
471. **Josebe:** Es que...
472. **Julia:** Que pongan placas solares y...
473. **Josebe:** Si nos van a dejar ponerlo... ¡ja! ¡ja!
474. **Jon:** Falta la mitad de la información, esta...
475. **Josebe:** Claro, ahí está.
476. **Jon:** El problema es que, y ya acabamos de decidirlo, el problema es una mesa redonda, el problema es que la información que tenemos..., el... no... pues cuando te habla... te lo pone todo bien, pues que sale a relucir más los contras que los pros, pero luego de lo particular que es igual esto de... la calefacción te las pone todas bien.
477. **Profesora:** Es que no hace un análisis de la... problemática ambiental, por ejemplo...
478. **Josebe:** No, claro, no te dice..., te habla de pros y contras en el tema... de distribución, para economizar, el tema de las obras y tal...
479. **Profesora:** Pero, realmente lo que te dice, los inconvenientes es esto sí.
480. **Josebe:** Esto es simplemente una guía como..., pues eso para elegir cuál es el método más económico, te da precios te da..., tienes que levantar toda la casa o sólo lo pones ahí y tal...
481. **Judit:** Lo que demanda la gente. Esto no es lo que demanda la gente, a la gente no le interesa saber los inconvenientes sino lo que es más cómodo para ella.
482. **Jon:** Que hagan un proyecto piloto. Lo encargas ahí..., lo metes en la partida de investigación por los presupuestos de la Universidad, que siempre le dan más para investigación. Se lo encargas a un Departamento de Leioa, de Biología o no sé qué, y desarrollar un sistema novedoso para la Universidad que luego pueda ser aplicable para la gira en Europa. La Universidad no se supone que es la vanguardia de la sociedad, es que es así. Se supone, claro, se supone...
483. **Julia:** Al final...
- (Comienzan a hablar de otro tema)*
484. **Jon:** ¿Qué hacemos? Y luego habrá que defenderlo también y todo.
485. **Julia:** No lo sé...
486. **Jesica:** Combinación.
487. **Julia:** ¿Qué es eso?
488. **Profesora:** Yo creo que intuitivamente, así, no pensáis nada inicialmente...
489. **Jesica:** Pues, la biomasa nos sonaba como estupendo, pero luego...
490. **Jon:** Las solares.
491. **Jesica:** Pero luego vienen los inconvenientes y ya nos ha echado... La biomasa igual...
492. **Julia:** Es que nos falta información...
493. **Judit:** ¡Hombre! Yo...
494. **Jon:** No hemos visto todo.
495. **Profesora:** Lo que pasa que igual es más fácil centrarse en una, elegir.
496. **Judit:** Los compatibles, gasóleo, gas natural y propano y energías...
497. **Jon:** Luego lo he su...
498. **No identificada:** ¿La biomasa?

499. **Jon:** Venga, la energía solar gratuita, limpia e inagotable. (*Lee*) Falta de concienciación ecológica, es necesario realizar... ¡ah! es necesario realizar una inversión inicial alta que no todo el mundo está dispuesto a asumir...

500. **Jon:** No obstante, durante los dos últimos años los costes se han abaratado de manera importante y, además, las instalaciones en hogares cuentan con importantes ayudas y subvenciones por parte de instituciones para intentar fomentar su consumo. ¿Qué es la energía solar y cuáles son sus ventajas?

(*Vuelta de la cinta*)

501. **Jon:** (*Lee*). Más energía que la que se consume. O sea, que sería..., es una..., que el aprovechamiento de la energía solar consiste en captar por medio de diferentes tecnologías la radiación del sol que llega a la tierra con el fin de emplear esa energía para diferentes usos, como calentar agua por medio de la electricidad. España es un país especialmente favorecido por la radiación solar y gracias a su situación y climatología. Que existen muy pocas instalaciones de captación solar y..., y... ¿Para qué se puede usar la energía solar? Pues..., tiene diferentes usos: energía solar fotovoltaica, que son los paneles solares. Energía solar térmica, que sería agua caliente y calefacción, que ahí entraría la nuestra. ¿Eh?... pues esto es el captar la energía del sol para conseguir el agua caliente y la calefacción por medio de colectores solares...

502. **Josebe:** ¿Y se podrían utilizar las... que ya están colocadas?

503. **Jon:** Aprovechamiento pasivo del sol. Lo que hay que ver como... qué tipo de acumuladores hay o ¿que? O si hay alternativa al acumular esa...

504. **Josebe:** Claro.

505. **Jon:** ...energía recibida o no hay alternativa de acumular esa energía recibida...

506. **Josebe:** Es que el tema se te pone....

507. **Jon:** ...sino es tontería.

508. **Jon:** Y aparte, que los meses de mayor... de más sol, es que no tenemos clase, es que sería verano.

509. **Julia:** Claro, el verano es importante.

510. **Jon:** Por eso es que no tenemos clase. (*Lee*). La energía solar bla, bla...

511. **Josebe:** Pues que se acumule.

512. **Profesora.** Ya, pues se acumula.

513. **Jon:** La energía eléctrica que producen las placas fotovoltaicas se acumulan en baterías, algo imprescindible ya que desde la producción de energía al consumo no son simultáneas. De esta forma las baterías garantizan la autonomía 4 ó 5 días, que garantizan el suministro hasta en las peores condiciones climáticas.

514. **No identificada:** ¿Qué?

515. **Julia:** Aunque llueva, las placas solares siguen calentando, realmente si sigue habiendo luz solar.

516. **Julene:** Sí, sí..., pero no es la misma energía que se obtiene en invierno que en verano.

517. **Jon:** (*Lee*). La energía solar térmica aprovecha el sol para producir agua caliente sanitaria, calefacción, climatización de piscinas o sistema de refrigeración solar, aunque el uso más extendido es el primero, o sea, agua caliente. Para lograr este tipo de energía es necesario un sistema de colectores solares que captan la radiación solar, solar... como explican desde el Ente Vasco de la Energía. Constan de una caja negra hermética con superficie de cristal que se calienta al incidir en ella la radiación solar y que, a su vez, calienta el líquido que circula por las tuberías situadas en su interior. El agua caliente se acumula en un depósito para asegurar el abastecimiento cuando

no se produzca la demanda. Esta tecnología, que es más cara que la fotovoltaica, presenta algún inconveniente a la hora de conseguir calefacción en días de climatología adversa. Es que..., ahí está... Y luego aquí te habla de las subvenciones y tal y cual... que está todo muy subvencionado que pin-pan pin-pon...

518. **Julene:** Ya, pero es que no sirve entonces.

519. **Jon:** Y la situación aquí. No porque sólo te la almacenan 4 ó 5 días.

520. **Julene:** Por eso.

521. **Josebe:** Pero ¿que? ¿Qué dices?

522. **No identificada:** ¿Y por qué no la eólica?

523. **Josebe:** ¿Y dónde la ponemos?

524. **Jon:** La eólica es un impacto ambiental.

525. **Josebe:** ¿Dónde ponemos...?

526. **Jon:** Además, la eólica necesitas un molino de la puñeta, no te creas tú qué es un molinito de estos de los niños...

527. **Julia:** En el Ganeko.

528. **No identificada:** No, si ya los he visto.

529. **Josebe:** Yo si he estado dentro y es un..., es un drama..., tú lo ves de lejos y no parece tan grande...

530. **Julia:** ¿Tú has estado dentro?

531. **Josebe:** Nos llevaron las monjas de excursión.

532. **No identificada:** ¡Uauh!

533. **Josebe:** Se estiraron y nos llevaron...

534. **Jon:** A ver si hay más información por ahí.

535. **Josebe:** Estuve dentro y es gigante...

536. **Jon:** Y meten (*un*) ruido del copón.

537. **Josebe:** Yo allí adentro no me acuerdo.

538. **Jon:** Sólo hace falta en clase con el cacharrito ahí, riqui-raca riqui-raca...

539. **No identificada:** No, ya te digo.

540. **No identificada:** Pero con el aislamiento...

541. **No identificada:** Sí, claro.

542. **Josebe:** Tú sabes esto cuánto, cuánto cuesta aislar. Si un garito o un bar te puede costar ahí, pero millones, millones, ahí, aislarlo. Imagínate la Universidad.

543. **Julia:** Pues que se los gasten.

544. **Judit:** Estamos hablando del aislamiento, de lo del calor.

545. **Josebe:** Pues para eso que cojan y hagan un puñetero edificio en Leioa...

546. **Jon:** Qué manía ponernos en Leioa. Tú sabes lo que es ir a Leioa todos los días, una chapa...

547. **Judit:** Perdona. ¿Y tú sabes lo que es venir aquí? Yo en Leioa voy, cojo el autobús y me dejan allí...

548. **Jon:** Y además, allí...

549. **No identificada:** Seis años.

550. **No identificada:** Cada uno... de cercanías, lo suyo, nos ha fastidiado.

551. **Jon:** Gastas más, consumes más. Los transportes tienen..., contaminan más...

552. **No identificada:** ¡Que hagan un metro!

553. **No identificada:** Será en autobús...

554. **Jon:** A ver..., la biomasa, otra vez. A ver si... ¿Esto está en lo mismo?

555. **Judit:** Son unos ignorantes...

556. **Josebe:** No saben lo que es el campus de Leioa. Ahí se vive lo que es la Universidad.

557. **Jon:** Esto es sólo lo único que nos queda por..., que no tenemos ninguno...

558. **Josebe:** Y lo digo yo que he estado tres años...
(*Mucho lío*)
559. **No identificada:** Si hemos quitado ya un montón de energías...
560. **Jon:** Vamos a decidir qué hacemos...
561. **No identificada:** ...la biomasa, ¿no?
562. **Josebe:** La biomasa, los guitos de los andaluces.
563. **Julia:** Y si..., si dices... Hay que mojarse.
564. **Jon:** No, hay que mojarse porque...
565. **Josebe:** Estamos mucho tiempo parados.
566. **Jon:** ... la energía solar aquí es criminal. Estamos diciendo que aquí hay unas concentraciones, que hay mucha más nubosidad y mucho tal que en muchos sitios, porque se mete la niebla del Gorbea para abajo, de Altube va para abajo y se queda mogollón de días ahí metida, que no ves el sol y esos días se supone es cuando hace frío suele pegar ahí..., y sólo te la guarda 4 ó 5 días, entonces es inviable.
567. **No identificada:** Sí que podía.
568. **Jon:** Aquí, que igual en Almería, pues lo que te digo, que está genial, pero aquí...
569. **Julia:** Pues ¿qué?... La biomasa ¿qué era? Yo, ya...
570. **Josebe:** La biomasa era si lo de...
571. **Jon:** A ver...
572. **Julia:** La biomasa aquí no me ponía que tenía tanta...
573. **Josebe:** No, pero lo que..., la biomasa...
574. **Jon:** A ver, la biomasa de nuevo.
575. **Josebe:** A ver.
576. **Jon:** Berriro gurekin.
577. **Josebe:** Te leo maja. La energía del sol se utiliza...
578. **Jon:** Está aquí también...
579. **No identificada:** ¡Ah! ¿no?
580. **Josebe:** La energía del sol es utilizada por las plantas para sintetizar la materia orgánica mediante el proceso de fotosíntesis.
581. **No identificada:** Vale.
582. **Josebe:** En este proceso, parte de la energía del sol pasa a estar almacenada en la materia vegetal y puede liberarse mediante la combustión produciendo además CO₂. O sea, se supone que las materias que utilizan la fotosíntesis y luego, al quemarse, liberan tal no se qué. Eso es el rollo. Pero luego no se quien leyó, que empezó a leer.
583. **Julia:** Ese es el rollo que es la fotosíntesis.
584. **Josebe:** Sí, sí, pero alguien contó que eso, que era superbueno en plan que se podía utilizar maderos tal..., no te acuerdas que dijimos que...
585. **Jon:** Sí, que se podía coger cosas, igual tú a los aceituneros de Jaén, aceituneros altivos, si les compras el güito de las deshuesadas con anchoa rellena y te traes para acá el güito y le metes a incinerar...
586. **Julia.** Es quemar residuos orgánicos.
587. **Jon:** Es quemar residuos orgánicos.
588. **Josebe:** Pero lo que hace la gente es...
589. **Julia:** Y aquí pone que el CO₂ que se genera es como regenerado, se puede utilizar por las plantas en plan para hacer la fotosíntesis y que luego...
590. **Josebe:** Sí, pero luego el tema es...
591. **Jon:** Y aparte, que te hace falta una central de la puñeta. Tú no puedes generar aquí una central de biomasa sólo para darle calefacción a la "Uni".
592. **Josebe:** No, pero aparte es lo que luego decía, que la utilización, luego se hacía una mala utilización del tema de la biomasa.
593. **Jon:** ¡Profá! ¿Artigas es biomasa?

594. **Profesora:** ¿Eh?
595. **Jon:** Artigas no es biomasa, ¿no? Simplemente queman la basura que tienen ahí.
596. **Profesora:** Bueno, pero a eso igual le llaman biomasa ¿eh?
597. **Jon:** Nada.
598. **Profesora:** A eso igual le llaman biomasa ¿eh?
599. **Jon:** No vamos a plantar otra...
600. **Profesora:** Esta incineradora de aquí lo que está haciendo es meter todo lo que haya, no solamente productos derivados de la tala y cosas así ¿no? sino lo que mandamos en nuestras basuras.
601. **Julia:** El plástico...
602. **Profesora:** Lo que no tiramos ni al contenedor de plástico, ni al del vidrio, ni a las pilas, o sea, eso que no tiramos..., la otra bolsa, eso va ahí directamente, haya lo que haya...
603. **Julia:** ¿Haya lo que haya?
604. **Profesora:** Sí. Ese es el tema...
605. **Jon:** Y genera un montón de toxinas, y tal y cual.
606. **Profesora:** ...que igual tu quitas las pilas, pero si no las quitas...
607. **Julia:** Ya, ya.
608. **Jon:** Ya...
609. **Profesora:** O lo que sea. O tiro medicinas a la bolsa. Y luego tú si lo haces, pero yo no lo hago. Eso como es indiscriminado no hay una selección posterior...
610. **Jon:** ¿Nos olvidamos de la biomasa entonces?
611. **Josebe:** No, además luego decían lo de que habían talado mogollón de bosques a cuenta de que...
612. **Jon:** Si que era que utilizaban...
613. **Josebe:** No, no..., pero que luego ponía que además daba... que era “superpalo” para el tema del efecto invernadero, la lluvia ácida..., algo, algo, algún drama de esos andaban...
614. **No identificada:** Algún drama...
615. **Julia:** Pues será para el efecto invernadero.
616. **Jon:** A ver, a mi lo del aislamiento me gusta, pero las placas solares no son viables para la “Uni”.
617. **No identificada:** Pero lo del aislamiento yo no entiendo.
618. **Jon:** Y la biomasa tampoco.
619. **No identificada:** Yo, es que lo del aislamiento no lo veo.
620. **Jon:** A ver. Tú plantéate el realizar el aislamiento para que tú luego el sistema que pongas de calefacción lo tengas que utilizar mucho menos tiempo.
621. **No identificada:** Claro.
622. **Josebe:** Pero es que el aislamiento aparte de que es, o sea, puede ser incalculable los millones.
623. **Julia:** Hacemos el edificio en Leioa.
624. **Jon:** Pero tampoco incalculables los millones, igual sólo te supone el poner ventanas nuevas.
625. **Josebe:** ¡Ah! Bueno, si son ventanas. Yo pensaba que querías meter placas por todas las esquinas de la Universidad, digo...
626. **Jon:** ¡Noo!..., pero, a ver..., estamos hablando...
627. **Julia:** Y lo de los tubos ¿qué?
628. **Jon:** ...de aislamiento sonoro, que es igual el que te estas tú...
629. **Josebe:** No, no...
630. **Jon:** No vamos a poner toda la Universidad con colchones, por el...
631. **Josebe:** No, pero hay otro tipo de aislamiento que no es el sonoro, pero que ponen también como si fuera otras movidas.

632. **Julia:** Bueno, pues no vamos a pensar en dinero. Aquí pone que..., que decidamos.
633. **Jon:** Eso. Aislamiento y qué más...
634. **Julia:** Y podemos hacer lo de los...
635. **No identificada:** El más ecológico o el más económico.
636. **Josebe:** ¿Cuál? El..., la calefacción radiante..., tienen que levantar toda la Universidad para ponerla.
637. **Julia:** Tiene ¿qué?
638. **Josebe:** Tienen que levantar toda la "Uni".
639. **No identificada:** Pues que la levanten.
640. **Profesora:** Eso es lo que vais a primar, o... claro, porque no sé si...
641. **Josebe:** Es que si mantiene la temperatura.
642. **Jon:**...fifty fifty, porque sino.
643. **No identificada:** Este es bueno.
644. **Julia:** A mí es...
645. **Josebe:** Este tiene mucha obra.
646. **Jon:** Sino, es que haces las placas solares y te inventas baterías que te duren más días y a tomar por saco Hay que hacer cosas un poco realistas.
647. **Julia:** Sí, sí.
648. **Josebe:** No, lo que ha dicho Julia, de lo de la calefacción radial es cara y pone que es para climas fríos y, además, luego puede ponerse a circular agua fresca y da..., lo que mantiene es la temperatura más que nada. Ya está.
649. **Jon:** A ver. Y para mantener la temperatura se supone que hacemos ya el aislamiento. Hace falta algo que te, que te sirva en momentos concretos.
650. **Julia:** Pero que eso no...
651. **Josebe:** Esto, mira.
652. **Julia:** Es esto, porque tú...
653. **Josebe:** No calienta el propio espacio. Únicamente se convierte en calor cuando...
654. **Profesora:** ¿La calefacción radiante decís?
655. **Josebe:** Mira, esto se convierte en calor sólo cuando contacta con una superficie más fría.
656. **Jon:** Dice que es como que por esos...
657. **Josebe:** Tubos.
658. **Jon:** ...tubos se mete agua caliente.
659. **No identificada:** Por dentro, va por dentro.
660. **Profesora:** ¿Y con qué calientas eso?
661. **Jon:** Pues...
662. **Profesora:** ¿Cuál es la fuente de energía?
663. **Jon:** ¡Claro!
664. **Josebe:** Agua caliente, pum, pum...
665. **Profesora:** ¿Con qué calentamos el agua?
666. **Julia:** ¿Podrías hacerlo con placas solares?
667. **Jon:** Qué sólo te aguantan 5 días
(*Hablan a la vez*)
668. **Julia:** ...el agua y se mantiene...
669. **Jon:** ¿Eh? ¿Qué se mantiene el agua caliente? Un depósito del copón. Ahí vas a construir un depósito de un montón de miles de millones de litros.
670. **Julia:** Bueno, no sé.
671. **Jon:** Estás gastando agua, además..., a lo tonto...
672. **No identificada:** La cosa es que ¿la placa... coge luz solar cuando está nublado también coge el mismo, la misma intensidad?
673. **Profesora:** No me imagino que será diferente ahora que a la mañana que está nublado.

674. **Julia:** Pero sí.
675. **Josebe:** La diferencia en invierno a verano que es mucha..., y tal, no cogerán nada.
676. **Profesora:** Nos falta un... punto de información. Yo creo aquí... Poniendo placas solares realmente...,¿lo que se produce... revierte en el edificio éste o hay que mandarlo a la red?
677. **No identificada:** Y luego, tú sigues manteniendo un compacto de red. No sé si realmente...
678. **Julia:** ¡Ahora! Es verdad.
679. **Profesora:** No sé si realmente son los institutos los que van a encender el interruptor porque viene de la placa solar, sino de la corriente general. Tendríamos que preguntárselo. Yo no lo tengo claro en este momento...
680. **Jon:** Pero, en que sentido...
681. **Profesora:** Y creo que es algo que habéis barajado, ¿no?
682. **Jon:** No.
683. **Profesora:** ¡Ah! Pensaba yo que sí, que habíais comentado si se pone como en los institutos unas placas solares...
684. **Jon:** Sí, pero bueno, pero que en los institutos yo no sé...
685. **Julia:** ¿Ahora no se hace así? Que tú si mandas una placa solar... vendes tu energía...
686. **Profesora:** Estás obligado a... El sobrante de la energía que no consumes, estas obligado a venderlo a la red. Lo mismo que las minieléctricas, las minihidráulicas, perdón.
687. **Julia:** Pues podemos hacer eso cuando nos falte. ¡Que nos vendan! ¡Ja! ¡Ja!
688. **Jon:** Entonces, sería poner un sistema de calefacción que..., eléctrico, o sea, que la fuente energética sea la electricidad. Entonces cuáles eran, estas de aquí, porque hay de gas, de tal...
689. **Profesora:** Las de electricidad eran de éstas. Tienen todas estas fuentes de energía y estos porcentajes, ¿no? Había unos porcentajes por ahí, ¿no? Ahí, ahí sale...
690. **Jon:** Origen nuclear, eléctrica...
691. **Profesora:** El origen de la energía eléctrica en esos años se conseguía por determinados porcentajes, la procedencia era diferente...
692. **Julia:** ¿Fotovoltaica?
693. **Jon:** Fotovoltaica el 0 con 00002
694. **Julia:** ¿Eólica?
695. **Jon:** Eólica el 2,8. Pues que eólica no es... Eólica, además, estamos aquí situados que estás, que tienes una entrada del río Nervión, que te pasa un montón de aves, que se desvían y se meten para dentro. Se ve un mogollón de cormoranes, ahora se ven por Bilbao, tranquilamente y..., plantas aquí un esto que atraen a las aves, ¿no? El zumbido les debe atraer...
696. **Josebe:** Y te cargas a toda la fauna.
697. **Jon:** Y luego, tú también el barrio, Arangoiti que tienes ahí. ¿Qué pasa con Arangoiti? ¿Qué les vas a plantar... un pepino en medio del barrio...?
698. **No identificada:** ¡Ja!, ¡Ja!
699. **Josebe:** Luego te pegan los vecinos...
700. **Jon:** Pero si no tienes que invertir en comprar. Pero ¿qué tienes que comprar si no? No..., pero tienes que comprar... Que vas a comprar terrenos para ponerte un esto y luego que además que estas cosas...
701. **Julia:** En terreno público. Esto es del Gobierno Vasco, ¿no?
702. **Jon:** Pero, se supone que son varios molinos, no sólo uno vas a poner ya. Es un impacto de la puñeta...
703. **Josebe:** Julia pone uno y luego lo abrimos...

704. **Jon:** ¡Qué no!, ¡qué no!, ¡qué la energía eólica no! La energía eólica no. Luego, hay otro tema que había salido que ponía energía eólica que viene del mar.
705. **Profesora:** Sí, sí, ponen unas plataformas y tal...
706. **No identificada:** Pero, esa no será buena...
707. **Jon:** ...pero atraen, desviaban el rumbo de...
708. **Julia:** ¿Ponen con qué?
709. **Josebe:** Ponen placas.
710. **Jon:** Ponen los molinos en medio del mar. Sigo sin tener nada, tenemos una...
711. **Profesora:** No tenéis claro todavía...
712. **No identificada:** Ni idea.
713. **Julia:** ¡Qué va!
(*Se oye lejano*)
714. **Jon:** Sí, tenemos claro el aislamiento, pero a ese aislamiento le tienes que dar otro complemento. No te va a servir...
715. **Profesora:** Esta bien. Independientemente del sistema de calefacción que se ponga el aislamiento siempre va a ser mejor.
716. **Jon:** Pero tienes que complementar con algo, para momentos puntuales.
717. **Profesora:** No, es independiente. Está muy relacionado, pero no es el tema, no es el tema...
718. **Julia:** Es el complemento perfecto.
719. **Profesora:** Sí, sí, pero quiero decir que bien. Y..., si...
720. **Jon:** Sí, pero no. Venga.
721. **Julia:** Sí, pero si...
722. **Profesora:** Ponemos unos toldos negros en invierno y entonces así, igual así producen mas calor, pero no.
723. **Julia:** (...)
724. **Jon:** Impacto urbanístico. ¡Jope!...
725. **Profesora:** Está bien. (...) menos gasto. Así seremos más eficientes en el gasto. Pero vamos a pensar en qué vamos a gastar.
726. **No identificada:** Está difícil ¿eh?
727. **Profesora:** Se supone que si tendrías que poner una calefacción en vuestra casa, ¿no lo pensaríais teniendo en cuenta tantas cosas?
728. **No identificada:** No vamos...
729. **No identificada:** Bueno, a mí me ha sorprendido lo tuyo, vosotros no tenéis que poner, ponéis un rato sólo la esta...
730. **Jon:** Si no suele hacer frío en casa. O será que nosotros no somos frioleros pues...
731. **Josebe:** O que tu casa no es fría. Es que hay mogollón de c...
732. **No identificada:** En todas las casa no hay calefacción. Y con la manta y tan a gusto...
733. **Josebe:** Y ¿no ponéis estufas?
(*Se corta la grabación*)
734. **Jon:** El consumo... sólo puede beneficiarse el primer mundo. Aquí lo único que te dice es que el gas natural que no..., que sólo..., bueno al final intenta sacar del petróleo, cuando se acaben las reservas de gas natural ya te va a ser, o sea, va a encarecerse otra vez...
735. **No identificada:** Ya, ya.
736. **Jon:** ...no sé que, ya no sólo es que los pobres no...
737. **Julia:** Del petróleo y esos pasamos porque el 2045 se nos acabó el chollo, o sea...
738. **Jon:** El propano no vamos a hacer subir al butanero para... todos los días.

739. **Julia:** Pues nos ponemos unas cremas en nuestro cuerpo... ¡yo que sé!
740. **Josebe:** Un buzo, que nos hagan un buzo en el...
(No se oye bien)
741. **No identificada:** Estamos empezando a desvariar, ha llegado un momento en el que ya decimos chorradas...
742. **Jon:** ¿Tenéis por ahí alguno lo de energías renovables?
743. **No identificada:** No.
744. **No identificada:** ¡Ah! Aquí.
745. **Jon:** Una hojita.
746. **Josebe:** Si, aquí.
747. **Jon:** A ver...
748. **No identificada:** Como que de agua no, ¿verdad?
749. **Jon:** Energías renovables. Energía hidráulica, eólica, solar fotovoltaica, que esa ya hemos dicho que teníamos. Espera a ver, cuál vas a coger..., solar que la luz procede del sol y solar térmica que (*Lee bajito*). Solar fotovoltaica, sería la que cogíamos, así que acordaros.
750. **Julia:** ¿Cómo?, ¿cómo?
751. **Jon:** Biomasa y energía maremotriz, hacer uso del movimiento de las masas de agua que se produce en las subidas y bajadas de las mareas...
752. **Julia:** ¿Cómo?, ¿cómo?, repite eso.
753. **Jon:** Hace..., tú sabes lo que es la..., hace uso de las subidas y las bajadas de las mareas.
754. **No identificada:** Pues aquí no tenemos problemas, ¿eh?
755. **Jon:** Pero espera...
756. **No identificada:** Cada seis horas.
757. **Jon:** “Profa”, otra pregunta más. ¿La energía maremotriz no se iba a poner también en un pueblecito de costa de Gipuzkoa?
758. **Profesora:** En...
759. **Jon:** Había proyecto, ¿no?
760. **Profesora:** En Mutriku puede ser?
761. **Jon:** En Mutriku. Mutriku es Gipuzkoa. Se iba a hacer allí, ¿verdad?
762. **Profesora:** No sabía si era en Mutriku, en Markina, o...
763. **Jon:** Markina no, Markina, no. ¡Ja!, ¡ja!
764. **Profesora:** ¡Mutriku!, No, Markina no tiene salida al mar, ¿no? Yo creo que era en Mutriku.
765. **Jon:** Pero claro, no se sabe ni lo...
766. **Profesora:** Ondarroa o Mutriku. Uno de los dos. Uno de los dos era.
767. **Jon:** Pero no se producía...
768. **Profesora:** Pero no sé para cuando...
769. **Jon:** Ya, ya... Vamos, que no podemos poner que la electricidad provenga de..., aparte que nosotros consumimos electricidad y no sabemos de dónde nos va a venir.
770. **Profesora:** Ese es el tema. Se sabe que esos porcentajes existen, y en esa época.
771. **No identificada:** ¿Y podemos pedir que nos manden de este porcentaje sólo?
772. **Jon:** Noo... ¿Puedes pedir eso? No creo.
773. **Josebe:** Y luego, vale lo que te de la gana. Y luego te cobrarán más.
774. **Profesora:** La campaña de Iberdrola iba por ahí...
775. **Jon:** Energía verde y tal y cual.
776. **Josebe:** Y luego te engañan.
777. **Jon:** Furrulaba un e-mail por ahí ya poniéndolos a parir, no me acuerdo ya de que iba, pero furrulaba un e-mail por ahí.

778. **Josebe:** Luego que te dicen, si, si, elige, elige que te cobramos un poquito más.
779. **Jon:** Bueno, entonces, nos quedamos con ¡eh!... Instalación de placas solares, inversión en aislamiento y, o sea, sería energía fotovoltaica, energía solar fotovoltaica y aislamiento y ya está.
780. **Julia:** Y abrazos.
781. **Jon:** Y abrazos. Ya está porque las otras renovables...
782. **Josebe:** Y el buzo.
783. **Jon:** ..., la hidráulica, que aquí no hay saltos de agua ni nada...
784. **Julia:** Y el uniforme
785. **Jon:** ... la eólica que es mala...
786. **Julia:** El uniforme que te dan en invierno.
787. **Jon:** La biomasa que es peor y la maremotriz que no puedes hacer una instalación de maremotriz ¿no?, tiene que tener un coste súper elevado.
788. **Profesora.** Sí, se hará seguramente, lo que pasa que ¿qué porcentaje de la electricidad, qué porcentaje debe ser la maremotriz?
789. **Jon:** Seguro que poco.
790. **Profesora:** Fijaros en los porcentajes que dan de eólica y de...
791. **Jon:** Ya.
792. **Profesora:** ... solar.
793. **Jon:** Solar el 0,001.
794. **Julia:** No, aquí no esta.
795. **No identificada:** Eólica es 2, 8. Y fotovoltaica 0, 001.
796. **Jon:** Bueno.
797. **Profesora:** El porcentaje mayoritario es carbón y nuclear, ¿no?
798. **Julia:** Pero bueno, mira como se ha desarrollado.
799. **Jon:** Bueno si soy el portavoz, les decimos, les soltamos toda la chapa esta de cómo es suelo industrial, no sé que..., que vamos muy bien y ya está y les convencemos de la...
- (La grabación se corta aquí)*

ANEXO 12
Informe del Grupo A

11-5-05

Hoy hemos aparcado un poco lo que estábamos haciendo en clase, para centrarnos durante 3 días en otra actividad.

Esta actividad, que se va a realizar juntándonos con otro grupo, consta de elegir una fuente de energía para el supuesto nuevo Campus de la Escuela Universitaria de Magisterio.

Las fuentes de energía que nos proponen y de la cual nos dan información son: 1. Gasóleo.

2. Gas natural.
3. Propano
4. Biomasa
5. Electricidad.

Antes de empezar a leer, creemos que es importa saber lo que cada una conocemos de los 5 tipos de energía que nos han dado.

- **Arantza**: *"yo en casa tengo electricidad y de los demás sistemas que conozco que son el gas natural, el gasóleo, en mi opinión el que mas adecuado me parece es el gas natural porque es el mas económico y menos gasto e recurso tiene, pero para decantarme definitivamente por alguno tendría que tener información de todos. "*
- **Alaien**: *"Yo en casa tengo electricidad también y la verdad es que no conozco mucho los otros sistemas, solo el gas natural y creo que es el mas económico y el menos contamina el medio ambiente. "*
- **Ainara**: *"En casa tengo gas butano que es parecido al gas propano, pero prefiero el gas natural porque contamina menos y es el mas económico.*
- **Arrate**: *" Yo en mi casa tengo gas natural y lo veo el mas conveniente porque con la calefacción no se derrocha, ya que si tu pones que la casa este por ejemplo a 20 °C, una vez que se llega a esa temperatura se apaga y deja de gastar gas, peor*

de todas maneras necesitaría información de las demás. "

- **Amaia** *"De las cinco posibilidades que se nos presentan, conozco tres, el gas natural, la electricidad y el Gasóleo. Y si tengo que elegir una de ellas me decanto por el gas natural al encontrarlo mas cómodo, mas barato.... De todas maneras tengo que informarme sobre el resto de posibilidades para poder tomar una decisión. "*
- **Ane:** *"Anteriormente en mi casa había butano, ahora dispongo de gas natural y me parece que es mas cómodo y mas barato. "*

Después de esto, leímos la información recibida para saber si al condenseo que habíamos llegado (sin quererlo) sobre la energía a utilizar era la más correcta.

Tras leerlo, y sacar las ventajas e inconvenientes de todas las energías que se nos presentaron y quedándonos anonadadas por varias de ellas (por ejemplo: la biomasa al ser una energía que en un principio y al leer se nos hacia interesante ya que se hacía con cáscaras de pipas, con huesos de aceitunas... la utilización de la misma podía llevarnos a una deforestación), las opiniones empezaron a variar y desde este momento la discusión estaba abierta.

Tras el debate en el que unas elegían el gas natural y otras la electricidad se acabo la clase. Eso si, habiendo leído toda la información porque lo que al día siguiente nos pondríamos directamente a dar los argumentos a favor de la energía elegida.

13-5-05

Para empezar y ponernos en ambiente hicimos un breve resumen sobre lo que habíamos tratado. Y para ello realizamos una puesta de opinión general.

- **Amaia:** *"gas natural, porque aquí lo de las placas solares no es factible. "*
- **Ane:** *"gas natural, es el mas cómodo y el menos malo. Las placas solares no las veo factibles para el País Vasco".*
- **Arrate:** *"electricidad porque aunque es el que mas cuesta es la mejor se puede recuperar ya que varias de sus fuentes son renovables e inagotables ".*

- **Arantza:** *"electricidad, porque aunque sea el mas caro, con vistas al futuro es mejor.*
- **Alaien:** *"gas natural porque es el mas cómodo y aunque preferiría la electricidad, no veo que para el País Vasco sea factible porque en invierno hay pocos días de sol y el precio para la universidad es muy alto.*
- **Ainara:** *"gas natural porque en el País Vasco no hace muy bueno en inviernos y no va a ser factible. Además el precio para la universidad es caro, si fuera para otra igual si se podría conseguir el dinero, pero en esta no. "*

A partir de este momento se empezó a debatir, porque se veía que en lo único que se pensaba era en poner placas solares y que además se pensaba que solo se consumiría la electricidad que nosotros "crearíamos". Por lo que el plan estaba así:

Arantza y Arrate opinaban que la mejor era la electricidad porque es una energía que aunque es la mas cara, al ser una energía renovable e inagotable, las generaciones venideras, no tendrían que volver a plantearse este problema.

Por su parte, Ane y Amaia, creían que el mejor era el gas natural, ya que el coste era mas bajo y la contaminación también era menos.

Y ya por ultimo las otras dos componentes del grupo (Alaien e Ainara), no se colocaban en ninguno de los 2 ya que a ambos los encontraban muchas pegas y muchas ventajas.

Tras exponer todas nuestros puntos de vista (antes mencionadas), realizamos una votación simple y con ella una solución:

Instalaríamos electricidad porque con vistas al futuro creemos que es la mejor solución, ya que como las demás se van a agotar las generaciones venideras tendrán que optar por ella.

Aun después de haber echo la votación no se llevo a ningún consenso.

Nosotras conscientes de que el tipo energía es la más cara y la más contaminante creemos que sería muy conveniente fomentar:

- Energía hidráulica y minihidráulica.
- Energía solar.
- Energía eólica.

Después de esto, hicimos las exposiciones oportunas de cara a los demás componentes de clase.

Las demás grupos excepto uno también habían escogido como fuente de energía la electricidad, ya que es renovable y también apostaban por poner placas solares.

El grupo que tenía la excepción, votaba por utilizar la biomasa, por aquello de que se hace con residuos urbanos.

ANEXO 13
Informe del Grupo C

FUENTES DE ENERGÍA

11 de mayo de 2005.

Para empezar a reconstruir, un poco lo que hemos hecho estos días, debemos comenzar hablando, del problema que se nos dio.

El problema era que se quiere cambiar la Universidad de sitio, y para empezar, debemos elegir que fuentes de energía vamos a utilizar, para tener en la nueva facultad, agua caliente y calefacción.

Tras leer el problema, se nos facilitaron diversos documentos, donde pudimos leer en que consistían los diferentes tipos de energía, cuanto consumían, cuan contaminantes eran...

Tras leerlos, vamos dando diferentes opiniones sobre las opciones dadas para elegir el método más eficaz para poner en el centro agua caliente y calefacción.

Hemos hecho una valoración general conjunto, ya que hemos ido complementándonos los unos con los otros. Coro, ha hablado por experiencia propia del propano. Cree que por lo menos por lo que ella conoce, no es una buena opción, ya que consume mucho.

Según Carlos primero vamos a leerlo en general, es decir, en voz alta. Para hacerlo, hemos decidido poner una secretaria y una coordinadora para el día de hoy, esta ultima además, sería la encargada de leer los documentos en voz alta.

Coordinadora: Carmen. Secretaria: Coro.

Resto del grupo: Carlos, Cristina, Clara.

Combustibles fósiles: NO RENOVABLES.

Del Petróleo: se extraen la mayoría de los combustibles.

Gas natural: fácil uso, pero con múltiples complicaciones (transporte...) también tiene un coste de extracción bajo, pero el del transporte sale muy caro.

Es el primer mundo el que más lo usa.

Clara cree, que el gas natural debería estar descartado.

Carlos dice que si va a afectar a nivel global, se van a agravar las diferencias.

Mucha insostenibilidad.

Son el gasóleo, propano y gas natural, las que a primera vista decidimos descartar, por lo menos de momento.

La forma de distribución del propano no nos disgusta, pero también nos dicen que es muy contaminante. Se produce una combustión de CO₂ a granel.

Estos tres componentes no nos gustan mucho ya que a nivel ecológico y social van un poco en contra de nuestras ideas, y económico con el paso de los años...

Biomasa: esta formado por compuestos orgánicos. Es una fuente de energía renovable (CO₂ y Agua)

Deforestación, lluvia ácida, efecto invernadero...

No nos disgusta mucho, aunque de momento tampoco nos convence mucho.

Electricidad: energía hidráulica, carbón, térmicas, solares, eólicas, nucleares.

- Solares.

- Eólicas: *Importantes sumas de dinero (que no todos los países poseen).*

- Térmicas.

La energía nuclear: residuos reactivos. Riesgo de tener accidentes nucleares, o de hacer un uso inadecuado de ellas, como por ejemplo, armas nucleares.

Hidráulica y minhidráulica: tienen un impacto socio -ambiental importante.

Eólica: energía mecánica del viento.

- Energía limpia, segura y renovable.

- Produce beneficios económicos.

o Problemas Ambientales:

- Con las hélices, mueren pájaros.
- Interferencias en las ondas de radio y televisión.
- Modificación del paisaje.
- Efectos sonoros en el entorno.

Debemos decir, que es esta, la que de momento mas nos esta gustando.

R.S.U.: CO₂ (humo): PVC, tintas, cenizas: que hacer con ellos. Carbón: es el combustible fósil más abundante. Es América del norte, Asia y China donde más hay. Hay reservas de carbón para 200 años. Es muy contaminante, provoca lluvia ácida, efecto invernadero. COSTES:

Hemos hecho una comparación entre los diferentes combustibles.

Elegimos la electricidad, pero poniendo énfasis en algunos tipos de energía, como por ejemplo, la eólica, biomasa, hidráulica y /a solar.

Mañana leeremos los anexos que nos quedan y haremos una tabla nueva de porcentajes de la tabla de electricidad, intentando fomentar los recursos menos contaminantes y renovables.

13 de Mayo de 2005:

Secretario: Carlos. Coordinadora: Cristina. Resto del grupo: Carmen, Coro, Clara.

Creemos que lo mejor era empezar por redistribuir el porcentaje de las fuentes que usa la electricidad.

En un principio creemos que debe subir el porcentaje de energía eólica, solar, hidroeléctrica y biomasa, mientras que los que deben bajar son el carbón, la nuclear, fuel oil y el gas natural.

Los R.S.U y el biogás, creemos que deberían también bajar, o por lo menos que se mantengan, ya que no es un porcentaje muy alto y creemos que si siguiera igual no habría muchas modificaciones en el ambiente.

Hemos dicho que se han de potenciar la energía eólica, la solar y la hidroeléctrica, porque son energías renovables, no contaminantes, y una vez invertido en ellas, todo son beneficios.

Creemos que los R.S.U. no deben subir en ningún caso, como mucho mantenerse porque el porcentaje, como ya hemos dicho anteriormente es muy bajo, ya que su quema conlleva problemas ambientales en forma de humo, tales como el PVC y algunas tintas que cuando arden producen dioxinas tóxicas y otros tóxicos.

El carbón debería bajar lo máximo posible porque no es renovable y es muy contaminante, y porque solo tenemos reservas para 200 años más, y provoca problemas ambientales muy graves como son la lluvia ácida y el efecto invernadero.

La nuclear debería descender porque provoca que haya residuos reactivos, se corre el riesgo de algún accidente nuclear (Chernobyl) y que bajo una tapadera o excusa de conseguir energía nuclear, se aproveche para crear armas nucleares, las cuales, esta claro que suponen un riesgo para la humanidad.

El fuel oil, ha de bajar porque es una materia escasa que además, se sabe que cada vez será más cara y es altamente contaminante.

Por ultimo el gas natural, tiene un problema clave, que es el transporte y que suponen un elevado coste. Es por eso, por lo que es solo el primer mundo quien lo utilice y solo este quien se beneficie de este recurso.

18 de mayo de 2005:

Secretaria: Coro Coordinadora: Clara. Resto del grupo: Carmen, Carlos, Cristina.

Este día preparamos la exposición que posteriormente expondremos al resto de la clase.

Para ello utilizaremos una lámina de transparencia y el don de la palabra. Para exponer nos ayudaremos los unos a los otros, así, demostraremos que todo el proceso de decisión de la energía a utilizar, ha sido colaborativo.

Tras las exposiciones:

El resto de los grupos, ha elegido, como energías, la solar, la biomasa y la electricidad.

Aun estando bien razonadas todas, desde nuestro punto de vista, hay algunas mas improbables que otras. Lo decimos, porque dudamos que solo con la energía solar (por ejemplo) podamos atender a las necesidades de todo el mundo, y si pensamos que será potenciando energías como esa y contando igualmente con otras tantas, como conseguiremos abastecer de forma sostenible a todo el mundo, y en este caso en concreto, a nuestro nuevo centro.

EVALUACION DE LA EXPERIENCIA:

La valoración de esta experiencia, ha sido ciertamente positiva. Además de trabajar en grupo, hemos sabido escucharnos y hemos razonado cuando creíamos necesario hacerlo y profundizar en determinados temas.

También nos ha gustado mucho, porque creemos que además de divertirnos trabajando, hemos aprendido bastante sobre el tema de la energía, ya que es un tema, por el que nunca nos habíamos interesado. Ni si quiera sabíamos que existían tantas y tan diferentes entre ellas.

Por ello creemos necesario decir que esta ha sido una experiencia muy positiva y enriquecedora para todos nosotros. Ha sido un punto de desconexión de otras asignaturas y demás movidas que tenemos ahora en la cabeza, y encima nos ha resultado interesante y divertido. Que más podíamos pedir.

Solo decir que siempre es grato trabajar en grupos pequeños y hacerlo de esta manera, da cabida a conocernos mas entre nosotros y mejor. El luego exponer las cosas en gran grupo, hace que aprendamos a escucharnos los unos a los otros y toleremos y respetemos el resto de elecciones, nos gusten o no.

ANEXO 14
Representaciones de los argumentos del Grupo A en formato Toulmin

En este Anexo se incluyen las representaciones de los argumentos elaborados por el Grupo A, a lo largo de las tres sesiones dedicadas a la toma de decisiones, en el formato Toulmin.

Al inicio se presenta una tabla en la que figuran las sesiones, los episodios, los turnos de intervención, los argumentos esgrimidos y la página del Anexo en la que se localiza la representación de cada argumento. Seguidamente se muestran de manera correlativa las representaciones de los mismos.

En cada representación se incluyen los elementos de los argumentos, la transcripción literal de lo manifestado, la persona que lo hace y el turno. En los casos en los que las conclusiones sean implícitas se colocan entre paréntesis y con letra cursiva. Se presentan también entre paréntesis las interpretaciones que se han dado a algunas frases, que pueden facilitar la comprensión.

Sesión 1		
Episodio (turnos)	Argumentos (Arg.)	Página
1 (1-37)	Arg. 1: Gas natural, sí.....	5
3 (69-102)	Arg. 1: Vamos a acabar con el petróleo antes de que nos muramos (Justificación del Argumento 2).....	6
	Arg. 2: Tendremos que tirar del carbón.....	6
	Arg. 3: Sacarán otra energía mejor que el petróleo.....	7
	Arg. 4: Es mejor dejar de consumir gas natural.....	7
	Arg. 5: Estamos acabando con los recursos energéticos de las generaciones futuras (Justificación del Argumento 4).....	8
	Arg. 6: Tenemos que informarnos de todas las opciones para tomar una decisión (Calificador Modal del Argumento 4).....	8
	Arg. 7: Gas natural sí.....	9
4 (103-119.1)	Arg. 1: (<i>Biomasa sí</i>).....	9
	Arg. 2: (<i>Biomasa no</i>).....	10
5 (119.2-128)	Arg. 1: Combustibles fósiles no.....	10
7 (132-195.1)	Arg. 1: No le encuentro ventajas (<i>a los combustibles fósiles</i>).....	11
	Arg. 2: (<i>El gas natural si tiene ventajas</i>).....	11
	Arg. 3: Tenemos que escoger el que menos perjudique y sea más barato.....	11
	Arg. 4: (<i>Carbón no</i>).....	12
8 (195.2-254.1)	Arg. 1: Utilizar biomasa produce deforestación.....	13
	Arg. 2: Utilizar biomasa no produce deforestación.....	14
	Arg. 3: Yo lo veo más factible (<i>Biomasa sí</i>).....	15
	Arg. 4: No, yo no (<i>Biomasa no</i>).....	16
9 (254.2-262)	Arg. 1: La mejor opción es el gas natural.....	17
	Arg. 2: Podemos considerar también la electricidad.....	17
10 (263- 278)	Arg. 1: (<i>La electricidad</i>) esa nada no.....	18
	Arg. 2: (<i>La electricidad</i>) es la más natural.....	18
11 (279-311)	Arg. 1: La electricidad está bien.....	19
	Arg. 2: Pues nada, nada, fuera, fuera (<i>RSU no</i>).....	20
12 (312-378)	Arg. 1: Yo la electricidad la quitaba.....	21
	Arg. 2: Poner placas solares en el edificio.....	22
	Arg. 3: La opción con las placas solares sale más barata (Justificación del Argumento 2).....	23
	Arg. 4: La opción tiene que ser barata.....	24
	Arg. 5: (<i>Gas natural sí</i>). (Justificación del Argumento 1).....	24
	Arg. 6: (<i>Gas natural no</i>). (Justificación del Argumento 2).....	25

	Arg. 7: (<i>La colocación de placas solares</i>) no es factible en la universidad (Justificación del Argumento 1).....	25
	Arg. 8: Poner placas solares y gas natural.....	26
13 (379-396)	Arg. 1: Placas solares no.....	26
	Arg. 2: Podemos poner placas solares y el resto hidráulica.....	27
14 (397-402)	Arg. 1: Placas solares sí.....	28
15 (403-412)	Arg. 1: Instalar hidráulica también.....	29
	Arg. 2: (<i>No instalar hidráulica</i>).....	29
Sesión 2		
1 (413-419)	Arg. 1: Yo esa (<i>la biomasa</i>) la quitaba.....	30
2 (420-437)	Arg. 1: Aquí sería bueno (<i>ahorrar energía con bombillas de bajo consumo</i>).....	30
3 (438-450)	Arg. 1: Placas solares no.....	31
	Arg. 2: No (<i>no descarto las placas solares</i>).....	31
4 (451-492)	Arg. 1: Placas solares no.....	32
	Arg. 2: (<i>Placas solares sí</i>).....	34
5 (493-497)	Arg 1: Yo, esa (<i>la electricidad</i>) la descartaba no.....	36
8 (517-543)	Arg. 1: Gas natural sí.....	37
	Arg. 2: Placas solares no (Justificación del Argumento 1).....	39
	Arg. 3: Propano y esos no (Justificación del Argumento 1).....	41
	Arg. 4: Biomasa no (Justificación del Argumento 1).....	41
	Arg. 5: Electricidad sí.....	42
	Arg. 6: (<i>Gas natural no</i>) (Justificación del Argumento 5).....	44
9 (544-551)	Arg. 1: Energía hidráulica no.....	45
	Arg. 2: (<i>Energía hidráulica sí</i>).....	45
11 (559-582)	Arg. 1: (<i>Gas natural no</i>) (Justificación del Argumento 3).....	46
	Arg. 2: (<i>Placas solares no</i>).....	46
	Arg. 3: Placas solares sí.....	47
12 (583-618)	Arg. 1: Electricidad sí.....	49
	Arg. 2:(<i>Placas solares no</i>).....	51
	Arg. 3: (<i>Gas natural no</i>).....	52
	Arg. 4: (<i>Gas natural sí</i>).....	54
13 (619-622)	Arg. 1: Placas solares sí.....	54
	Arg. 2: Placas solares no.....	54
15 (638-646)	Arg. 1: (<i>Electricidad no</i>).....	55
16 (647-664)	Arg. 1: (<i>Electricidad no</i>).....	55
	Arg 2: (<i>Electricidad sí</i>).....	56
20 (694- 699)	Arg. 1: Gas natural sí.....	57
	Arg. 2: Electricidad sí.....	57
21 (700-709)	Arg. 1: Electricidad no.....	57
	Arg. 2: Electricidad sí.....	58
22 (710-730)	Arg. 1: Molinos no ponemos.....	58
	Arg. 2: Vamos a poner molinos.....	58
	Arg. 3: Hidráulica es más factible.....	59
23 (732-742)	Arg. 1: Electricidad sí.....	59
24 (743-776)	Arg. 1: (<i>Electricidad sí</i>).....	60
	Arg. 2: (<i>Electricidad no</i>).....	61
	Arg. 3: Energía nuclear no.....	62
25 (777-801)	Arg. 1: (<i>Electricidad sí</i>).....	62
	Arg. 2: (<i>Gas natural no</i>) (Justificación del Argumento 1).....	63
	Arg. 3: Electricidad contamina más (Justificación del Argumento 4).....	63
	Arg. 4: Ahora mismo no lo veo tan claro (<i>electricidad no</i>).....	64

27 (807-846)	Arg. 1: (<i>Electricidad sí</i>) con renovables, yo ahora lo tengo claro.....	65
	Arg. 2: La electricidad contamina más (Justificación del Arg. 3)....	66
	Arg. 3: Gas natural sí.....	67
	Arg. 4: Va a reducirse la contaminación (<i>de la electricidad</i>) (Justificación del Argumento 1).....	68
28 (847-1001)	Arg. 1: La contaminación de la electricidad va a disminuir (Justificación del Argumento 3).....	69
	Arg. 2: (<i>Electricidad no</i>).....	70
	Arg. 3: (<i>Electricidad sí</i>).....	71
	Arg. 4: La electricidad es cara (Justificación del Argumento 2).....	72
	Arg. 5: (<i>La electricidad va a ser más barata</i>). (Justificación del Argumento 3).....	74
Sesión 3		
1 (1002-1009)	Arg. 1: Electricidad sí.....	76
	Arg. 2: Gas natural sí.....	76
2 (1010-1020)	Arg. 1: Hay que fomentar las energías renovables.....	76
4 (1042-1122)	Arg. 1: Electricidad sí.....	77
	Arg. 2: La electricidad es la más contaminante (Justificación del Argumento 6).....	78
	Arg. 3: La electricidad es menos contaminante (Justificación del Argumento 1).....	79
	Arg. 4: La electricidad será más barata (Justificación del Argumento 1).....	80
	Arg. 5: La electricidad es más cara (Justificación del Argumento 6).....	81
	Arg. 6: (<i>Electricidad no</i>).....	82
5 (1123-1132)	Arg. 1: Gas natural sí.....	82

SESIÓN 1. EPISODIO 1

ARGUMENTO 1: Gas natural, sí.

Conclusión 1: Arantza, 2, 31, Alaien, 14, Ainara, 15, Arrate, 19, Amaia, 24, Ane, 25

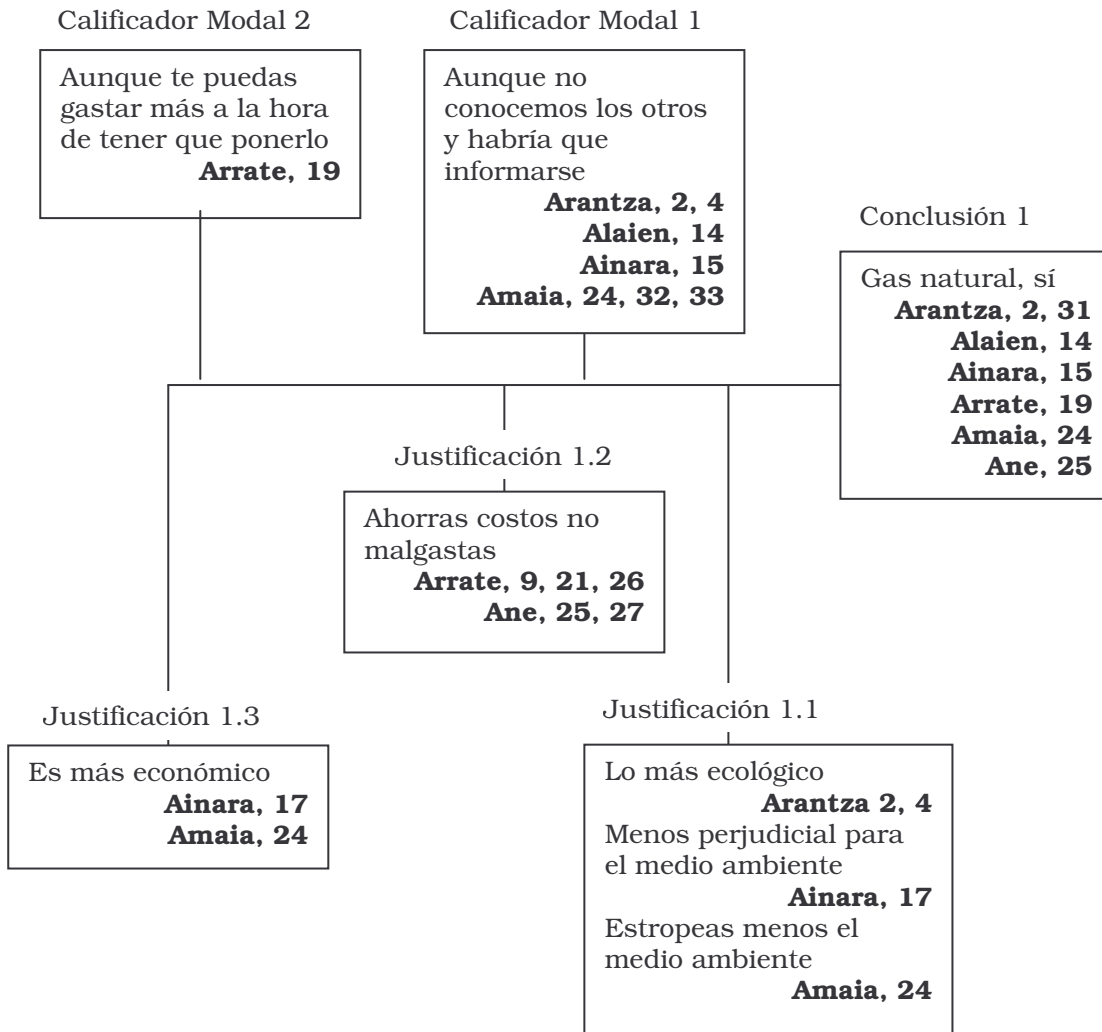
Justificación 1.1: Arantza, 2, 4, Ainara, 17, Amaia, 24

Justificación 1.2: Arrate, 9, 21, 26, Ane, 25,27

Justificación 1.3: Ainara, 17, Amaia, 24

Calificador Modal 1: Arantza, 2, 4, Alaien, 14, Ainara, 15, Amaia, 24, 32, 33

Calificador Modal 2: Arrate, 19



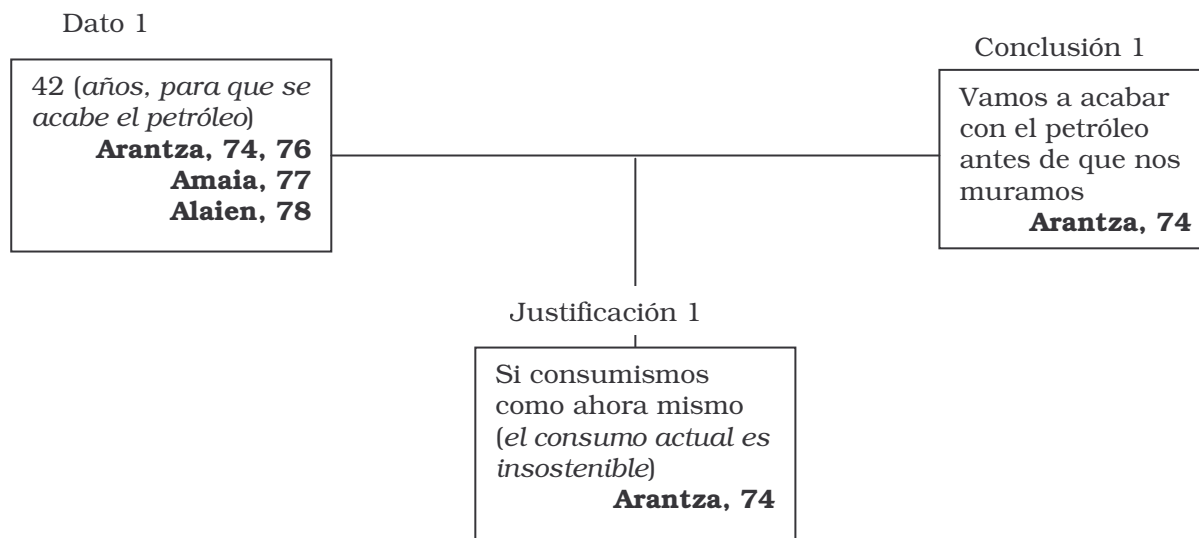
SESIÓN 1. EPISODIO 3

ARGUMENTO 1 Justificación del ARGUMENTO 2: Vamos a acabar con el petróleo antes de que nos muramos.

Conclusión 1: Arantza, 74

Justificación 1: Arantza 74

Dato 1: Arantza, 74, 76, Amaia, 77, Alaien, 78



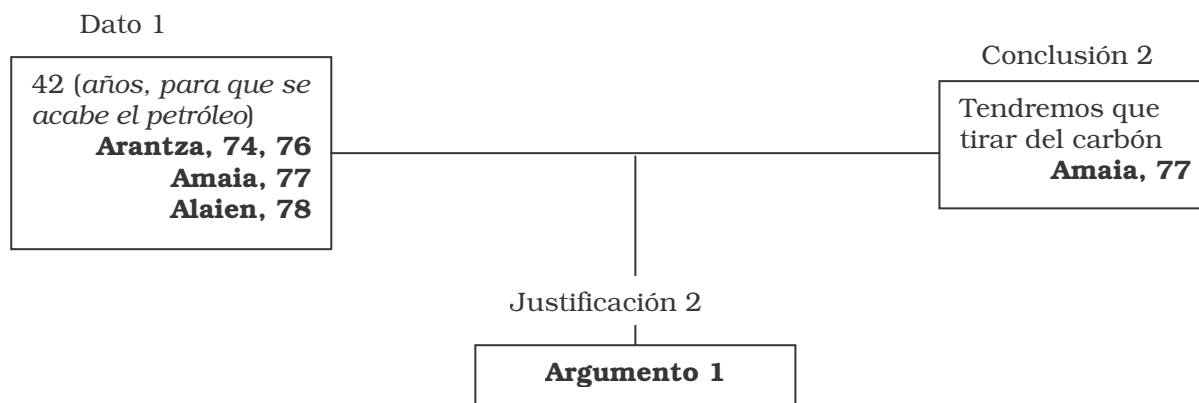
SESIÓN 1. EPISODIO 3

ARGUMENTO 2: Tendremos que tirar del carbón.

Conclusión 2: Amaia, 77

Justificación 2: Argumento 1

Dato 2: Arantza, 74, 76, Amaia, 77, Alaien, 78



SESIÓN 1. EPISODIO 3

ARGUMENTO 3: Sacarán otra energía mejor que el petróleo.

Conclusión 3: Arrate, 81

Conclusión 3

Sacarán una energía mejor que el petróleo
Arrate, 81

SESIÓN 1. EPISODIO 3

ARGUMENTO 4: Es mejor dejar de consumir gas natural.

Conclusión 4: Arantza, 84, 86; No identificada, 94, No identificada, 95

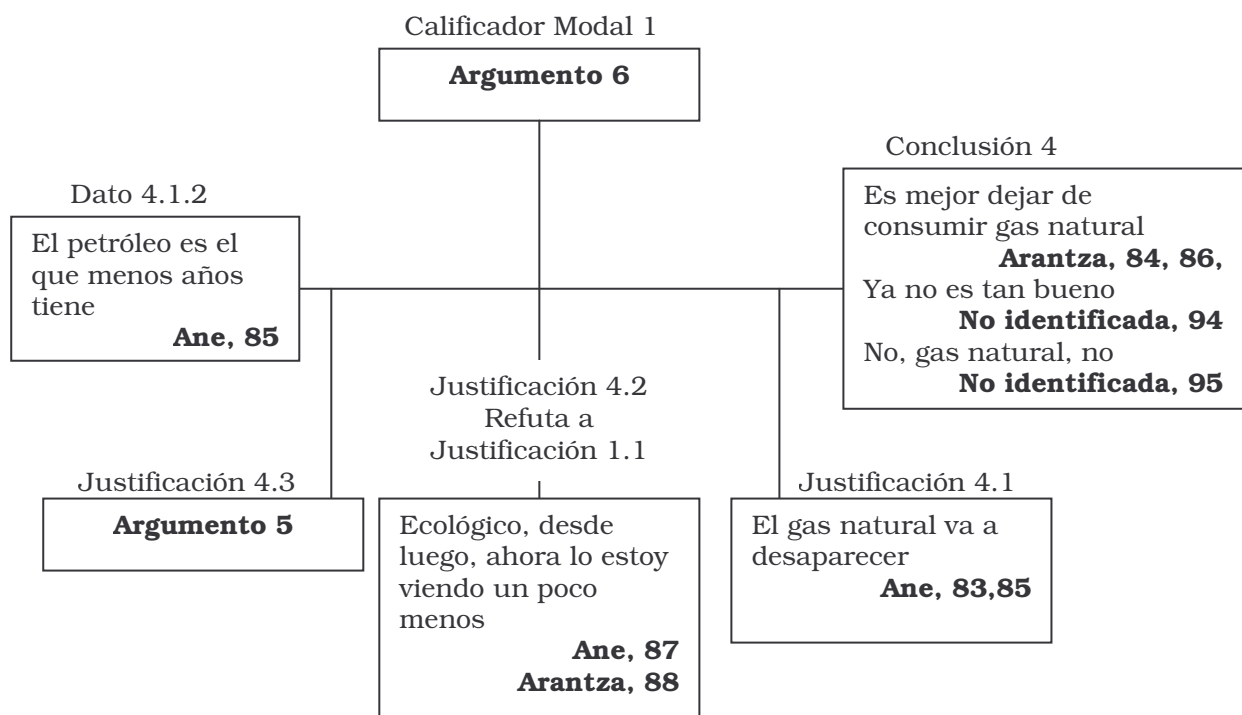
Dato 4.1.2: Ane, 85

Justificación 4.1: Ane, 83, 85

Justificación 4.2 Refuta a Justificación 1.1: Ane, 87, Arantza, 88

Justificación 4.3: Argumento 5

Calificador Modal 1: Argumento 6



SESIÓN 1. EPISODIO 3

ARGUMENTO 5 Justificación del ARGUMENTO 4: Estamos acabando con los recursos energéticos de las generaciones futuras.

Conclusión 5: Ane, 90, Arantza, 91, Amaia, 92

Conclusión 5

Nos estamos comiendo toda la energía de las generaciones futuras
Ane, 90
Arantza, 91
¡Qué egoístas somos!
Amaia, 92

SESIÓN 1. EPISODIO 3

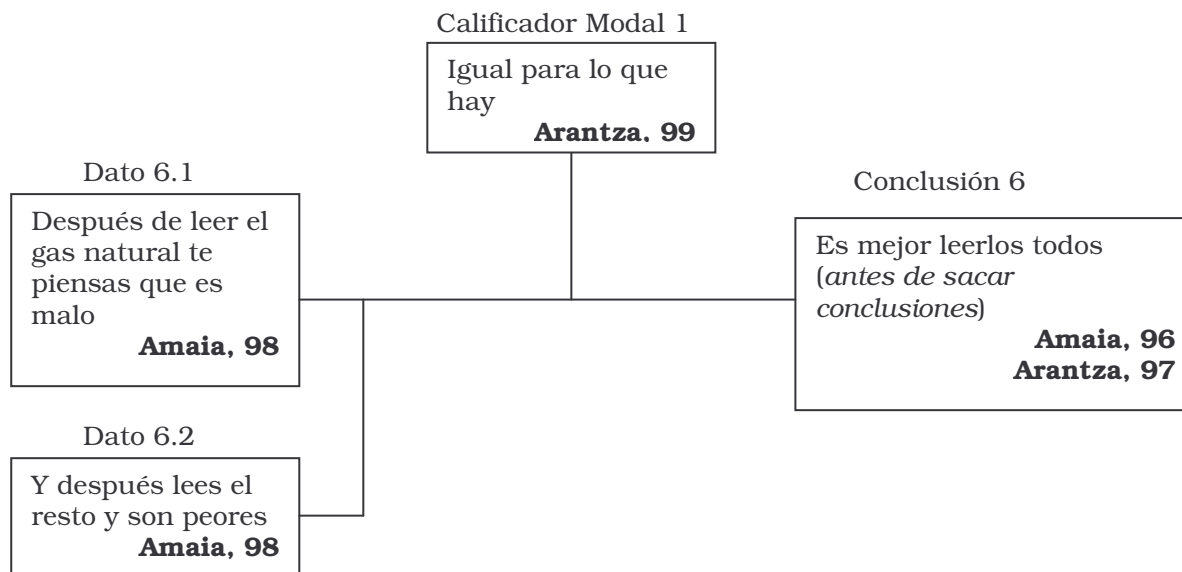
ARGUMENTO 6 Calificador Modal del ARGUMENTO 4: Tenemos que informarnos de todas las opciones para tomar una decisión.

Conclusión 6: Amaia, 96, Arantza, 97

Calificador Modal 1: Arantza, 99

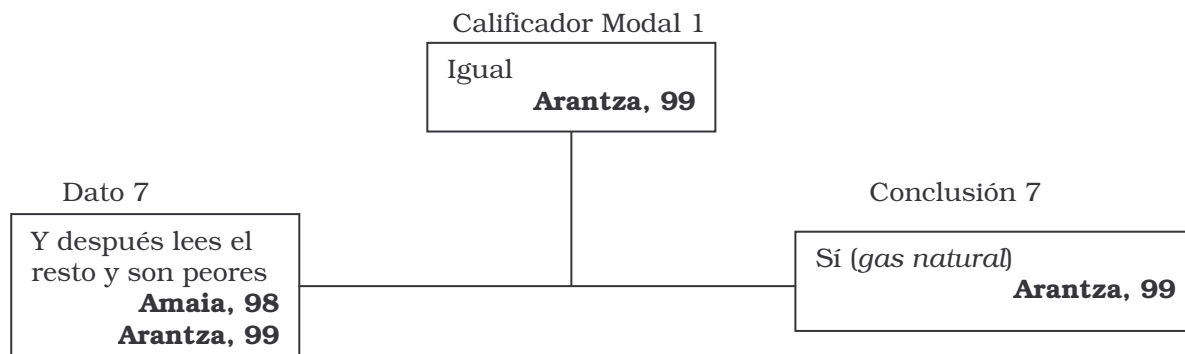
Dato 6.1: Amaia, 98

Dato 6.2: Amaia, 98



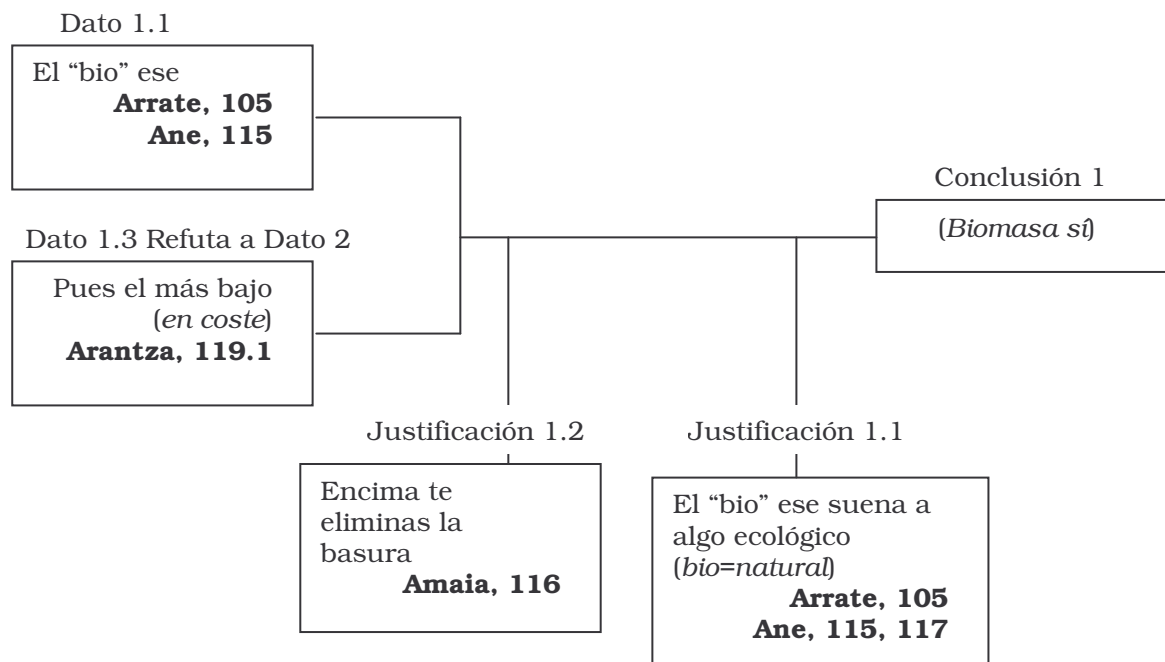
SESIÓN 1. EPISODIO 3
ARGUMENTO 7: Gas natural, sí.

Conclusión 7: Arantza, 99
 Calificador Modal 1: Arantza, 99
 Dato 7: Amaia, 98, Arantza, 99



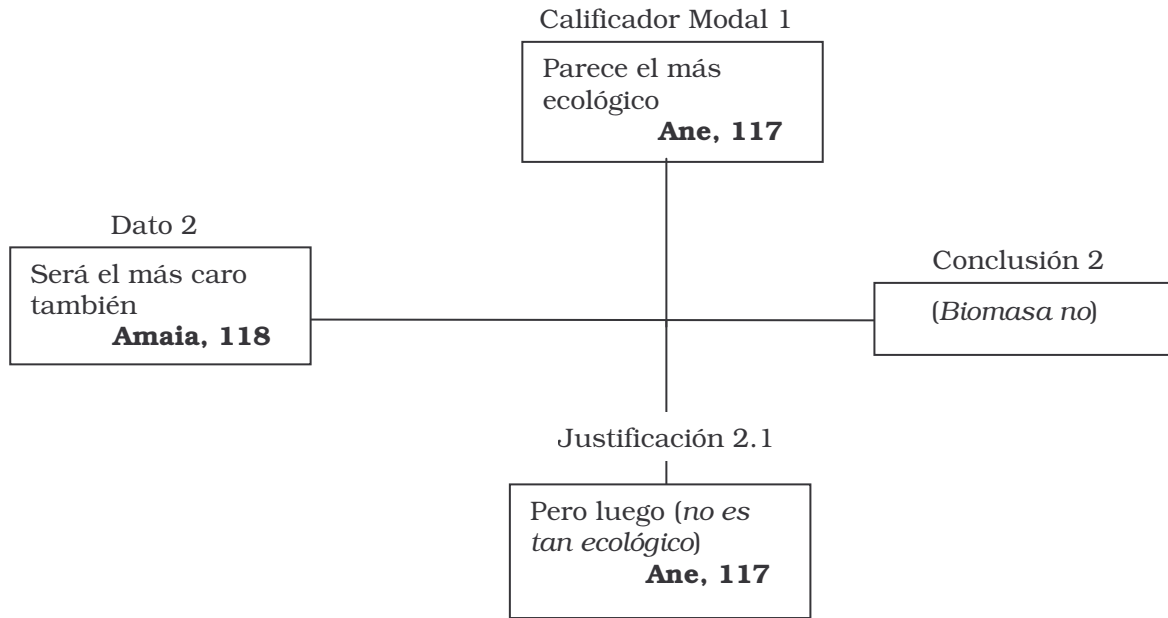
SESIÓN 1. EPISODIO 4
ARGUMENTO 1. (Biomasa sí).

Conclusión implícita 1
 Dato 1.1: Arrate, 105, Ane, 115
 Dato 1.3 Refuta a Dato 2: Arantza, 119.1
 Justificación 1.1: Arrate, 105, Ane, 115, 117
 Justificación 1.2: Amaia, 116



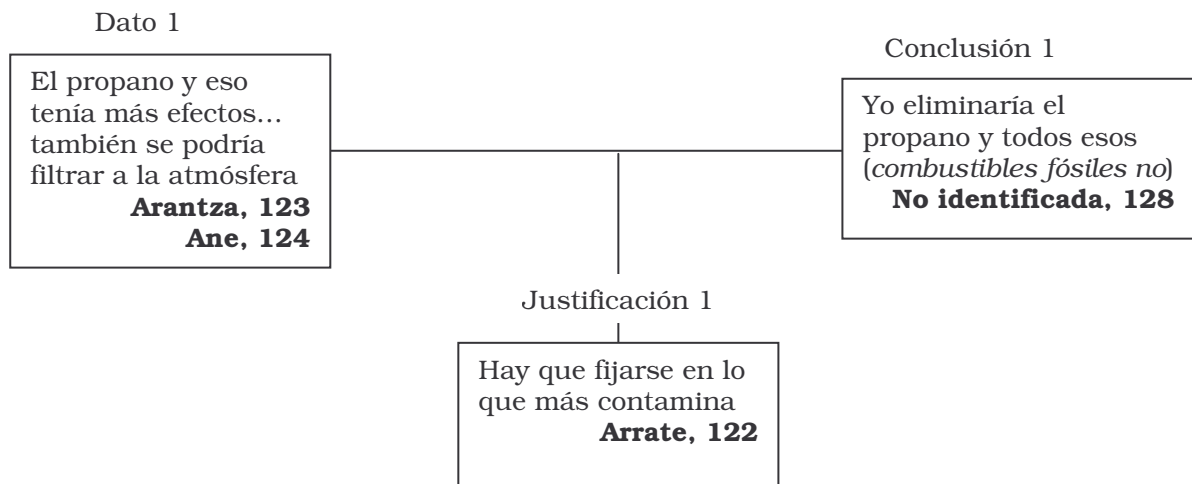
SESIÓN 1. EPISODIO 4
ARGUMENTO 2: (Biomasa no).

Conclusión implícita 2
 Dato 2: Amaia, 118
 Calificador Modal: Ane, 117
 Justificación 2: Ane, 117



SESIÓN 1. EPISODIO 5
ARGUMENTO 1: Combustibles fósiles no.

Conclusión 1: No identificada, 128
 Justificación 1: Arrate, 122
 Dato 1: Arantza, 123, Ane, 124



SESIÓN 1. EPISODIO 7

ARGUMENTO 1: No le encuentro ventajas (a los combustibles fósiles).

Conclusión 1: Ane, 165

Conclusión 1

Yo creo que no le encuentro ventajas (a los combustibles fósiles)
Ane, 165

SESIÓN 1. EPISODIO 7

ARGUMENTO 2: (El gas natural si tiene ventajas).

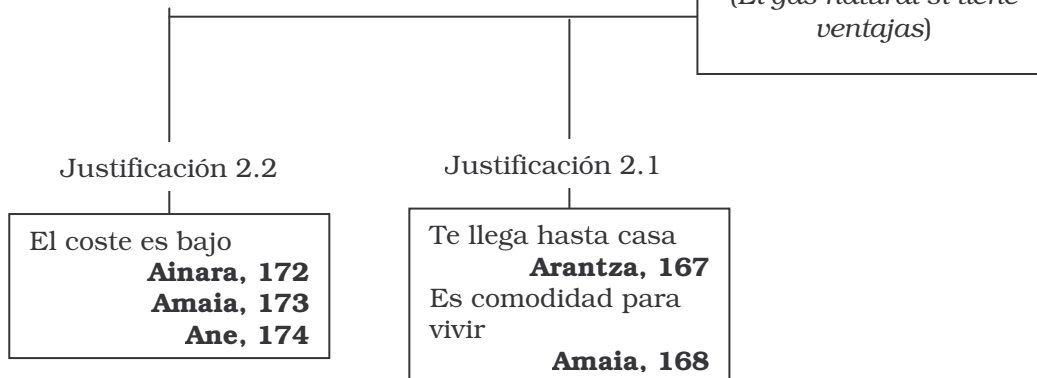
Conclusión implícita 2

Justificación 2.1: Arantza, 167, Amaia, 168

Justificación 2.2: Ainara, 172, Amaia, 173, Ane, 174

Conclusión 2

(El gas natural si tiene ventajas)



SESIÓN 1. EPISODIO 7

ARGUMENTO 3: Tenemos que escoger el que menos perjudique y sea más barato.

Conclusión 3: Amaia, 176, Arrate, 177

Dato 3: Arrate, 175

Conclusión 3



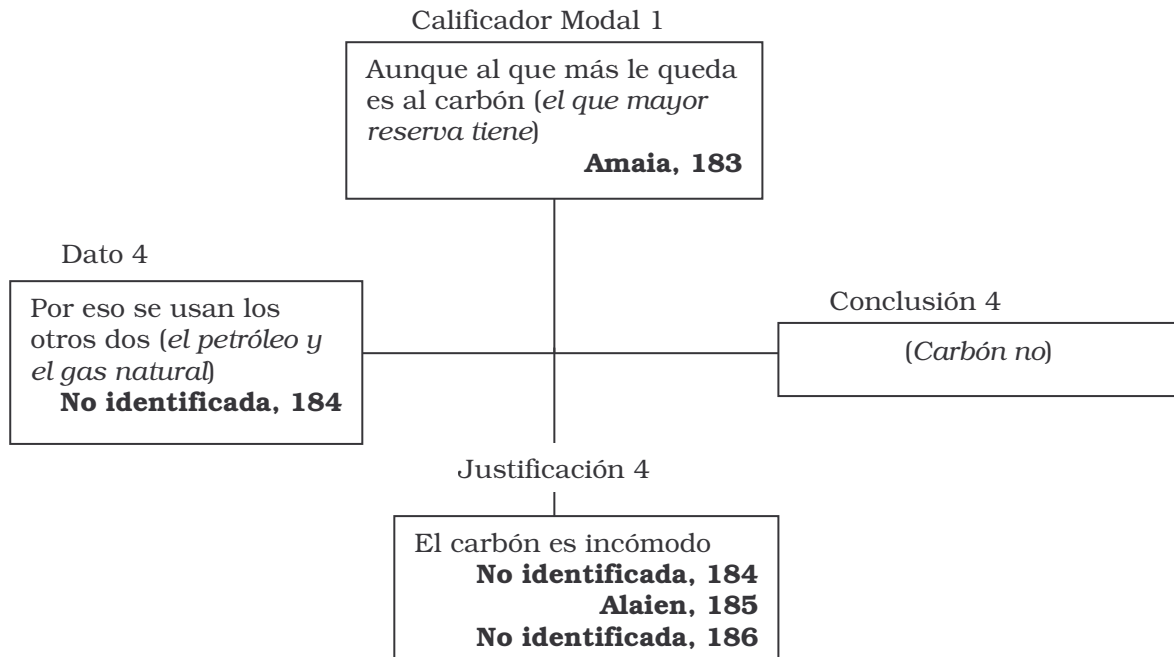
SESIÓN 1. EPISODIO 7
ARGUMENTO 4: (Carbón no).

Conclusión implícita 4

Dato 4: No identificada, 184

Justificación 4: No identificada, 184, Alaien, 185, No identificada, 186

Calificador Modal: Amaia, 183



SESIÓN 1. EPISODIO 8

ARGUMENTO 1: Utilizar biomasa produce deforestación.

Conclusión 1: Amaia, 195, 197, 205, No identificada, 196

Justificación 1.1: Ane, 199

Justificación 1.2: Amaia, 205

Dato 1.1.1: Ainara, 201

Dato 1.2.1 Refuta a Justificación 2.2: Ainara, 201

Dato 1.2.2 Refuta a Justificación 2.2: Arrate, 204, Amaia, 205

Dato 1.1.1

Antes de que se acaben los residuos ya están cogiendo de los bosques
Ainara, 201

Dato 1.2.1 Refuta a Justificación 2.2

Así que al final consumimos más de lo que estamos...
Ainara, 201

Dato 1.2.2 Refuta a Justificación 2.2

Es más fácil cortar un árbol
Arrate, 204
Amaia, 205

Conclusión 1

Utilizar biomasa produce deforestación
Amaia, 195, 197, 205
No identificada, 196

Justificación 1.2

Por mucho que plantes (*después*)
Amaia, 205

Justificación 1.1

Si tiran tanto de talar...
Ane, 199

SESIÓN 1. EPISODIO 8

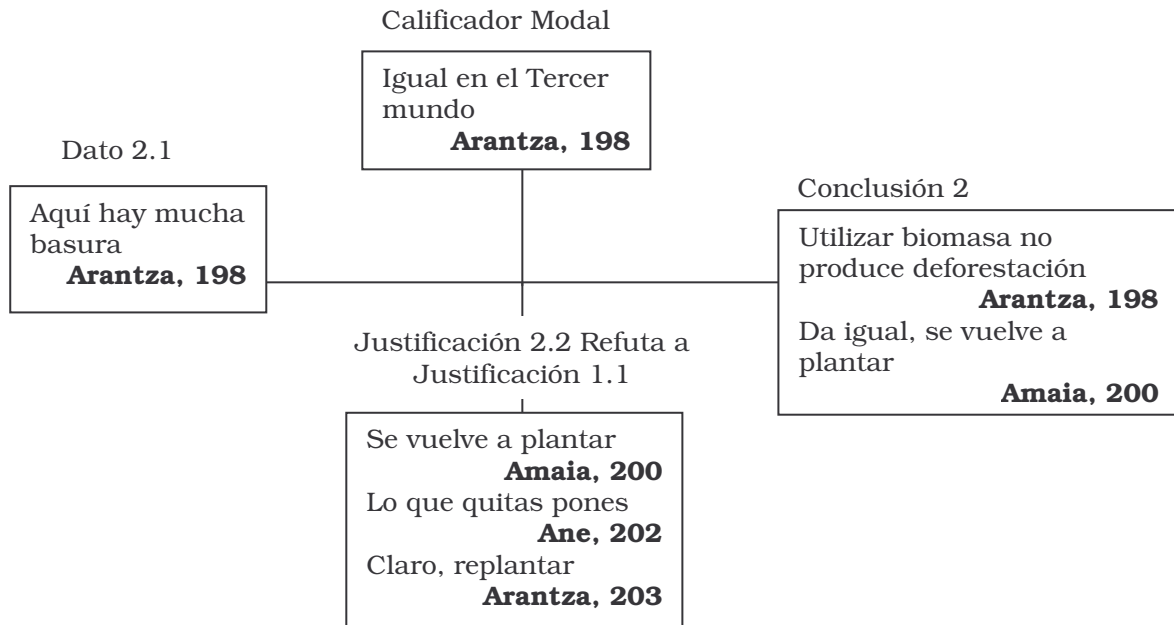
ARGUMENTO 2: Utilizar biomasa no produce deforestación.

Conclusión 2: Arantza, 198, Amaia, 200

Justificación 2.2 Refuta a Justificación 1.1: Amaia, 200, Ane, 202, Arantza, 203

Dato 2.1: Arantza, 198

Calificador Modal: Arantza, 198



SESIÓN 1. EPISODIO 8

ARGUMENTO 3: Yo lo veo más factible (*Biomasa, sí*).

Conclusión 3: Amaia, 227, 230, Ane, 228

Calificador Modal 1: Amaia, 206

Calificador Modal 2: Ane, 228

Dato 3.1 Refuta a Dato 4.2: Ainara, 212

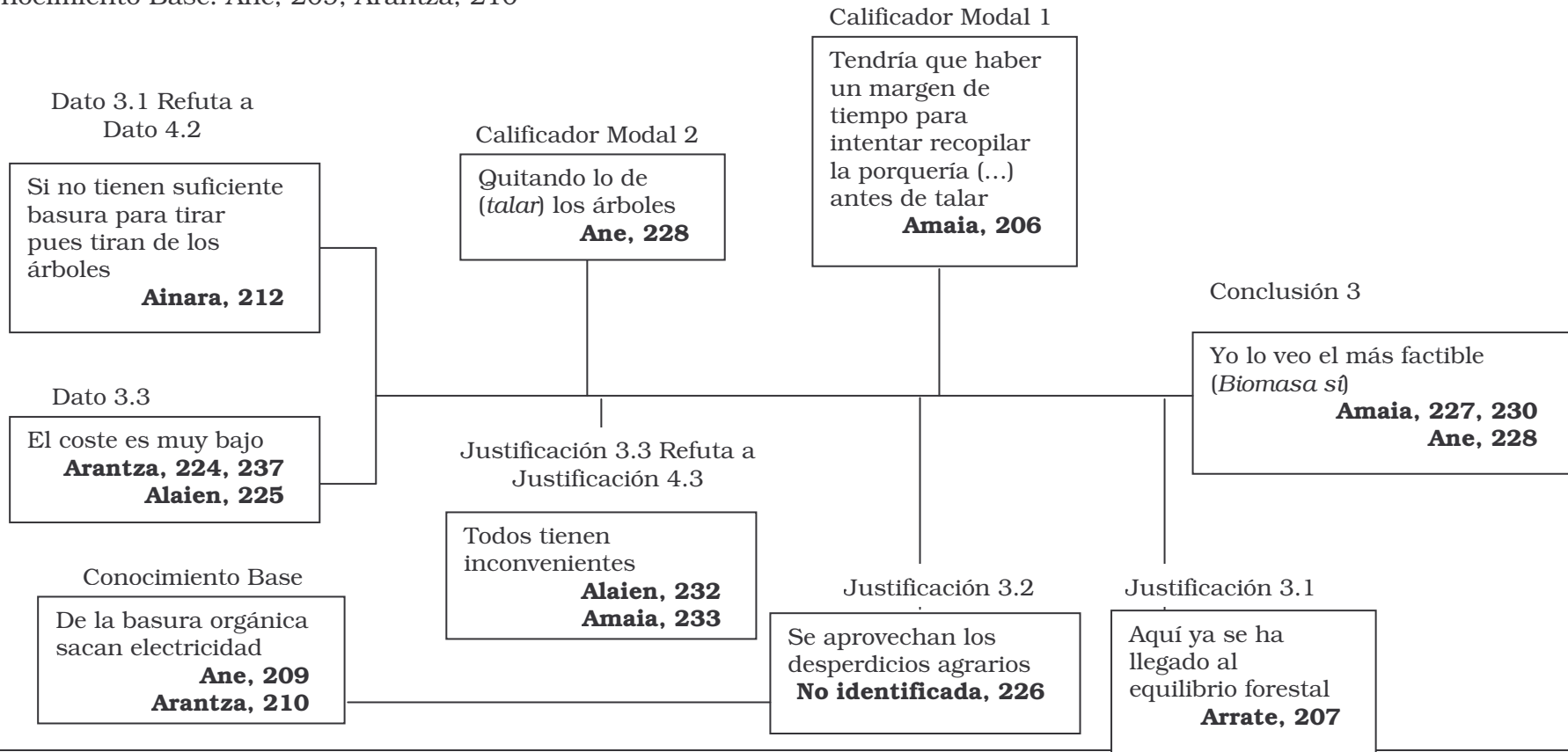
Dato 3.3: Arantza, 224, 237, Alaien, 225

Justificación 3.1: Arrate, 207

Justificación 3.2: No identificada, 226

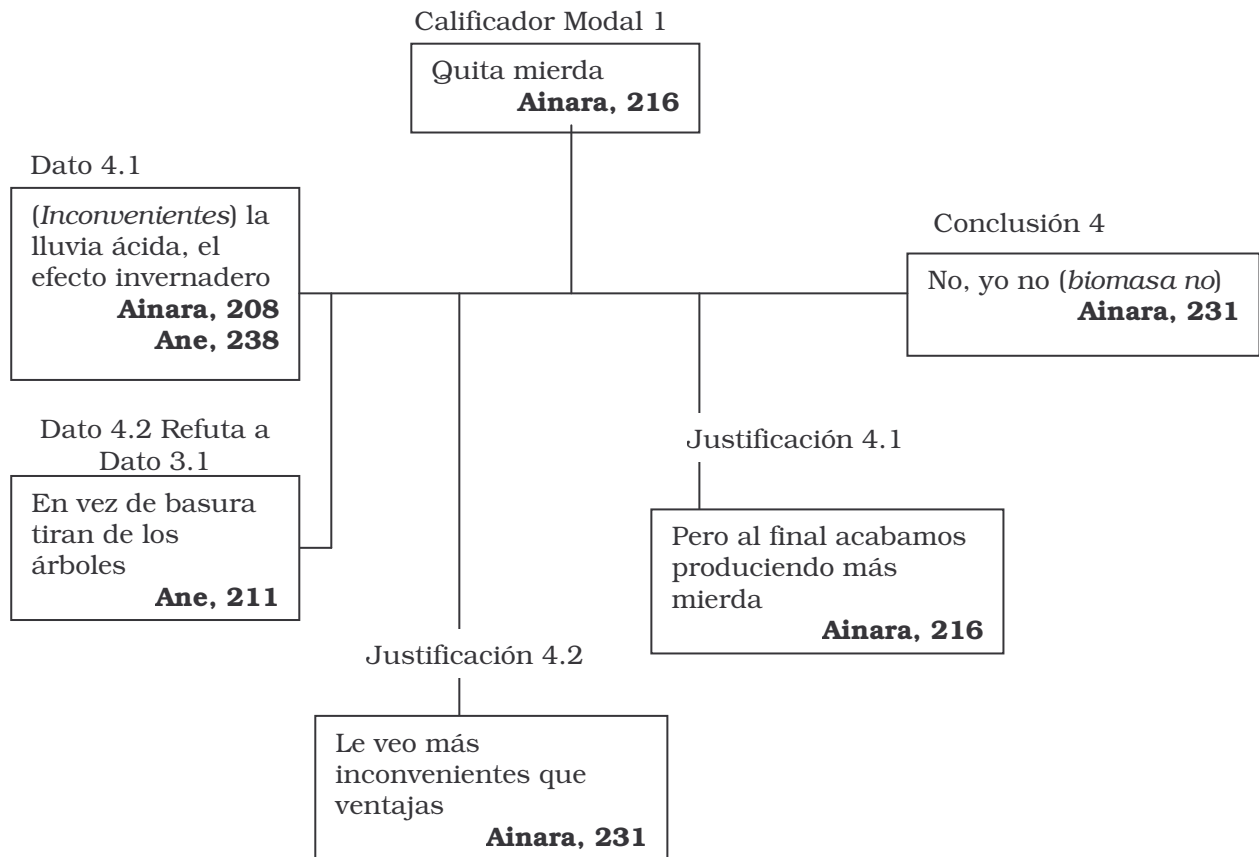
Justificación 3.3 Refuta a Justificación 4.3: Alaien, 232, Amaia, 233

Conocimiento Base: Ane, 209, Arantza, 210



SESIÓN 1. EPISODIO 8
ARGUMENTO 4: No, yo no (Biomasa no).

Conclusión 4: Ainara, 231
 Calificador Modal 1: Ainara, 216
 Dato 4.1: Amaia, 208, Ane, 238
 Dato 4.2: Refuta a Dato 3.1: Ane, 211
 Justificación 4.1: Ainara, 216
 Justificación 4.2: Ainara, 231



SESIÓN 1. EPISODIO 9

ARGUMENTO 1: La mejor opción es el gas natural.

Conclusión 1: Ainara, 255

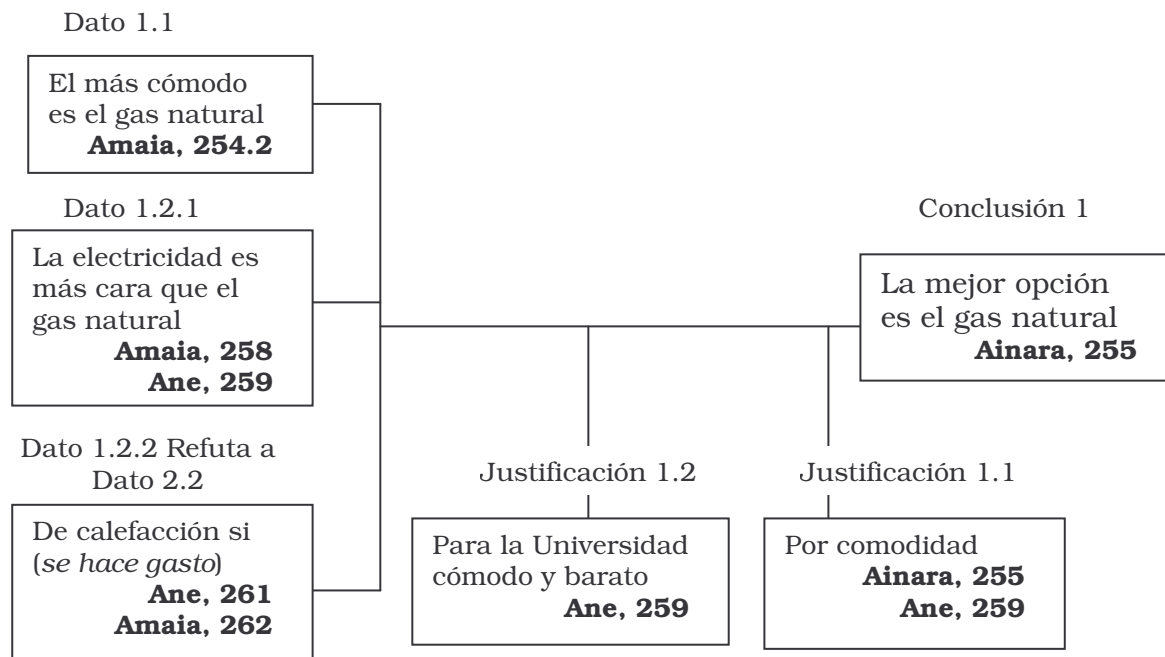
Dato 1.1: Amaia, 254.2

Dato 1.2.1: Amaia, 258, Ane, 259

Dato 1.2.2 Refuta a Dato 2.2: Ane, 261, Amaia, 262

Justificación 1.1: Ainara, 255, Ane, 259

Justificación 1.2: Ane, 259



SESIÓN 1. EPISODIO 9

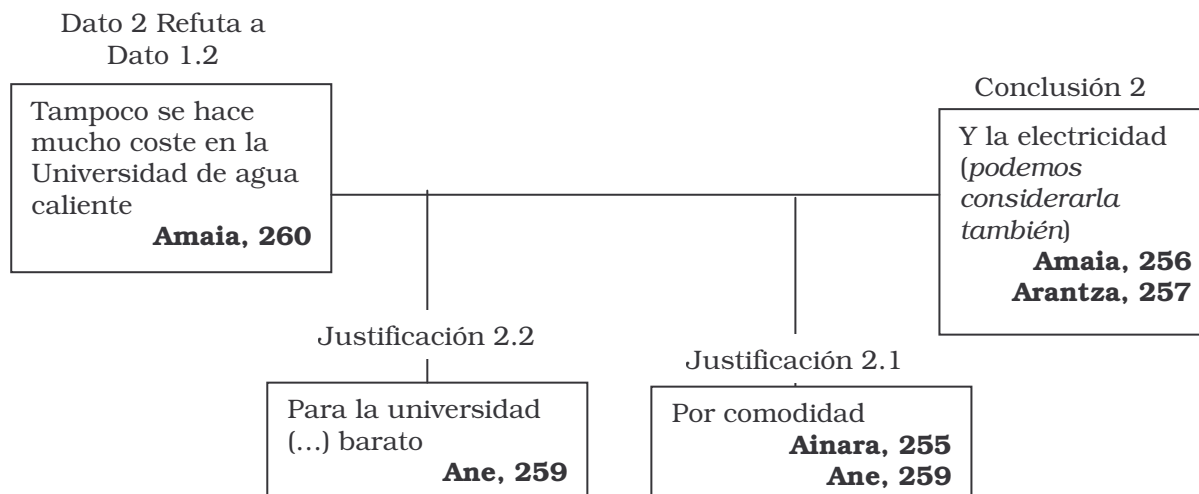
ARGUMENTO 2: Podemos considerar también la electricidad.

Conclusión 2: Amaia, 256, Arantza, 257

Dato 2 Refuta a Dato 1.2: Amaia, 260

Justificación 2.1: Ainara, 255, Ane, 259

Justificación 2.2: Ane, 259



SESIÓN 1. EPISODIO 10

ARGUMENTO 1: (*La electricidad*) esa nada.

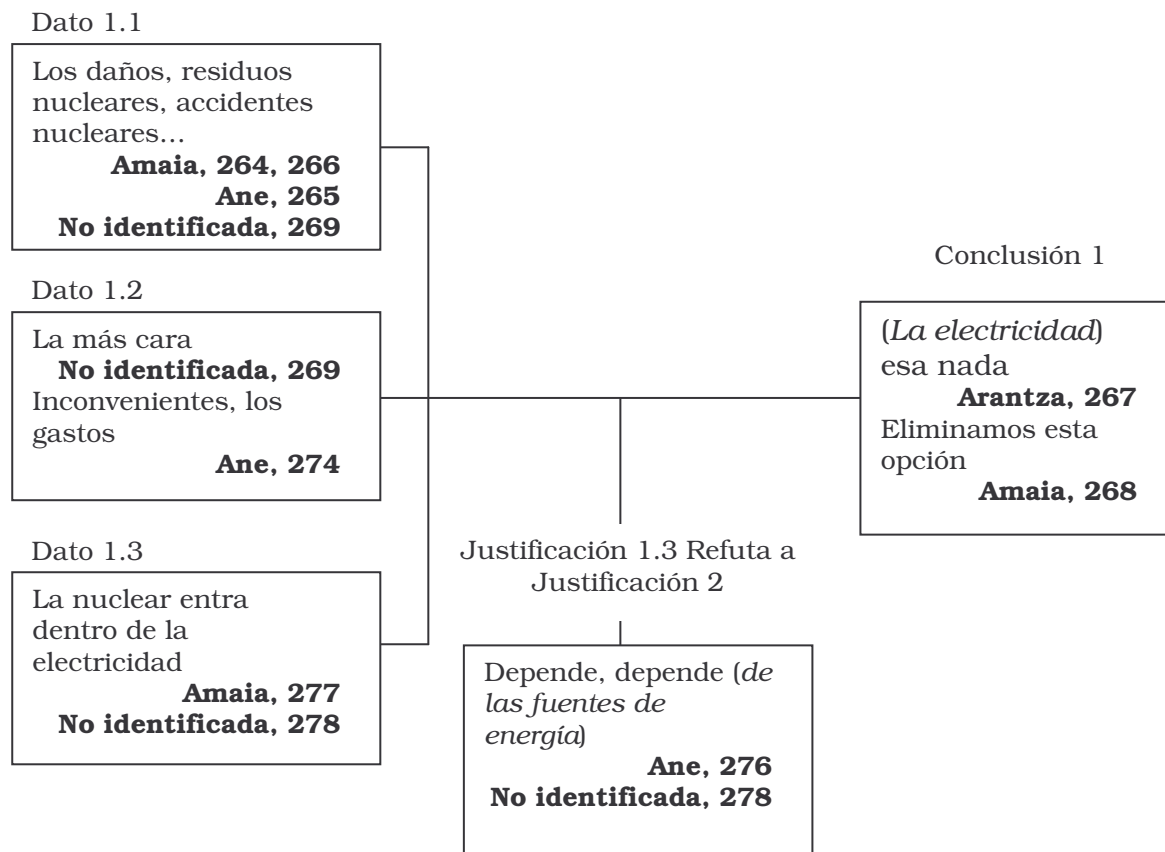
Conclusión 1: Arantza, 267; Amaia, 268

Dato 1.1: Amaia, 264, 266, Ane, 265, No identificada, 269

Dato 1.2: No identificada, 269, Ane, 274

Dato 1.3: Amaia, 277, No identificada, 278

Justificación 1.3 Refuta a Justificación 2: Ane, 276, No identificada, 278



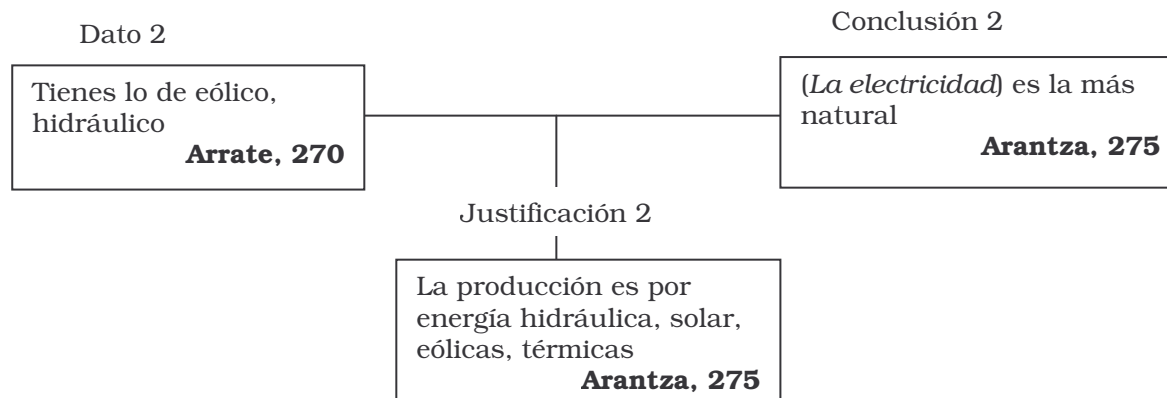
SESIÓN 1. EPISODIO 10

ARGUMENTO 2: (*La electricidad*) es la más natural.

Conclusión 2: Arantza, 275

Dato 2: Arrate, 270

Justificación 2: Arantza, 275



SESIÓN 1. EPISODIO 11

ARGUMENTO 1: La electricidad está bien.

Conclusión 1: Arrate, 281

Calificador Modal 1: Arrate, 279

Calificador Modal 2: Arrate, 281

Dato 1.1: Arrate, 279

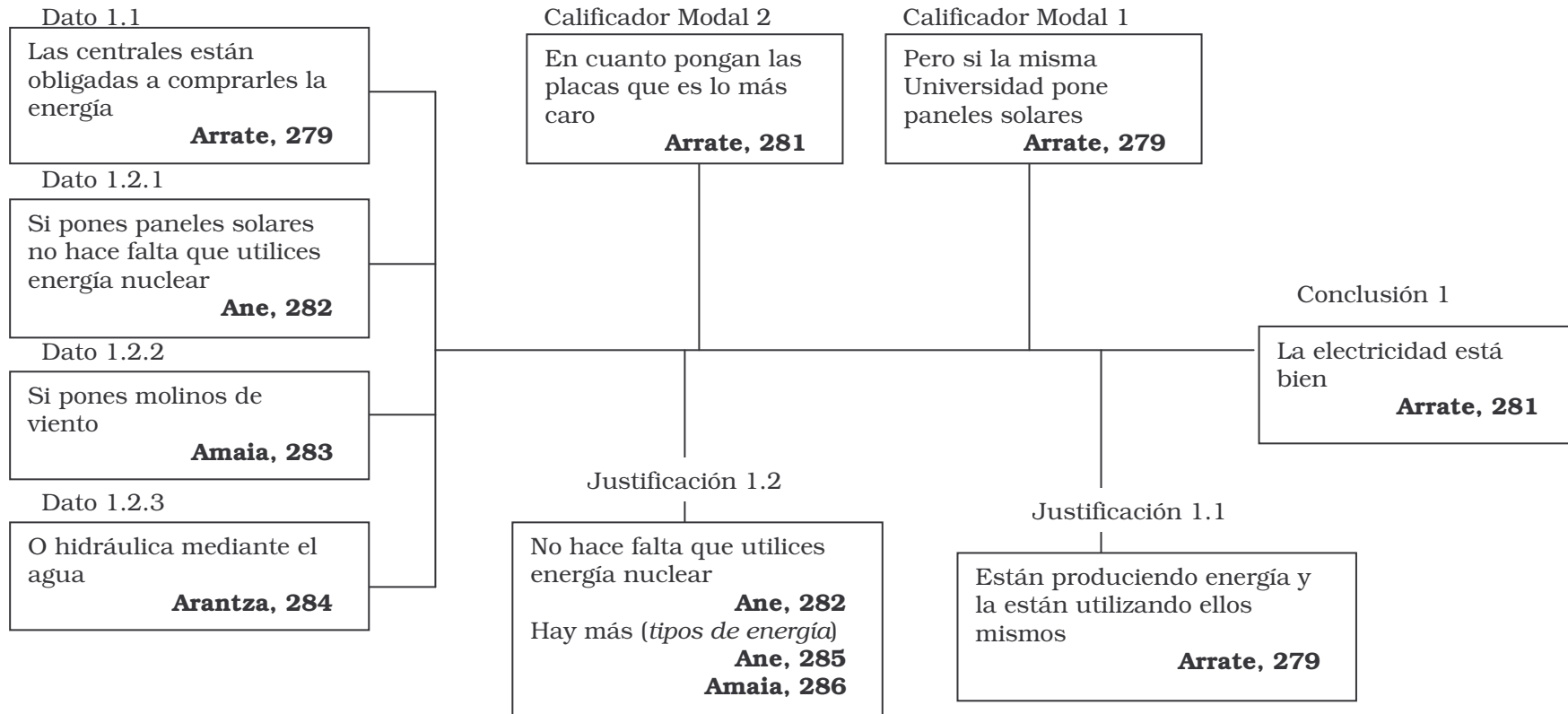
Dato 1.2.1: Ane, 282

Dato 1.2.2: Amaia, 283

Dato 1.2.3: Arantza, 284

Justificación 1.1: Arrate, 279

Justificación 1.2: Ane, 282, Ane, 285, Amaia, 286



SESIÓN 1. EPISODIO 11

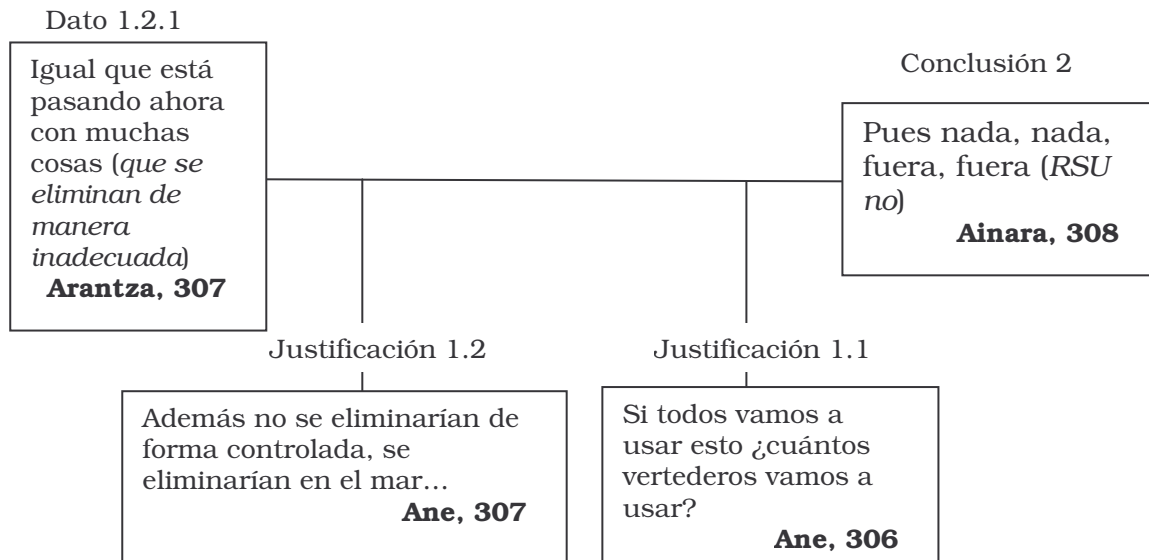
ARGUMENTO 2: Pues nada, nada, fuera, fuera (RSU no).

Conclusión 2: Ainara, 308

Justificación 1.1: Ane, 306

Justificación 1.2: Arantza, 307

Dato 1.2.1: Arantza, 307



SESIÓN 1. EPISODIO 12

ARGUMENTO 1: Yo la electricidad la quitaba.

Conclusión 1: Amaia, 317, Ane, 318

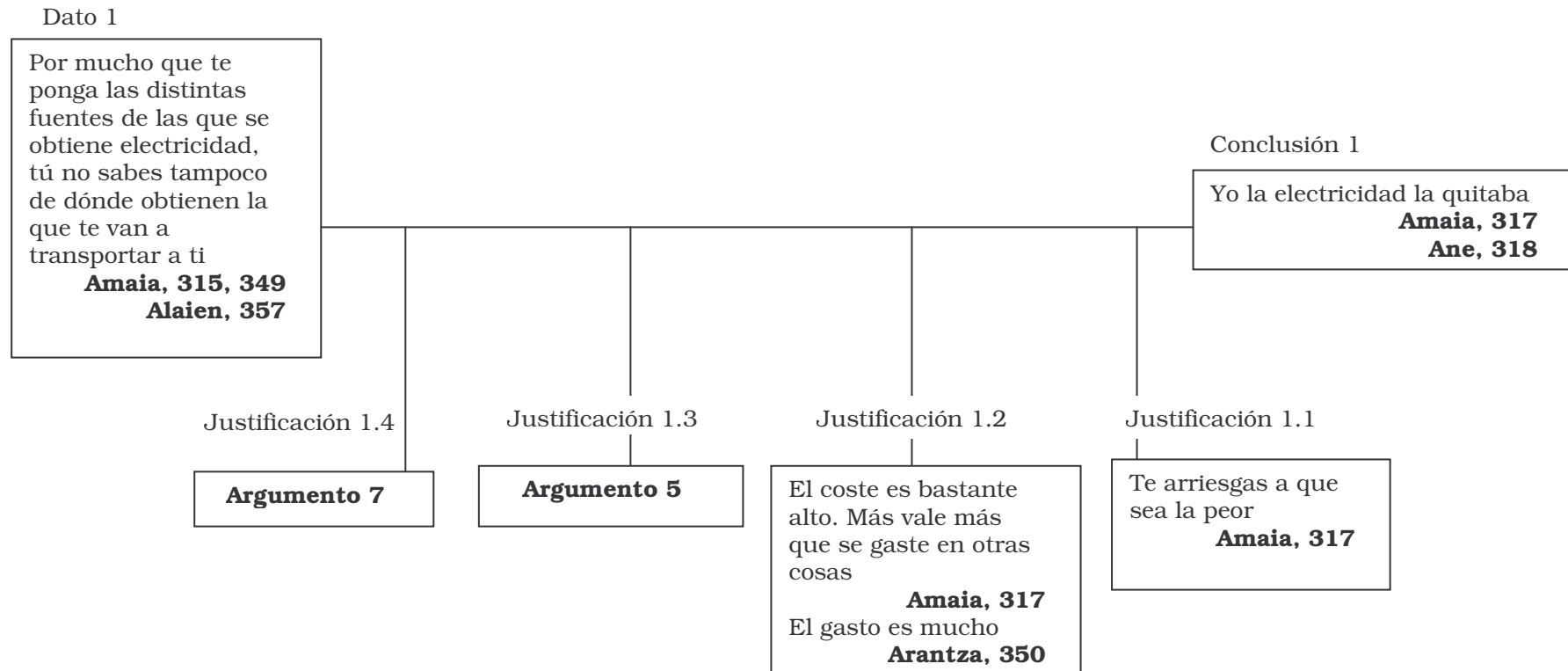
Justificación 1.1: Amaia, 317

Justificación 1.2: Amaia, 317, Arantza, 350

Justificación 1.3: Argumento 5

Justificación 1.4: Argumento 7

Dato 1: Amaia, 315, 349, Alaien, 357



SESIÓN 1. EPISODIO 12

ARGUMENTO 2: Poner placas en el edificio.

Conclusión 1: Arrate, 319, 353

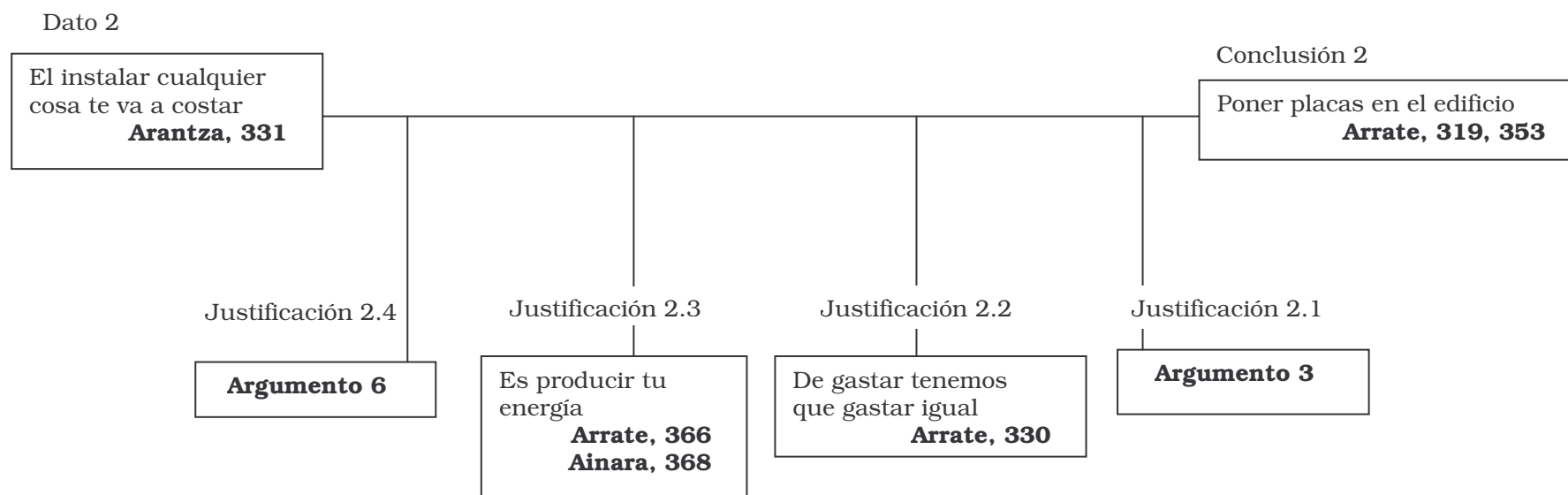
Dato 2: Arantza, 331

Justificaciones 2.1: Argumento 3

Justificación 2.2: Arrate, 330

Justificación 2.3: Arrate, 366, Ainara, 368

Justificación 2.4: Argumento 6



SESIÓN 1. EPISODIO 12

ARGUMENTO 3 Justificación del ARGUMENTO 2: La opción con las placas solares sale más barata.

Conclusión 3: Arrate, 323, 340, 355

Calificador Modal 1: Arrate, 323

Calificador Modal 2: Amaia, 337, Arrate, 340, Ainara, 375, 377

Calificador Modal 3: Amaia, 337, Ainara, 375, 377, Arrate, 355

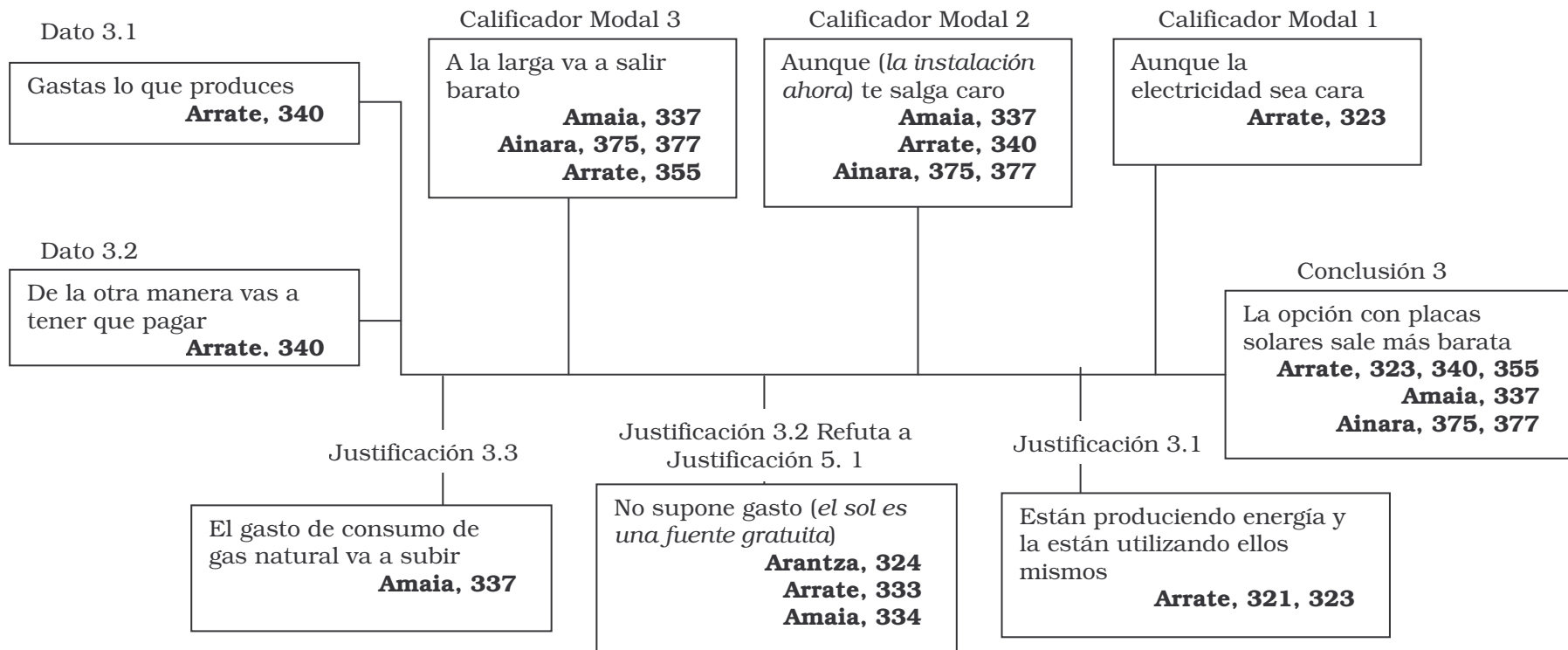
Justificación 3.1: Arrate, 321, 323

Justificación 3.2 Refuta a Justificación 5.1: Arantza, 324, Arrate, 333, Amaia, 334

Justificación 3.3: Amaia, 337

Dato 3.1: Arrate, 340

Dato 3.2: Arrate, 340



SESIÓN 1. EPISODIO 12

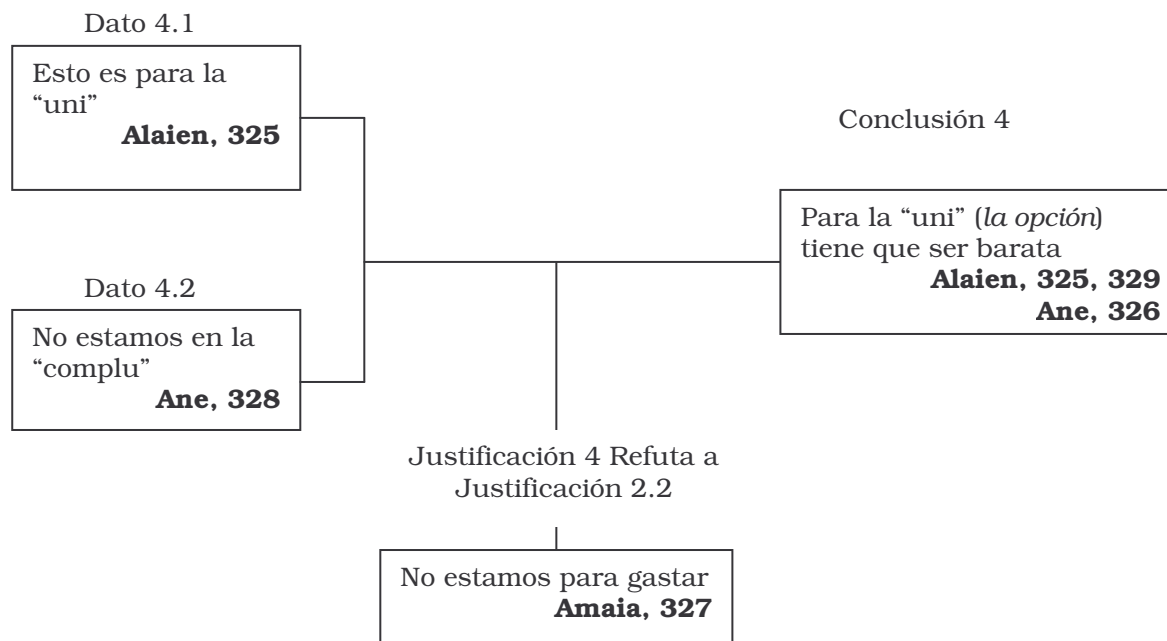
ARGUMENTO 4: La opción tiene que ser barata.

Conclusión 4: Alaien, 325, 329, Ane, 326

Justificación 4 Refuta a Justificación 2.2: Amaia, 327

Dato 4.1: Alaien, 325

Dato 4.2: Ane, 328



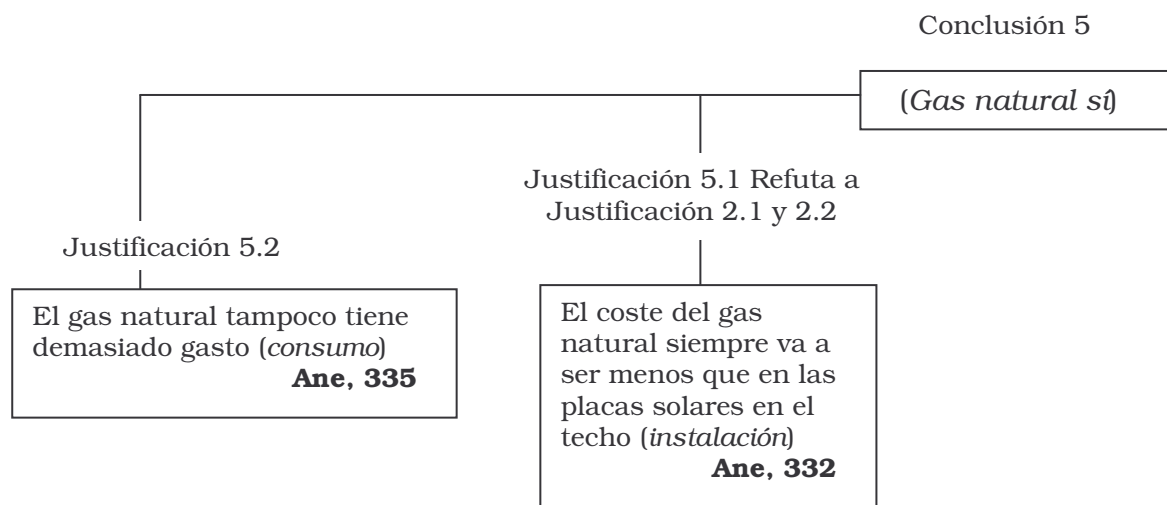
SESIÓN 1. EPISODIO 12

ARGUMENTO 5 Justificación del ARGUMENTO 1: (Gas natural sí).

Conclusión implícita 5

Justificación 5.1 Refuta a Justificación 2.1 y Justificación 2.2: Ane, 332

Justificación 5.2: Ane, 335



SESIÓN 1. EPISODIO 12

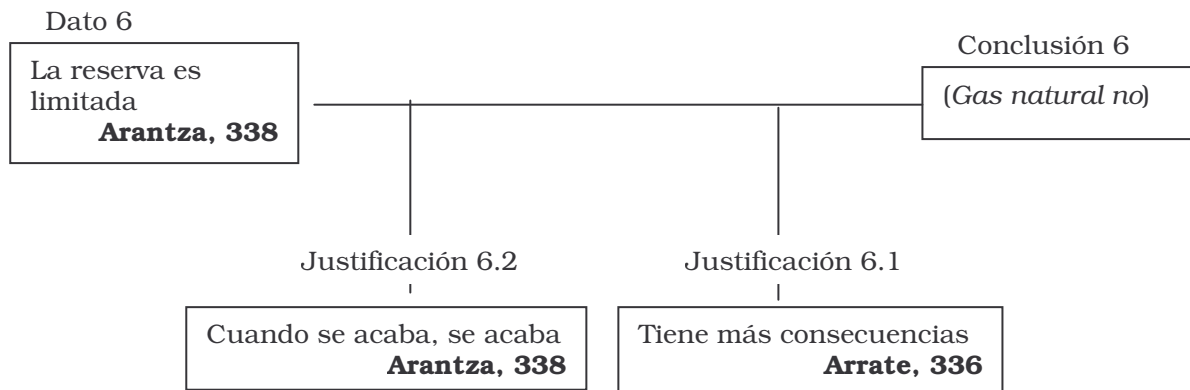
ARGUMENTO 6 Justificación del ARGUMENTO 2: (*Gas natural no*).

Conclusión implícita 6

Justificación 6.1: Arantza, 336

Justificación 6.2: Arrate 338

Dato 6: Arantza, 338



SESIÓN 1. EPISODIO 12

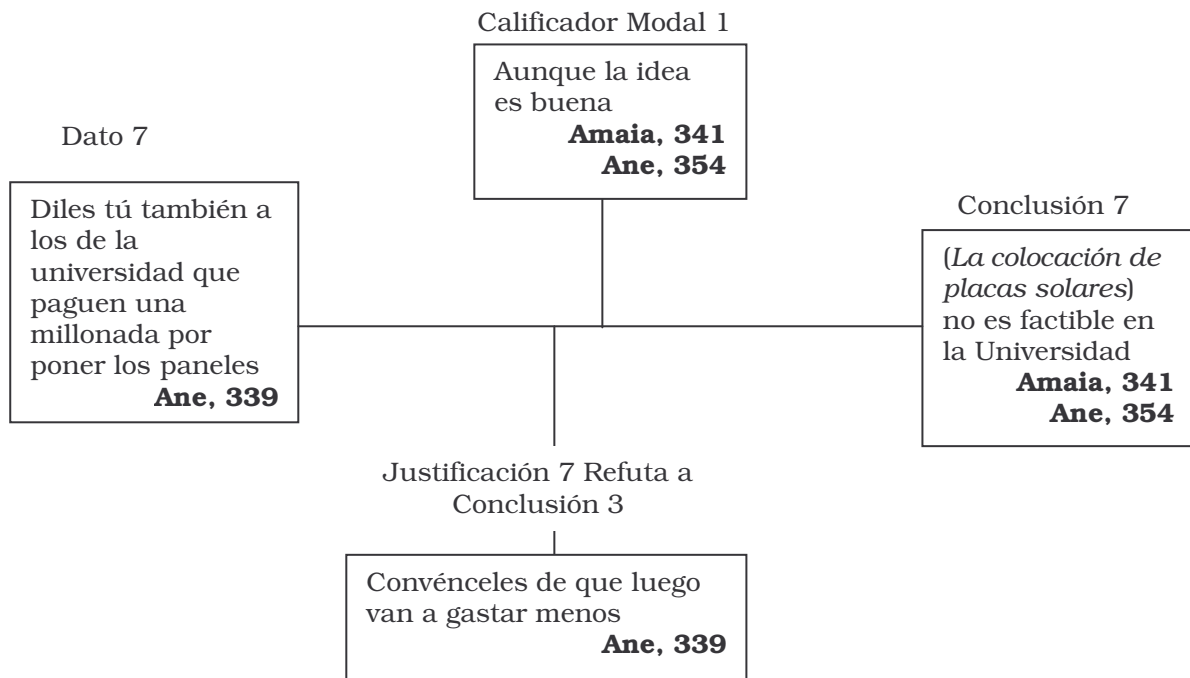
ARGUMENTO 7 Justificación del ARGUMENTO 1: (*La colocación de placas solares no es factible en la Universidad*).

Conclusión 7: Amaia, 341, Ane, 354

Calificador Modal 1: Amaia, 341, Ane, 354

Justificación 7 Refuta a Conclusión 3: Ane, 339

Dato 7: Ane, 339

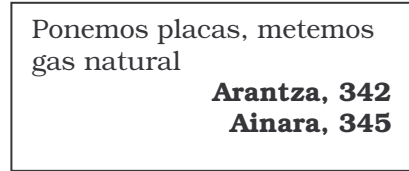


SESIÓN 1. EPISODIO 12

ARGUMENTO 8: Poner placas solares y gas natural.

Conclusión 8: Arantza, 342, Ainara, 345

Conclusión 8



SESIÓN 1. EPISODIO 13

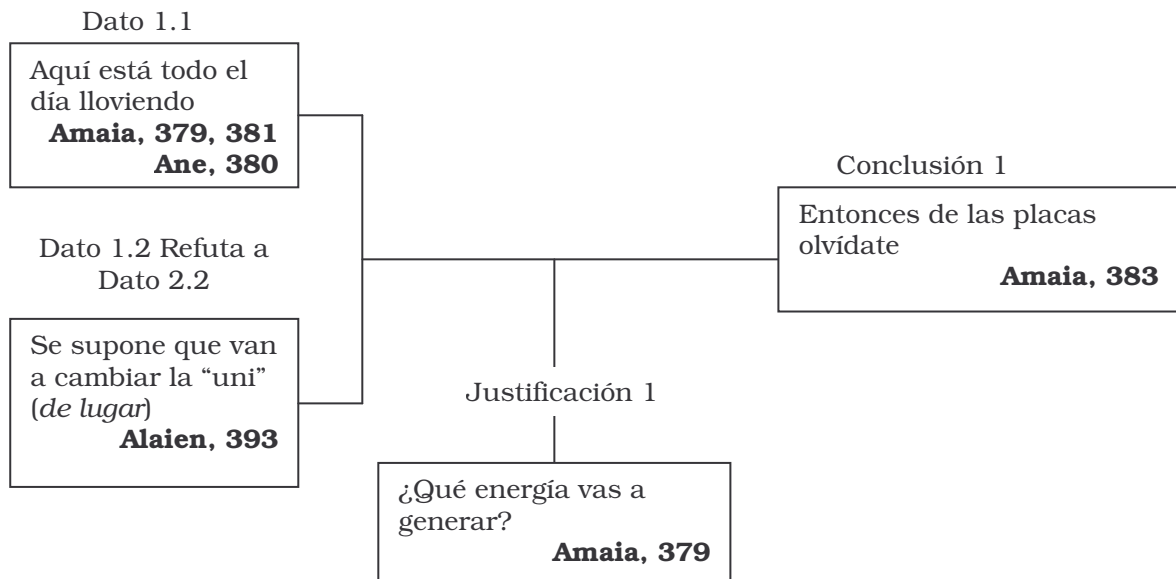
ARGUMENTO 1: Placas solares no.

Conclusión 1: Amaia, 383

Justificación 1: Amaia, 379

Dato 1.1: Amaia, 379, 381, Ane, 380

Dato 1.2 Refuta a Dato 2.2: Alaien, 393



SESIÓN 1. EPISODIO 13

ARGUMENTO 2: Podemos poner placas solares y el resto hidráulica.

Conclusión 2: Arrate, 384, Amaia, 385, 396, Arantza, 386

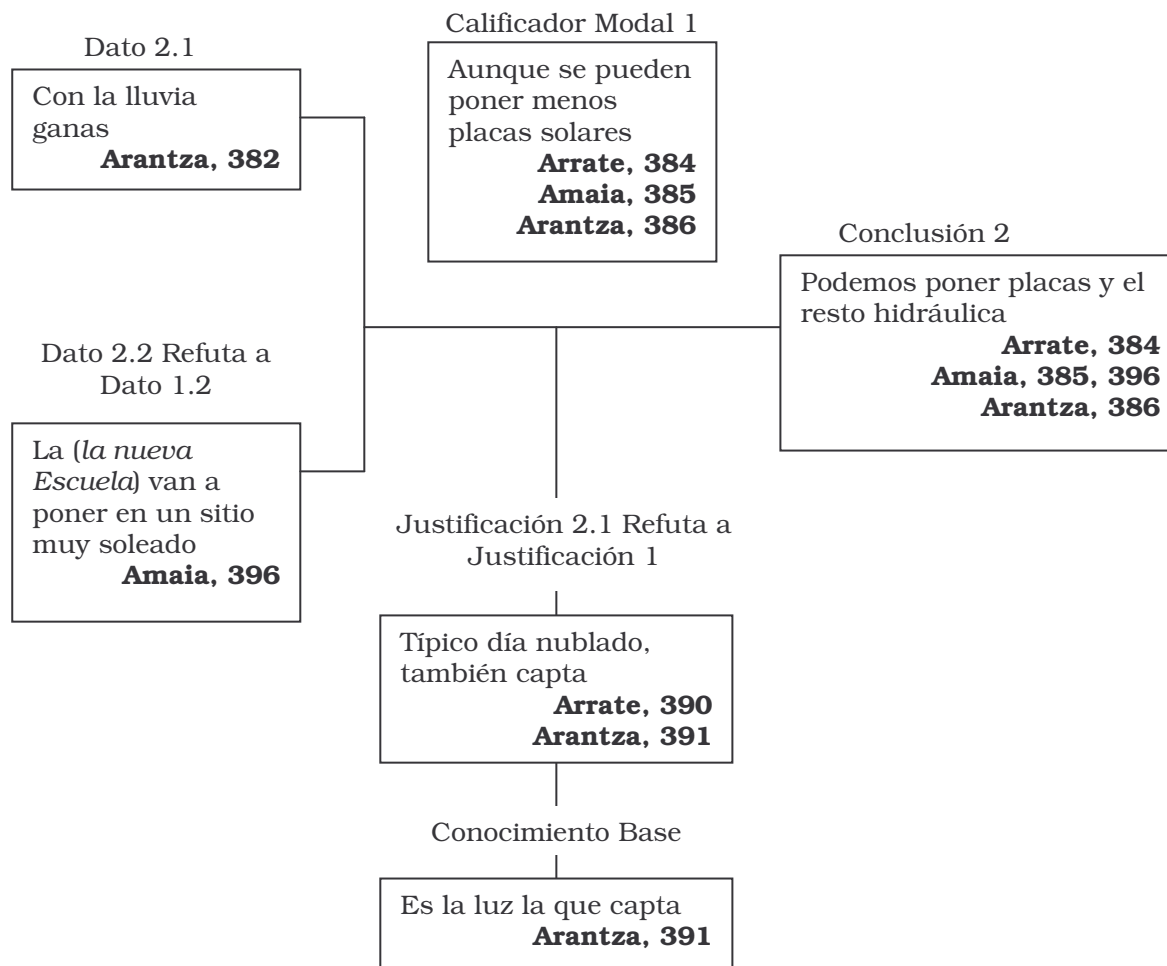
Calificador Modal 1: Arrate, 384, Amaia, 385, Arantza, 386

Dato 2.1: Arantza, 382

Dato 2.2 Refuta a Dato 1.2: Amaia, 396

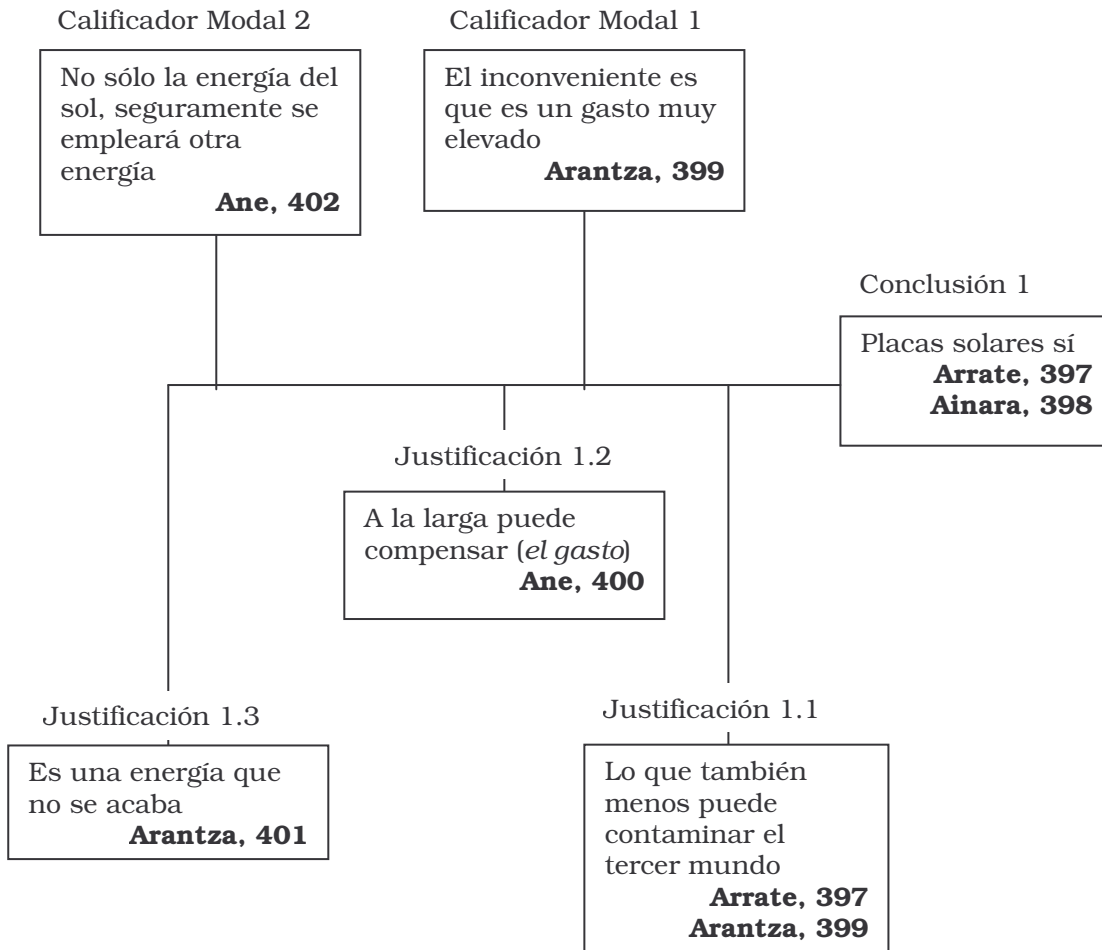
Justificación 2.1 Refuta a Justificación 1: Arrate, 390; Arantza, 391

Conocimiento base: Arantza, 391



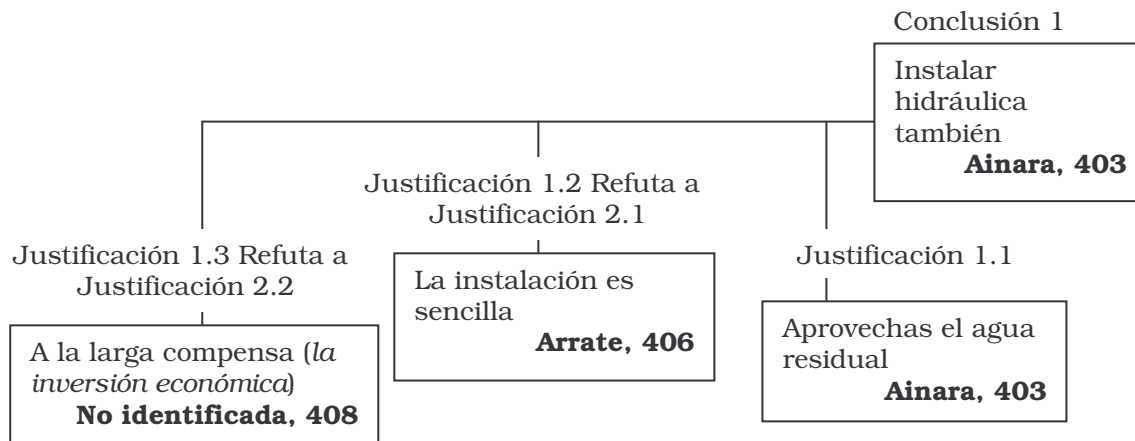
SESIÓN 1. EPISODIO 14
ARGUMENTO 1: Placas solares sí.

Conclusión 1: Arrate, 397, Ainara, 398
 Justificación 1.1: Arrate, 397, Arantza, 399
 Justificación 1.2: Ane, 400
 Justificación 1.3: Arantza, 401
 Calificador Modal 1: Arantza, 399
 Calificador Modal 2: Ane, 402



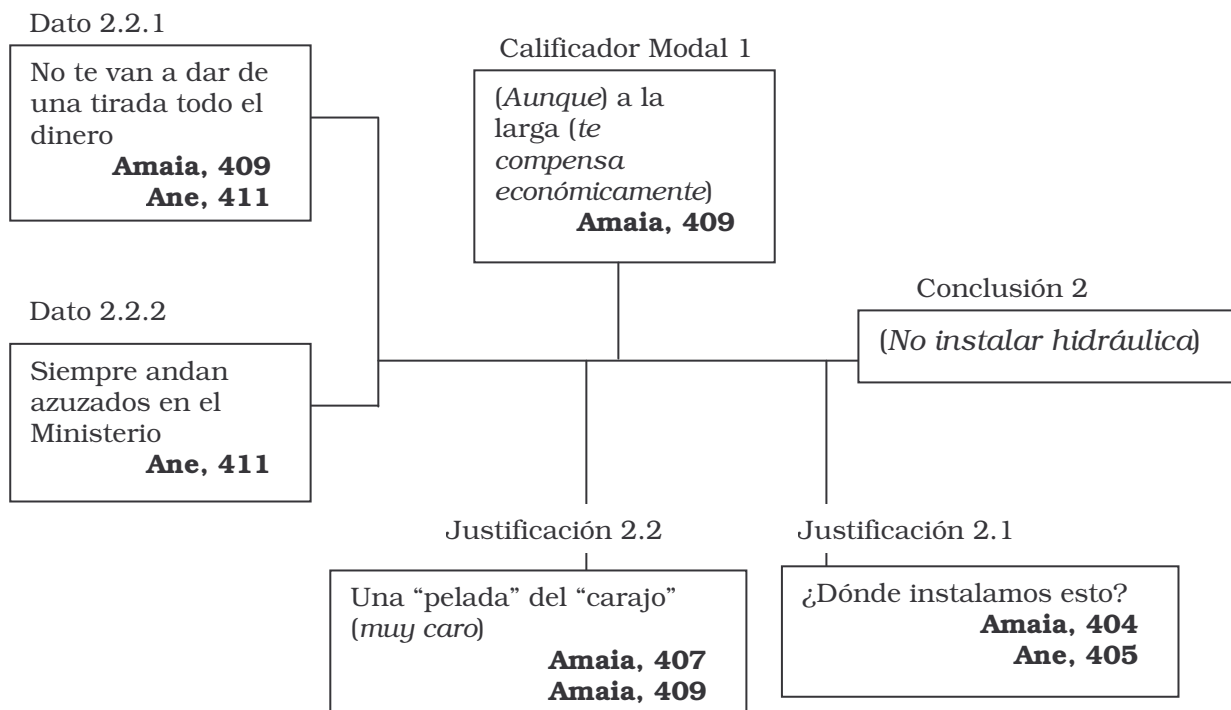
SESIÓN 1. EPISODIO 15
ARGUMENTO 1: Instalar hidráulica también.

Conclusión 1: Ainara, 403
 Justificación 1.1: Ainara, 403
 Justificación 1.2 Refuta a Justificación 2.1: Arrate, 406
 Justificación 1.3 Refuta a Justificación 2.2: No identificada, 408



SESIÓN 1. EPISODIO 15
ARGUMENTO 2: (No instalar hidráulica).

Conclusión implícita 2
 Justificación 2.1: Amaia, 404, Ane, 405
 Justificación 2.2: Amaia, 407, 409
 Dato 2.2.1: Amaia, 409, Ane, 411
 Dato 2.2.2: Ane, 411
 Calificador Modal 1: Amaia, 409



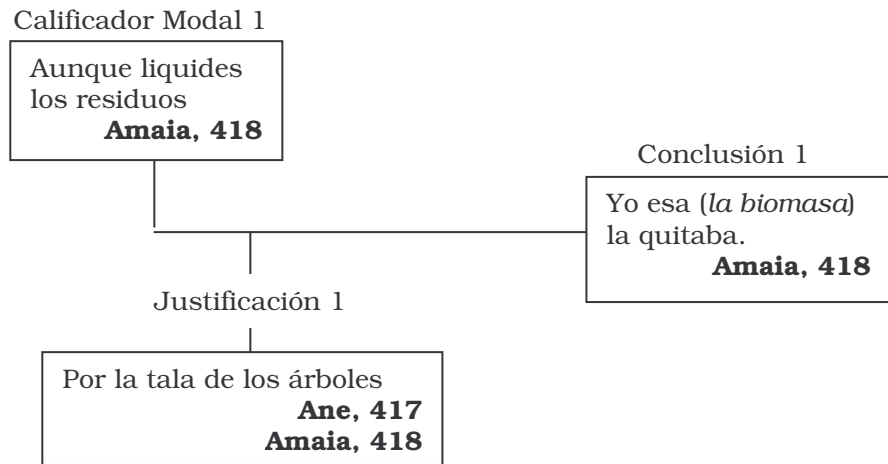
SESIÓN 2. EPISODIO 1

ARGUMENTO 1: Yo esa (*la biomasa*) la quitaba.

Conclusión 1: Amaia, 418

Justificación 1: Ane, 417, Amaia, 418

Calificador Modal 1: Amaia, 418



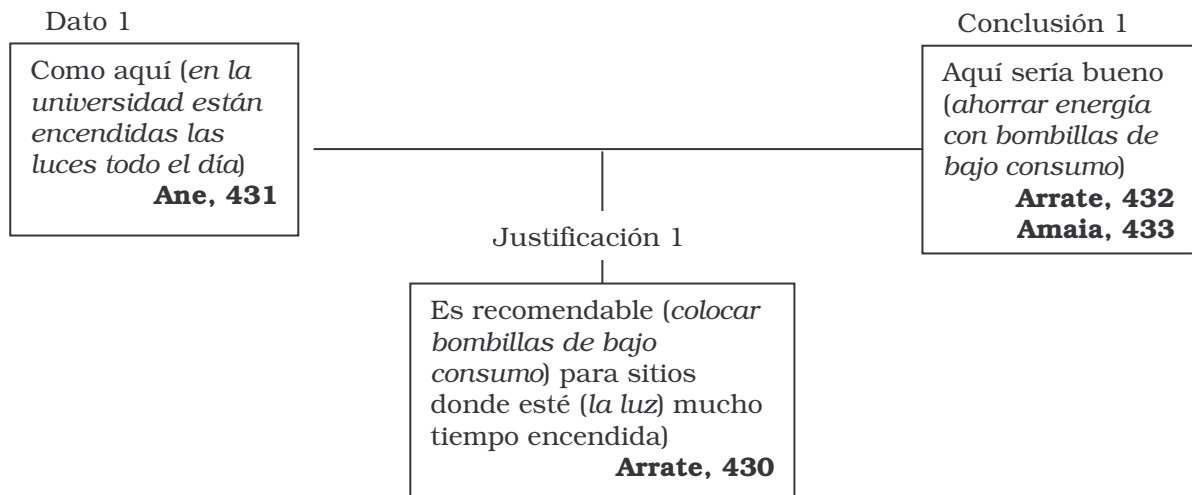
SESIÓN 2. EPISODIO 2

ARGUMENTO 1: Aquí sería bueno (*ahorrar energía con bombillas de bajo consumo*).

Conclusión 1: Arrate, 432, Amaia, 433

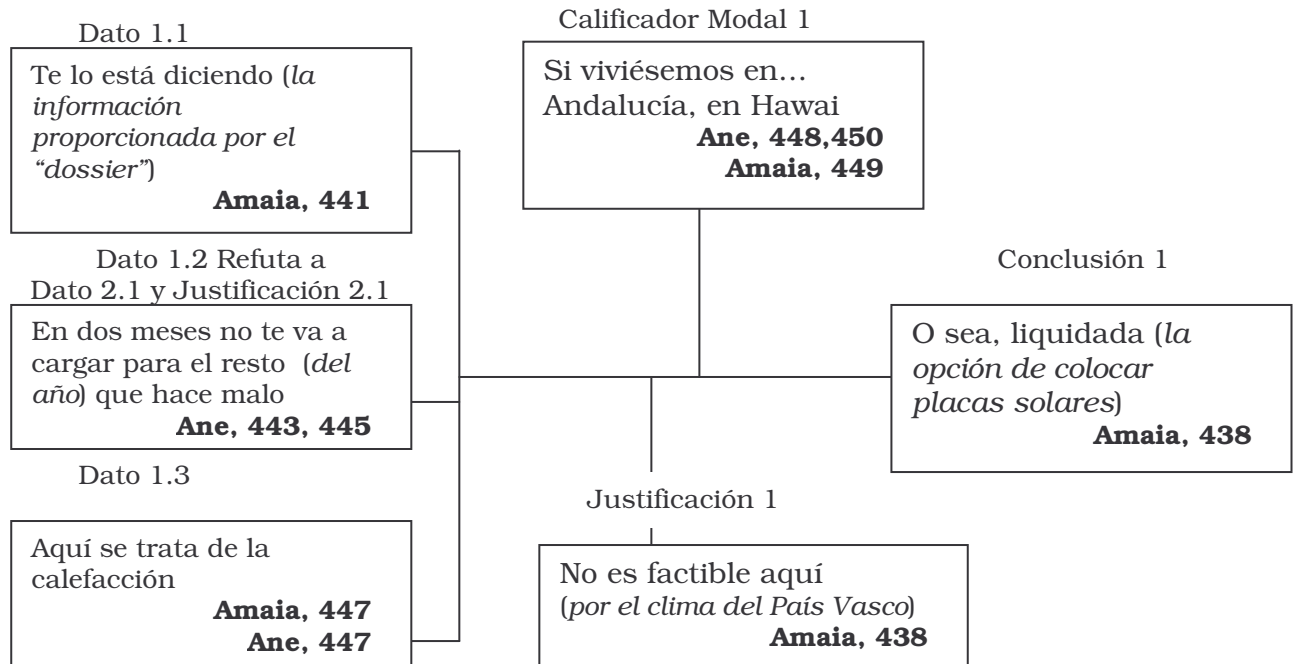
Dato 1: Ane, 431

Justificación 1: Arrate, 430



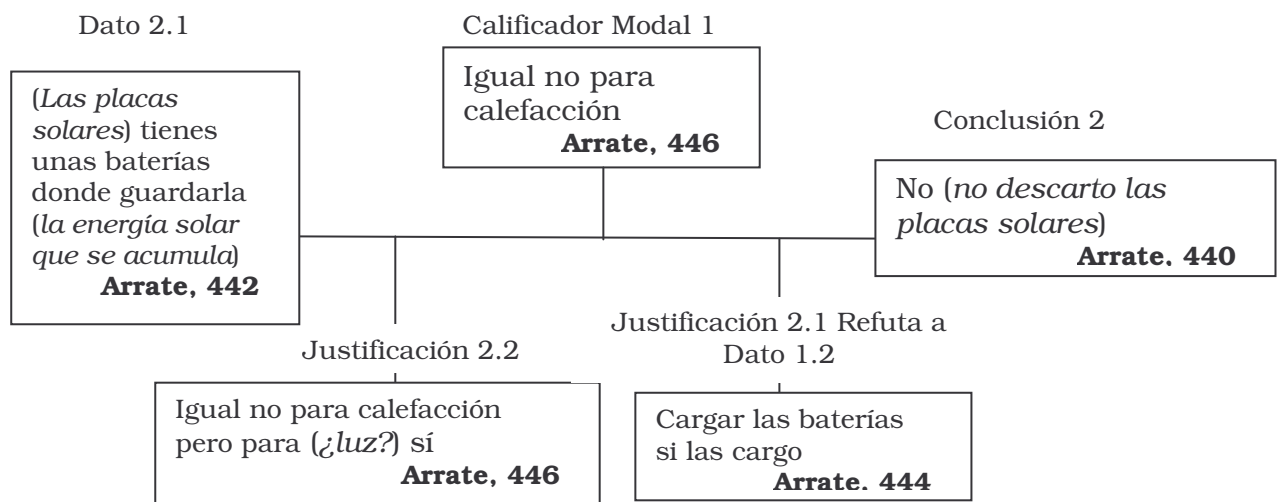
SESIÓN 2. EPISODIO 3
ARGUMENTO 1: Placas solares no.

Conclusión 1: Amaia, 438
 Justificación 1: Amaia, 438
 Dato 1.1: Amaia, 441
 Dato 1.2 Refuta a Dato 2.1 y Justificación 2.1: Ane, 443, 445
 Dato 1.3: Amaia, 447, Ane, 447
 Calificador Modal 1: Ane, 448, 450, Amaia. 449

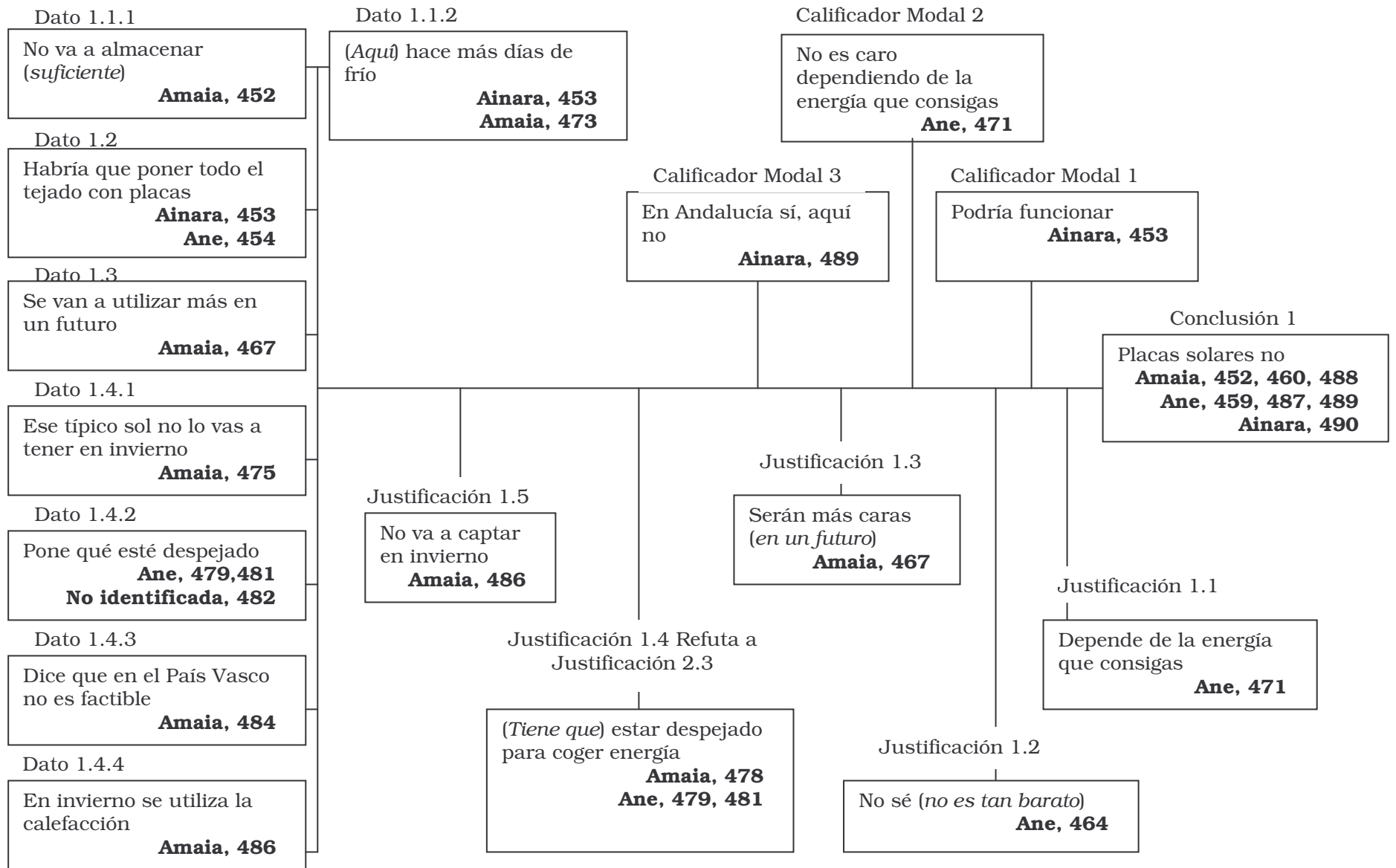


SESIÓN 2. EPISODIO 3
ARGUMENTO 2: No (no descarto las placas solares).

Conclusión 2: Arrate, 440
 Justificación 2.1 Refuta a Dato 1.2: Arrate, 444
 Justificación 2.2: Arrate, 446
 Dato 2.1: Arrate, 442
 Calificador Modal 1: Arrate, 446

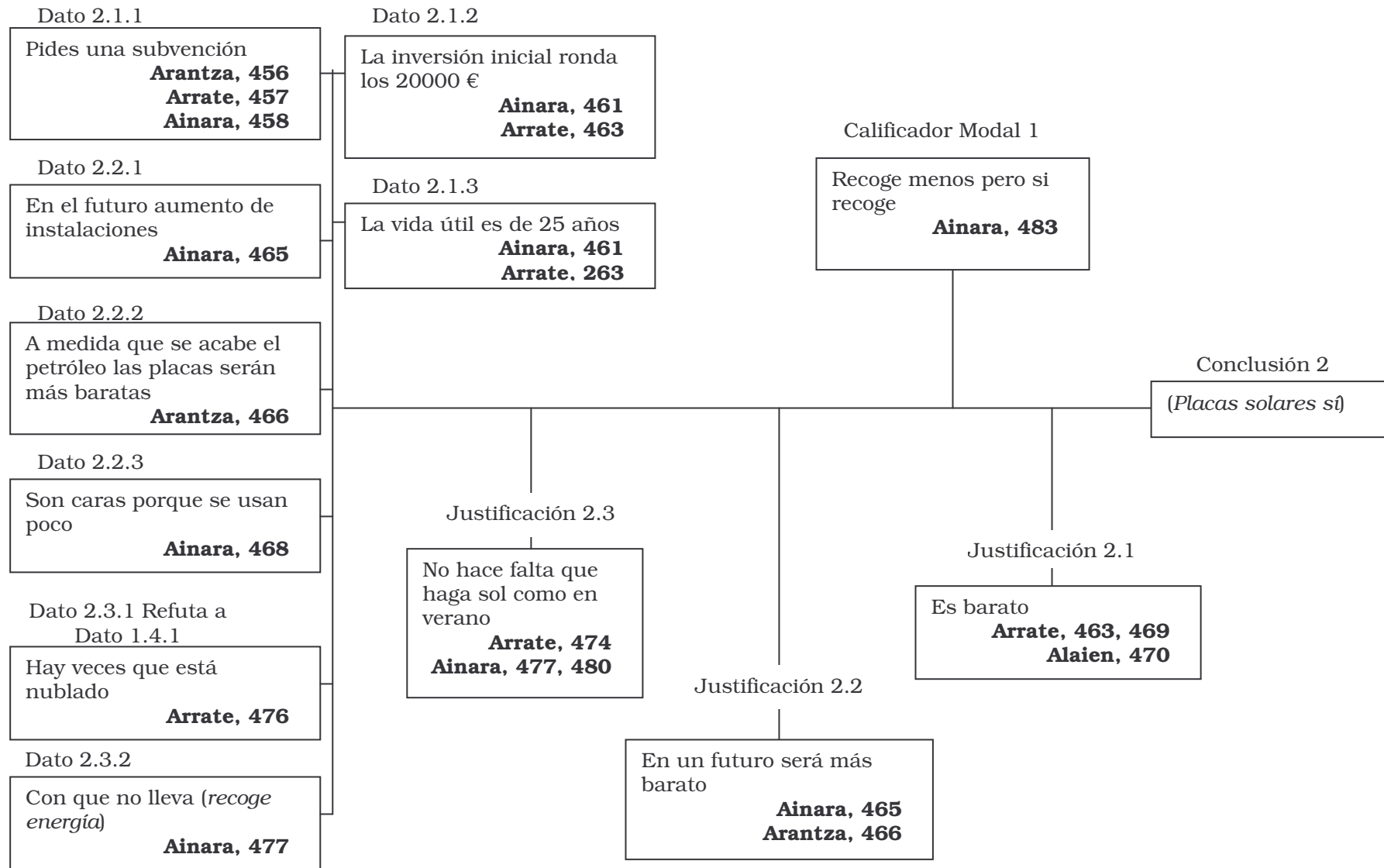


SESIÓN 2. EPISODIO 4
ARGUMENTO 1: Placas solares no.



Conclusión 1: Amaia, 452, 460, 488, Ane, 459, 487, 489, Ainara, 490
Justificación 1.1: Ane, 471
Justificación 1.2: Ane, 464
Justificación 1.3 Amaia, 467
Justificación 1.4 Refuta a Justificación 2.3: Amaia, 478, Ane, 479, 481
Justificación 1.5 Amaia, 486
Calificador Modal 1: Ainara, 453
Calificador Modal 2: Ane, 471
Calificador Modal 3: Ane, 489
Dato 1.1.1: Amaia, 452
Dato 1.1.2: Ainara, 453, Amaia, 473
Dato 1.2: Ainara, 453, Ane, 454
Dato 1.3: Amaia, 467
Dato 1.4.1: Amaia, 475
Dato 1.4.2: Ane, 479, 481, No identificada, 482
Dato 1.4.3: Amaia, 484
Dato 1.4.4: Amaia, 486

SESIÓN 2. EPISODIO 4
ARGUMENTO 2: (Placas solares sí).



Conclusión implícita 2

Justificación 2.1: Arrate, 463, 469, Alaien, 470

Justificación 2.2: Ainara, 465, Arantza, 466

Justificación 2.3: Arrate, 474, Ainara, 477, 480

Dato 2.1.1: Arantza, 456, Arrate, 457, Ainara, 458

Dato 2.1.2: Ainara, 461, Arrate, 463

Dato 2.1.3: Ainara, 461, Arrate, 463

Dato 2.2.1: Ainara, 465

Dato 2.2.2: Arantza, 466

Dato 2.2.3: Ainara, 468

Dato 2.3.1 Refuta a Dato 1.4.1: Arrate, 476

Dato 2.3.2: Ainara, 477

Calificador Modal 1: Ainara, 483

—

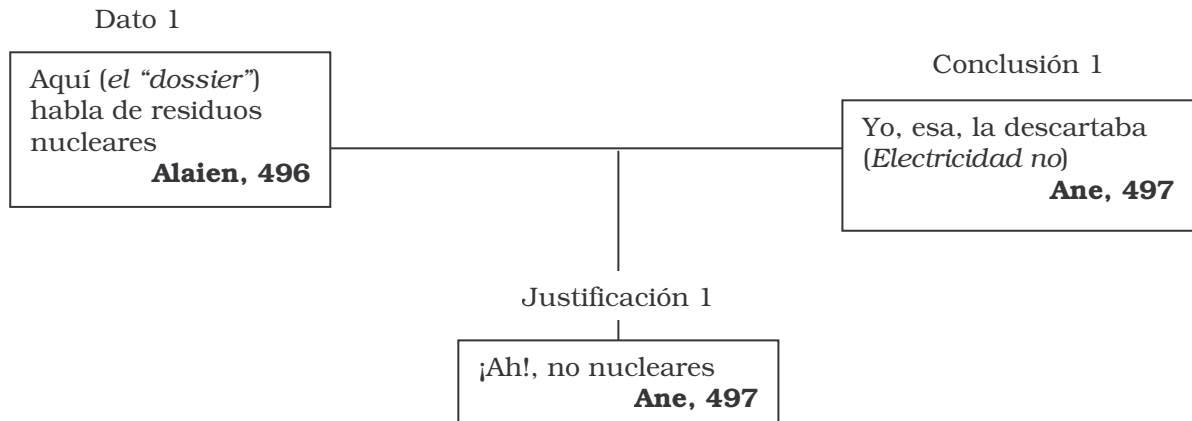
SESIÓN 2. EPISODIO 5

ARGUMENTO 1: Yo, esa, la descartaba (*Electricidad no*).

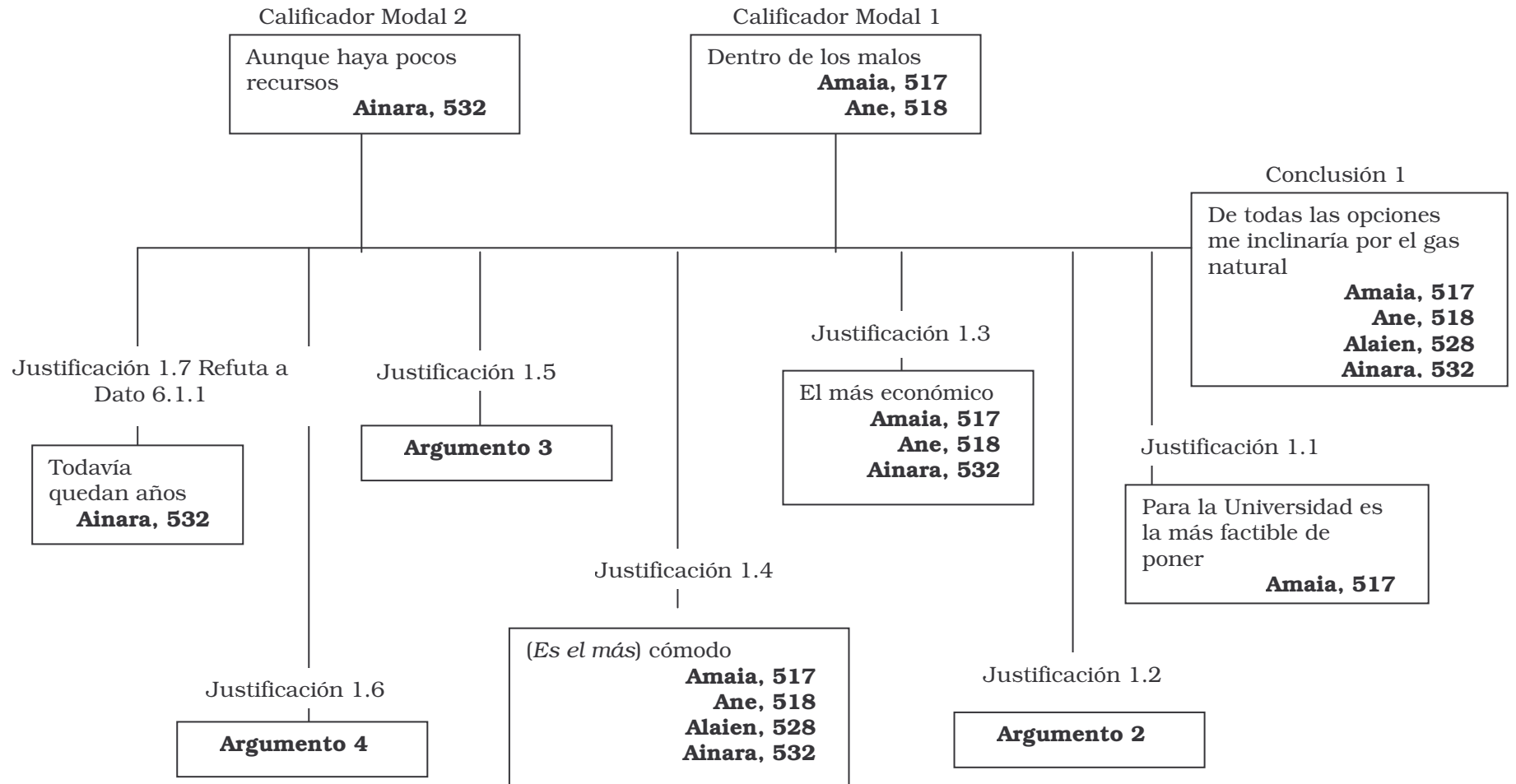
Conclusión 1: Ane, 497

Justificación 1: Ane, 497

Dato 1: Alaien, 496



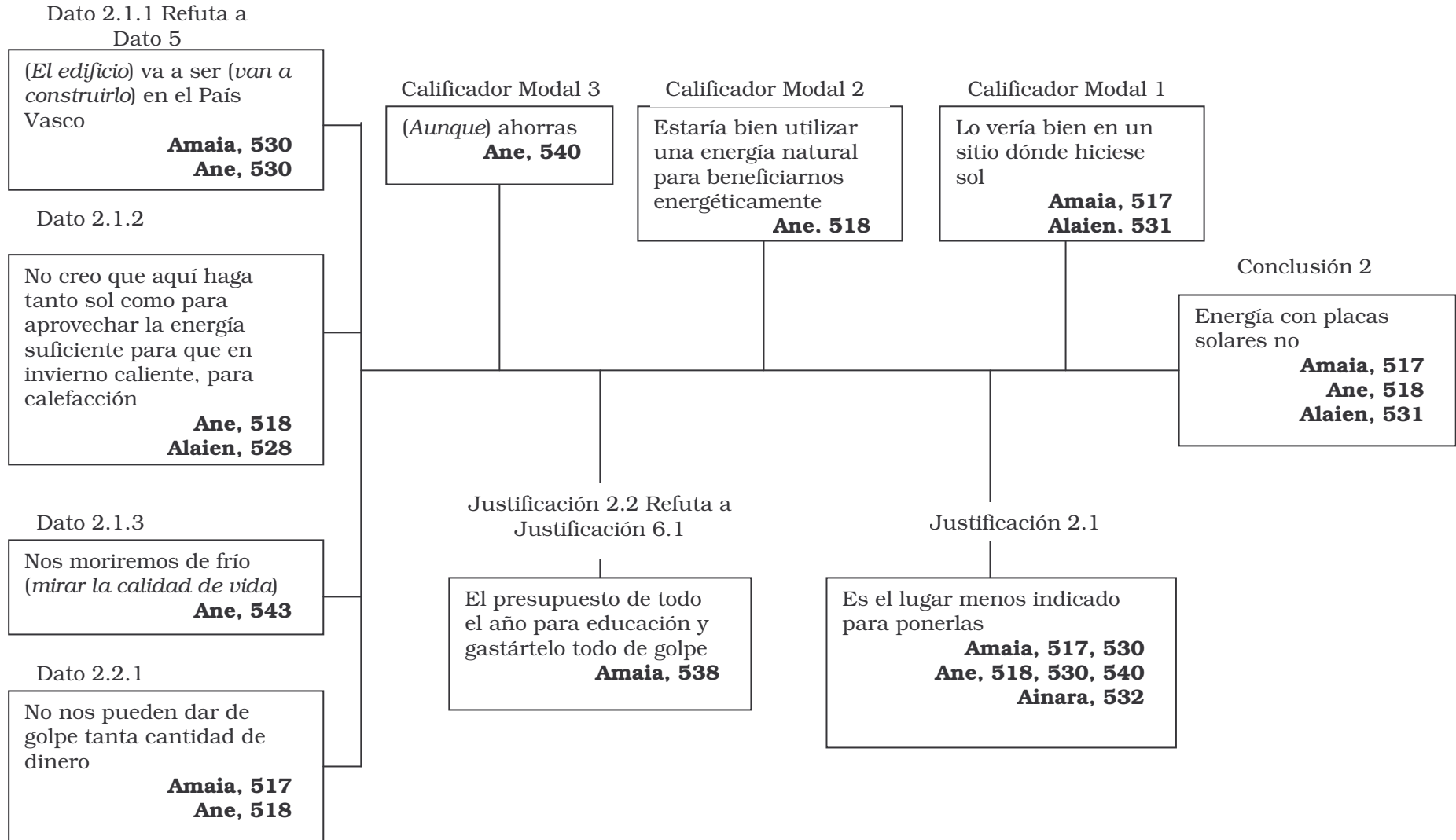
SESIÓN 2. EPISODIO 8
ARGUMENTO 1: Gas natural sí.



Conclusión 1: Amaia, 517, Ane, 518, Alaien, 528, Ainara, 532
Justificación 1.1: Amaia, 517
Justificación 1.2: Argumento 2
Justificación 1.3: Amaia, 517, Ane, 518, Ainara, 532
Justificación 1.4: Amaia, 517, Ane, 518, Alaien, 528; Ainara, 532
Justificación 1.5: Argumento 3
Justificación 1.6: Argumento 4
Justificación 1.7 Refuta a Dato 6.1.1: Ainara, 532
Calificador Modal 1: Amaia, 517, Ane, 518
Calificador Modal 2: Ainara, 532

SESIÓN 2. EPISODIO 8

ARGUMENTO 2 Justificación del ARGUMENTO 1: Placas solares no.



Conclusión 2: Amaia, 517, Ane, 518, Alaien, 531
Justificación 2.1: Amaia, 517, 530, Ane, 518, 530, 540, Ainara, 532
Justificación 2.2 Refuta a Justificación 6.1: Amaia, 538
Dato 2.1.1 Refuta a Dato 5: Amaia, 530, Ane, 530
Dato 2.1.2: Ane, 518, Alaien, 528
Dato 2.1.3: Ane, 543
Dato 2.2.1: Amaia, 517, Ane, 518
Calificador Modal 1: Amaia, 517, Alaien, 531
Calificador Modal 2: Ane, 518
Calificador Modal 3: Ane, 540

SESIÓN 2. EPISODIO 8

ARGUMENTO 3 Justificación ARGUMENTO 1: Propano y esos no.

Conclusión 3: Ane, 518

Conclusión 3

Descarto también el
propano y esos

Ane, 518

SESIÓN 2. EPISODIO 8

ARGUMENTO 4 Justificación del ARGUMENTO 1: Biomasa no.

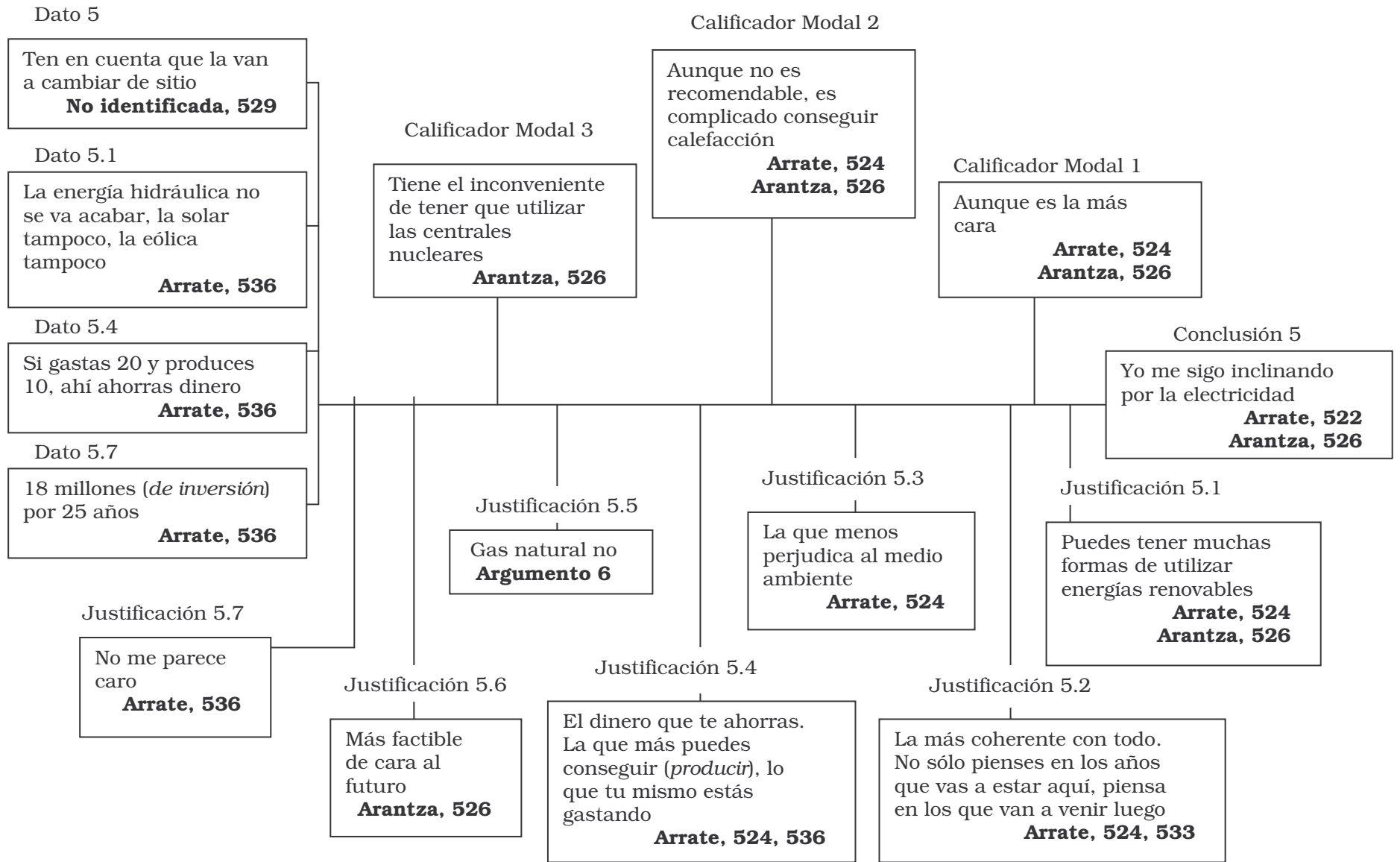
Conclusión 4: Ane, 518

Conclusión 4

Descarto la biomasa

Ane, 518

SESIÓN 2. EPISODIO 8
ARGUMENTO 5: Electricidad sí.



Conclusión 5: Arrate, 522, Arantza, 526
Justificación 5.1: Arrate, 524, Arantza, 526
Justificación 5.2: Arrate, 524, 533
Justificación 5.3: Arrate, 524
Justificación 5.4: Arrate, 524, 536
Justificación 5.5: Argumento 6
Justificación 5.6: Arantza, 526
Justificación 5.7: Arrate, 536
Dato 5: No identificada, 529
Dato 5.1: Arrate, 536
Dato 5.4: Arrate, 536
Dato 5.7: Arrate, 536
Calificador Modal 1: Arrate, 524, Arantza, 526
Calificador Modal 2: Arrate, 524, Arantza, 526
Calificador Modal 3: Arantza, 526

SESIÓN 2. EPISODIO 8

ARGUMENTO 6 Justificación del ARGUMENTO 5: (*Gas natural no*).

Conclusión implícita 6

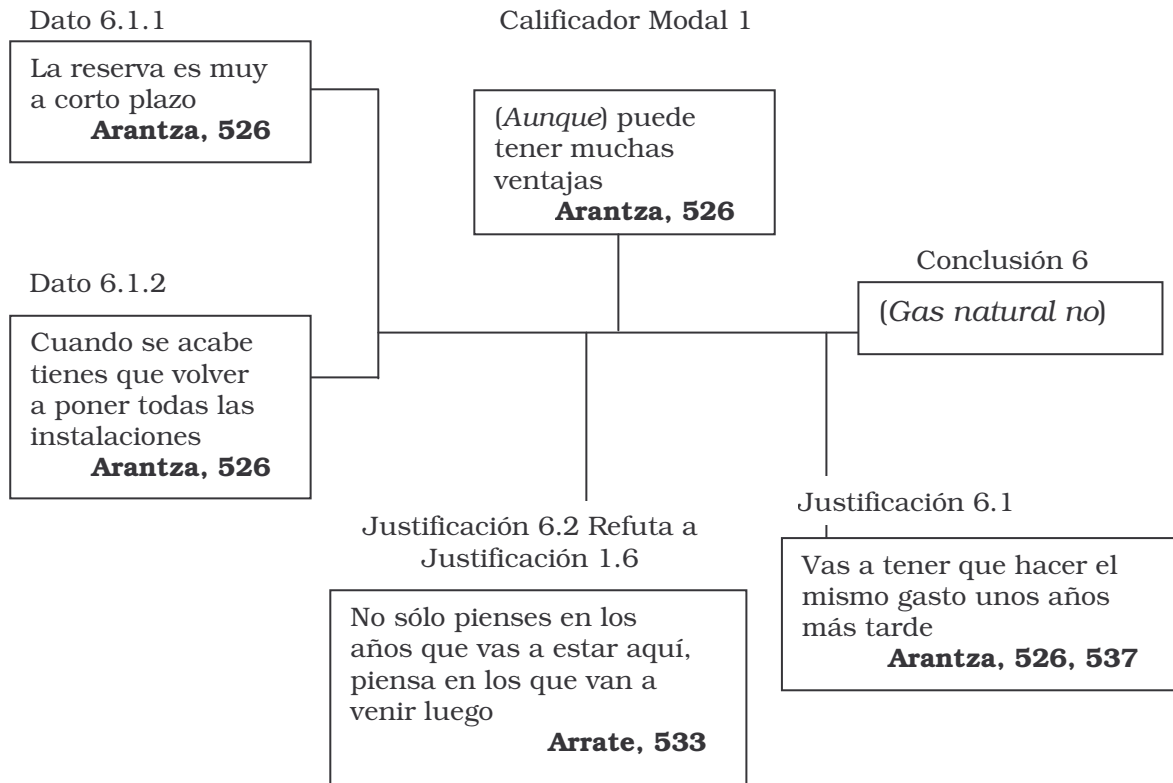
Justificación 6.1: Arantza, 526, 537

Justificación 6.2 Refuta a Justificación 1.6: Arrate, 533

Dato 6.1.1: Arantza, 526

Dato 6.1.2: Arantza, 526

Calificador Modal 1: Arantza, 526



SESIÓN 2. EPISODIO 9

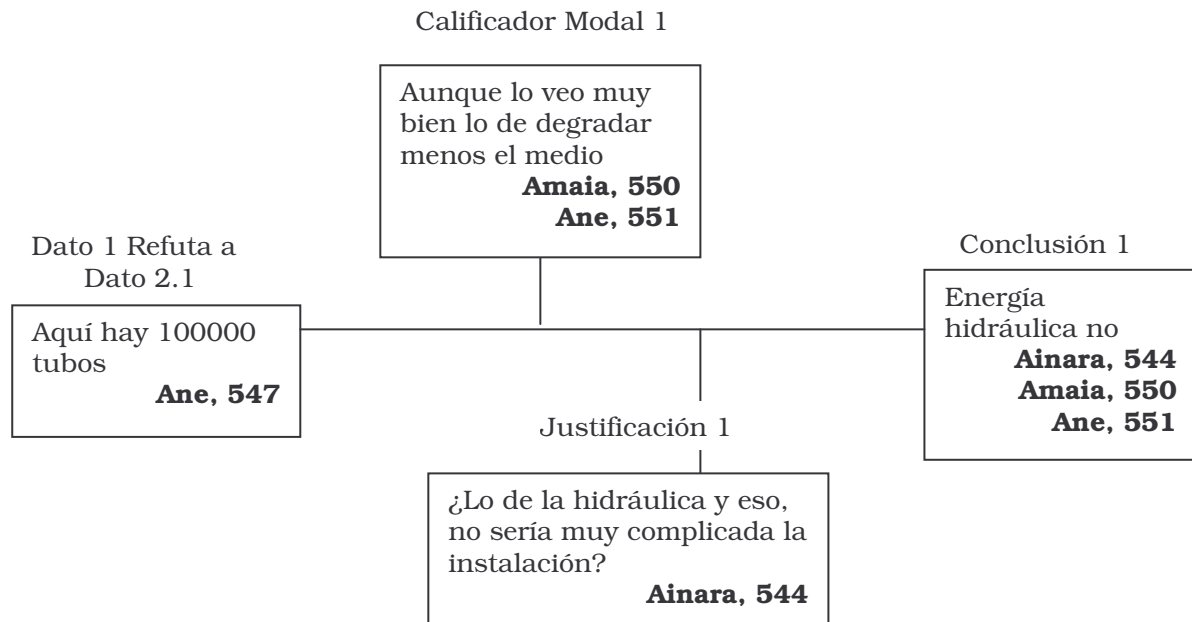
ARGUMENTO 1: Energía hidráulica no.

Conclusión 1: Ainara, 544, Amaia, 550, Ane, 551

Justificación 1: Ainara, 544

Dato 1 Refuta a Dato 2.1: Ane, 547

Calificador Modal 1: Amaia, 550, Ane, 551



SESIÓN 2. EPISODIO 9

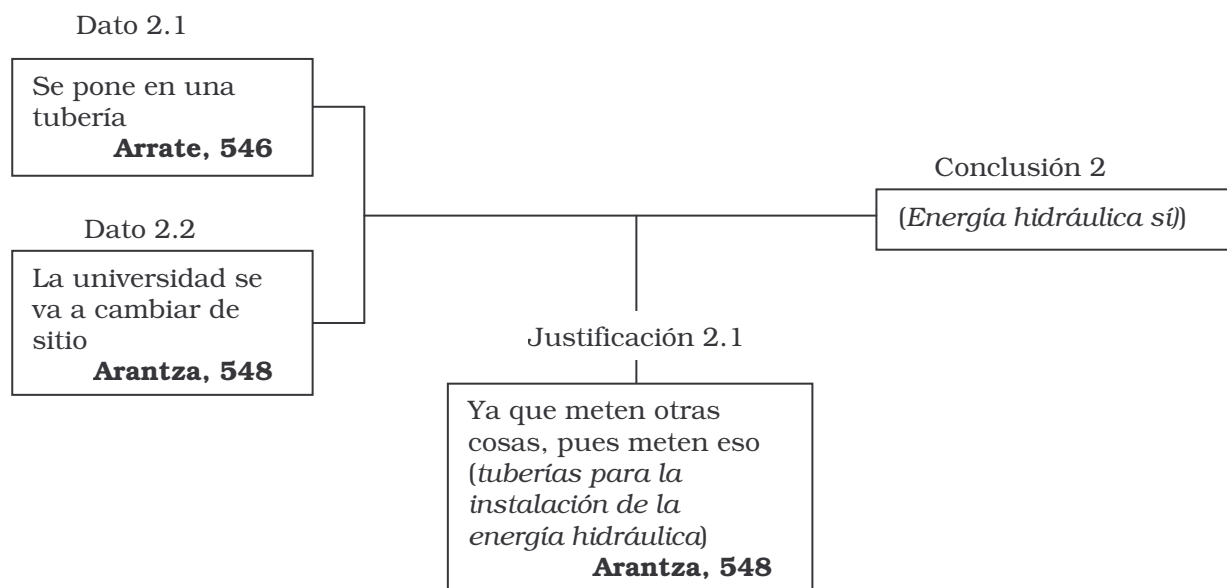
ARGUMENTO 2: (Energía hidráulica sí).

Conclusión implícita 2

Justificación 2.1: Arantza, 548

Dato 2.1: Arrate, 546

Dato 2.2: Arantza, 548



SESIÓN 2. EPISODIO 11

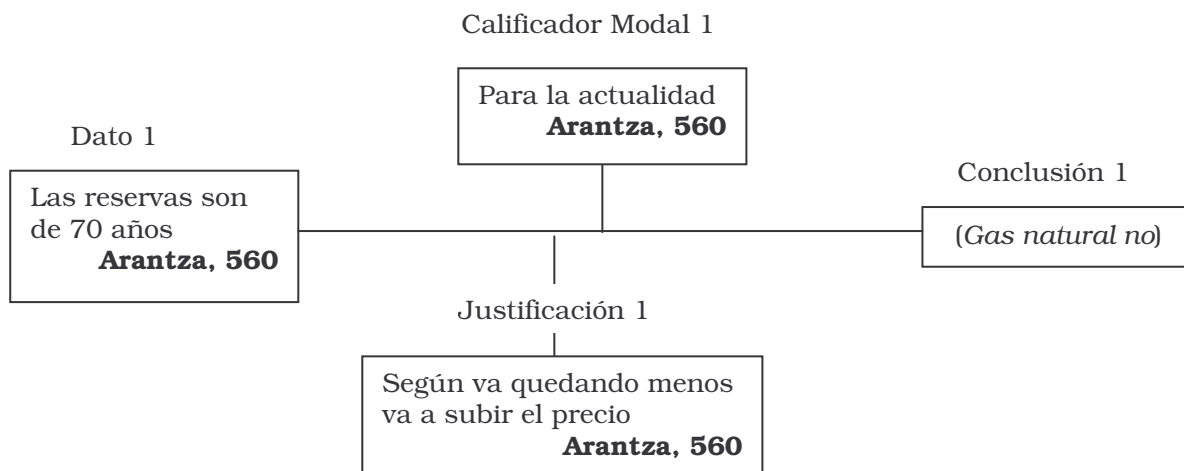
ARGUMENTO 1 Justificación del ARGUMENTO 5: (*Gas natural no*).

Conclusión implícita 1

Justificación 1: Arantza, 560

Dato 1: Arantza, 560

Calificador Modal 1: Arantza, 560



SESIÓN 2. EPISODIO 11

ARGUMENTO 2: (*Placas solares no*).

Conclusión implícita 2

Justificación 2.1: Amaia, 575

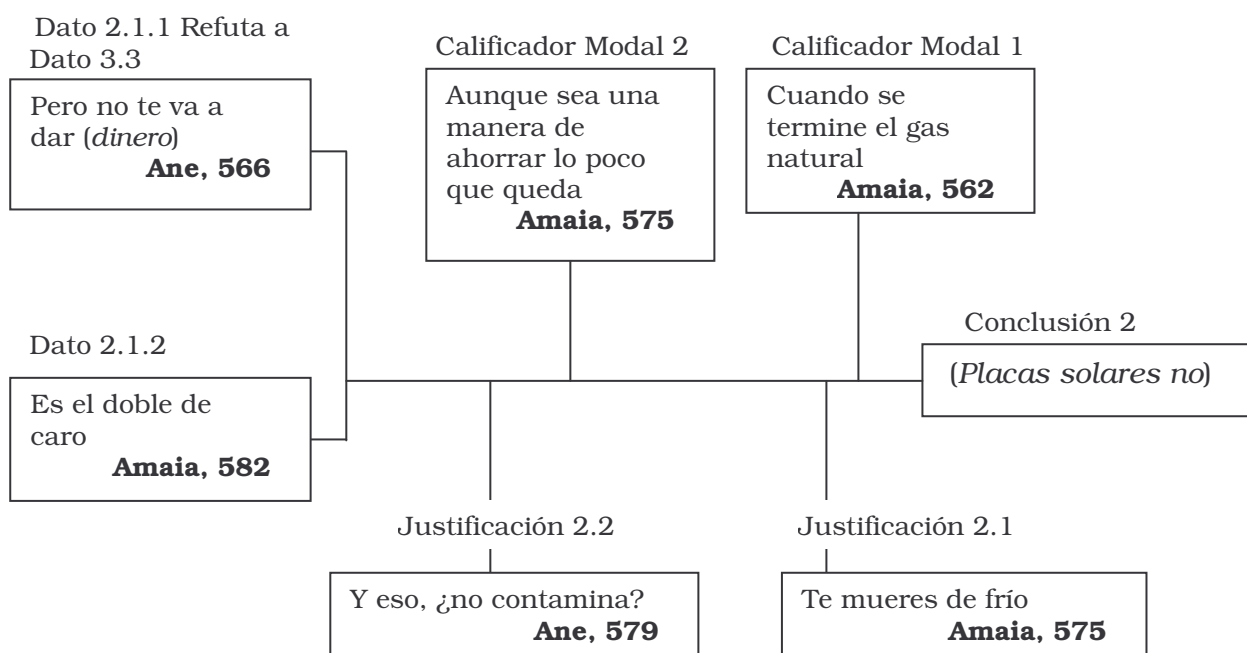
Justificación 2.2: Ane, 579

Dato 2.1.1 Refuta a Dato 3.3: Ane, 566

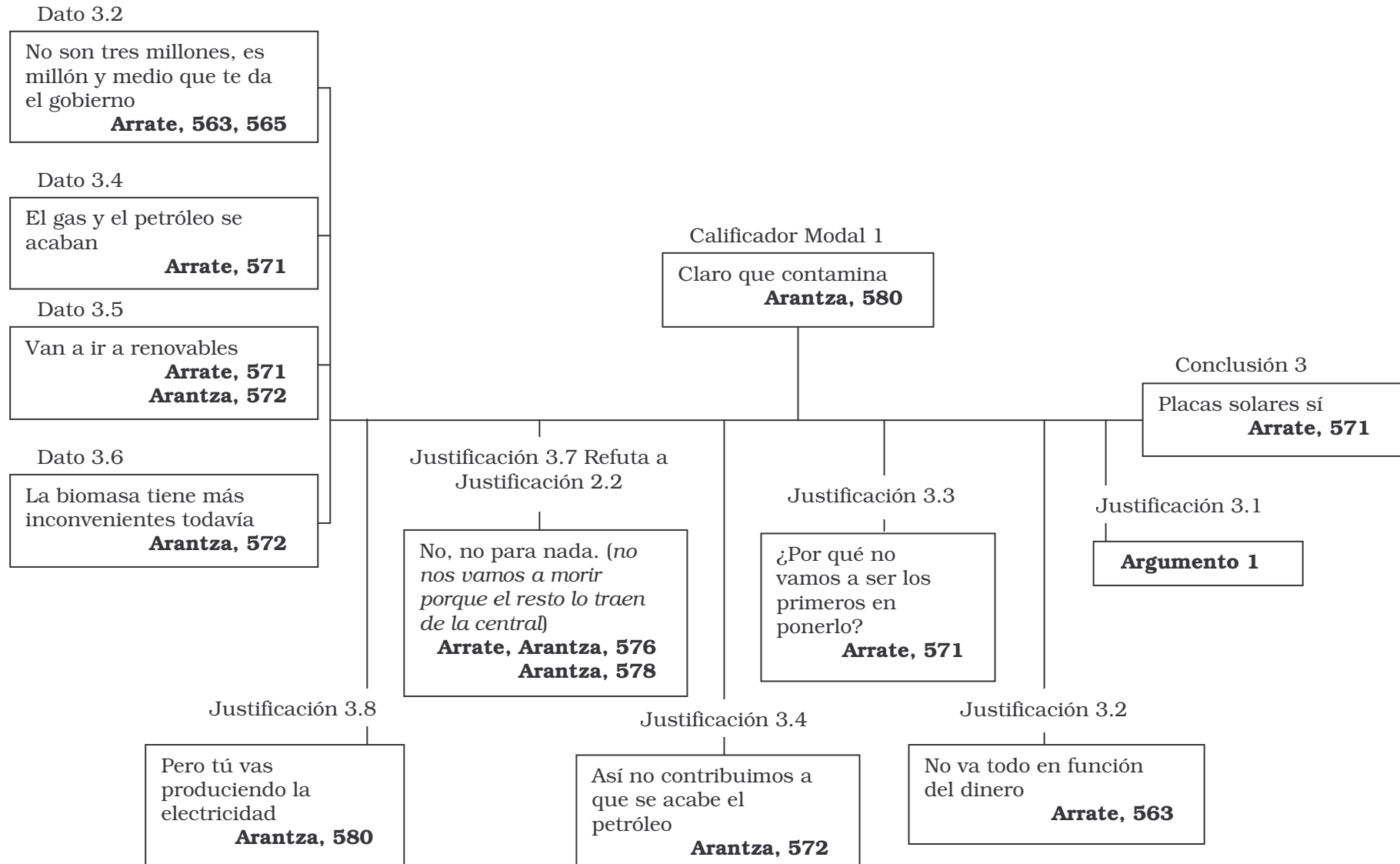
Dato 2.1.2: Amaia, 582

Calificador Modal 1: Amaia, 562

Calificador Modal 2: 575

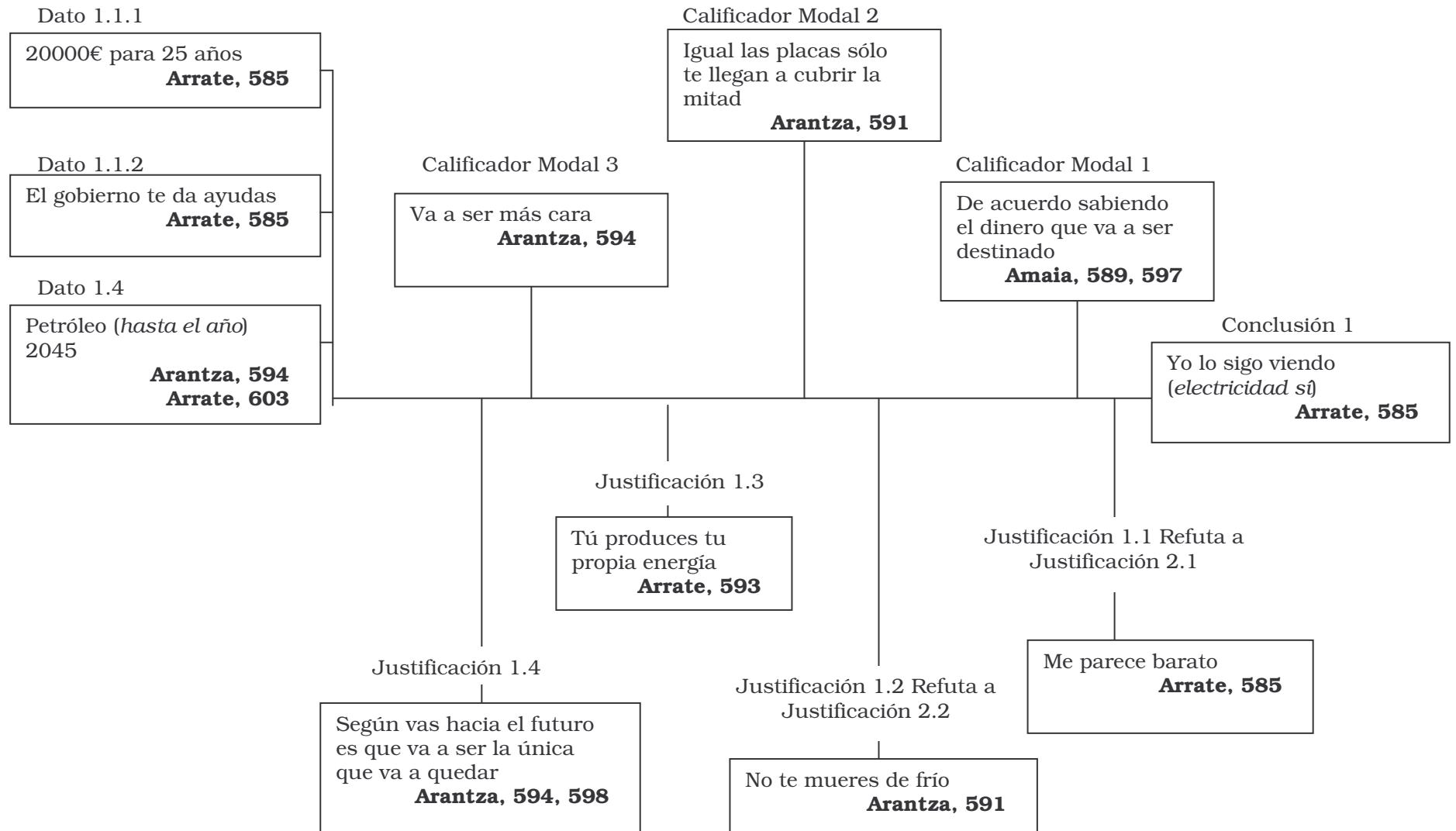


SESIÓN 2. EPISODIO 11
ARGUMENTO 3: Placas solares sí.



Conclusión 3: Arrate, 571
Justificación 3.1: Argumento 1
Justificación 3.2: Arrate, 563
Justificación 3.3: Arantza, 571
Justificación 3.4: Arrate, 572
Justificación 3.7 Refuta a Justificación 2.2: Arrate, Arantza, 576, Arantza, 578
Justificación 3.8: Arantza, 580
Dato 3.2: Arrate, 563, 565
Dato 3.4: Arrate, 571
Dato 3.5: Arrate, 571, Arantza, 572
Dato 3.6: Arantza, 572
Calificador Modal 1: Arantza, 580

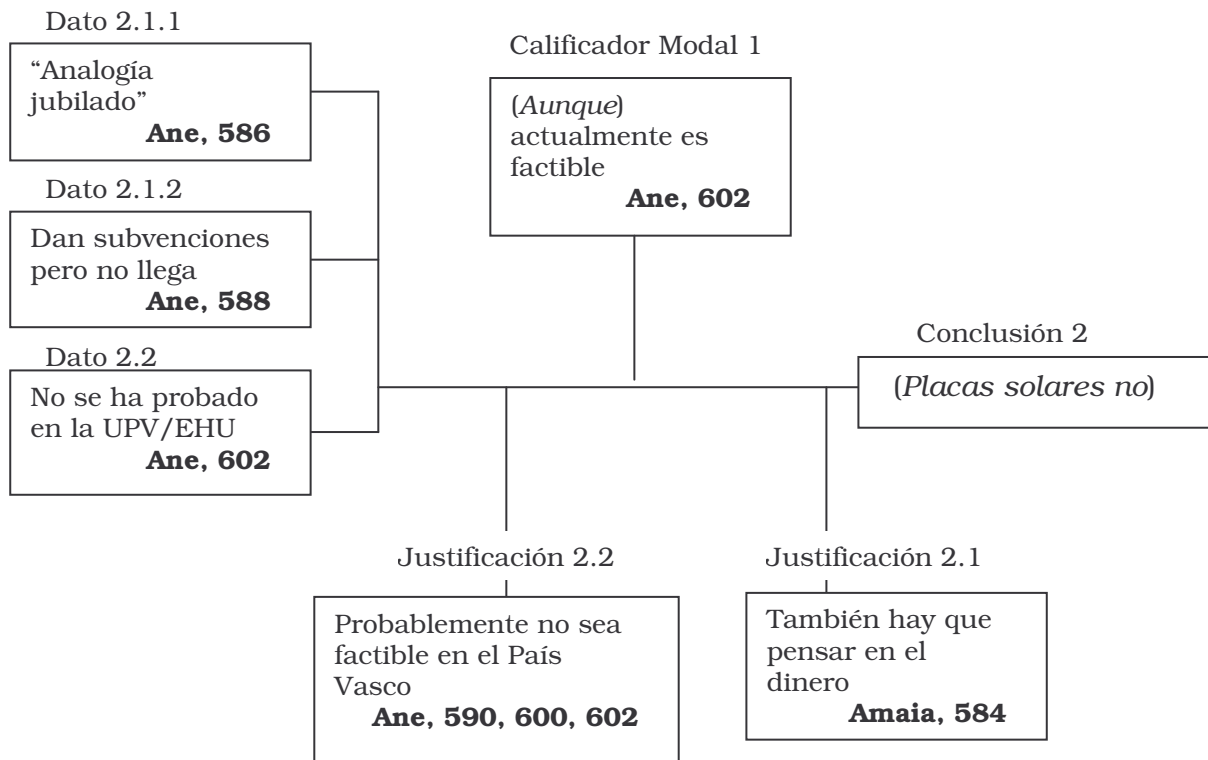
SESIÓN 2. EPISODIO 12
ARGUMENTO 1: Electricidad sí.



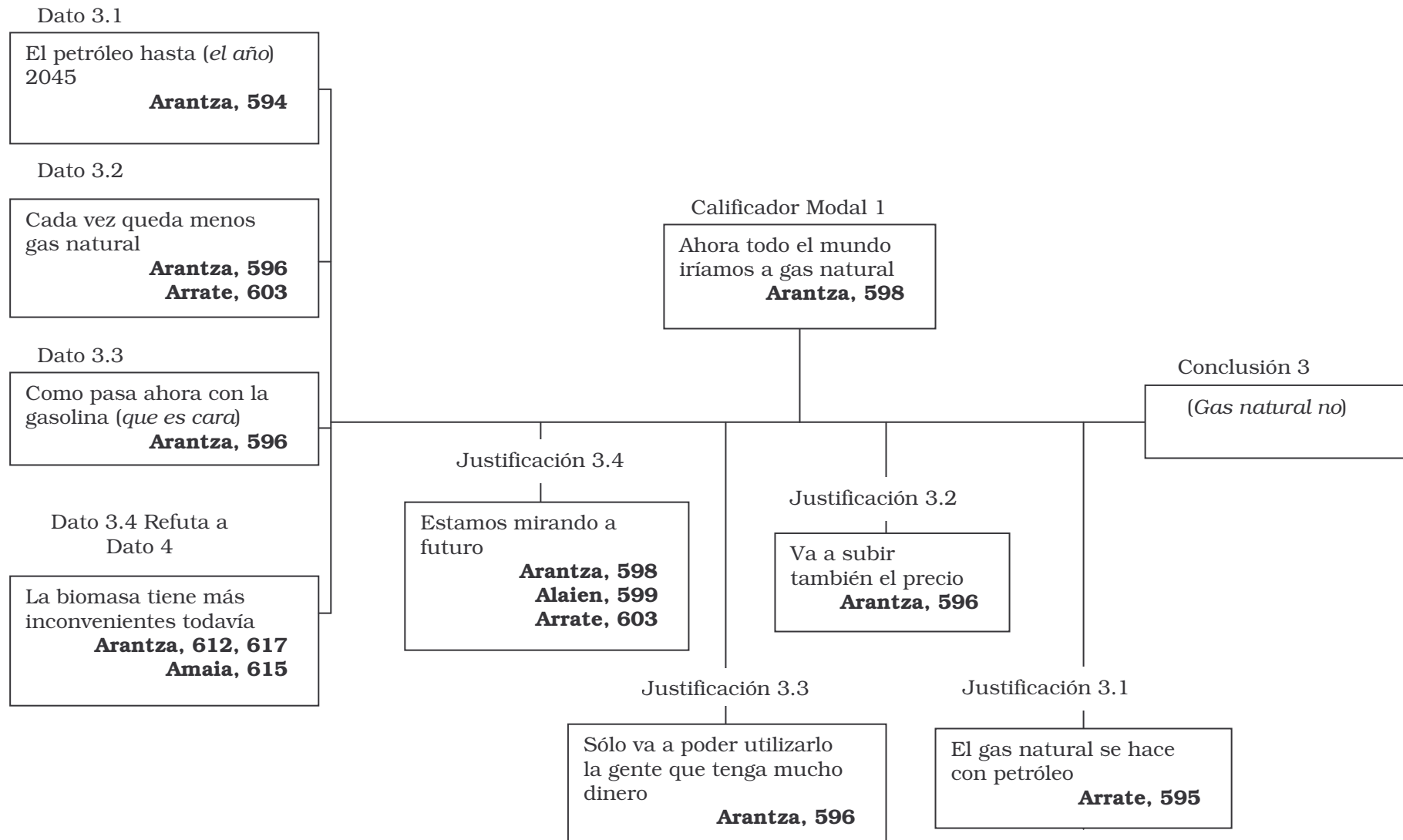
Conclusión 1: Arrate, 585
Justificación 1.1 Refuta a Justificación 2.1: Arrate, 585
Justificación 1.2 Refuta a Justificación 2.2: Arantza, 591
Justificación 1.3: Arrate, 593
Justificación 1.4: Arantza, 594, 598
Dato 1.1.1: Arrate, 585
Dato 1.1.2: Arrate, 585
Dato 1.4: Arantza, 594, Arrate, 603
Calificador Modal 1: Amaia, 589, 597
Calificador Modal 2: Arantza, 591
Calificador Modal 3: Arantza, 594

SESIÓN 2. EPISODIO 12
ARGUMENTO 2: (Placas solares no).

Conclusión implícita 2
 Justificación 2.1: Amaia, 584
 Justificación 2.2: Ane, 590, 600, 602
 Dato 2.1.1: Ane, 586
 Dato 2.1.2: Ane, 588
 Dato 2.2: Ane, 602
 Calificador Modal 1: Ane, 602



SESIÓN 2. EPISODIO 12
ARGUMENTO 3: (Gas natural no).



Conclusión implícita 3

Justificación 3.1: Arrate, 595

Justificación 3.2: Arantza, 596

Justificación 3.3: Arantza, 596

Justificación 3.4: Arantza, 598, Alaien, 599, Arrate, 603

Dato 3.1: Arantza, 594

Dato 3.2: Arantza, 596, Arrate, 603

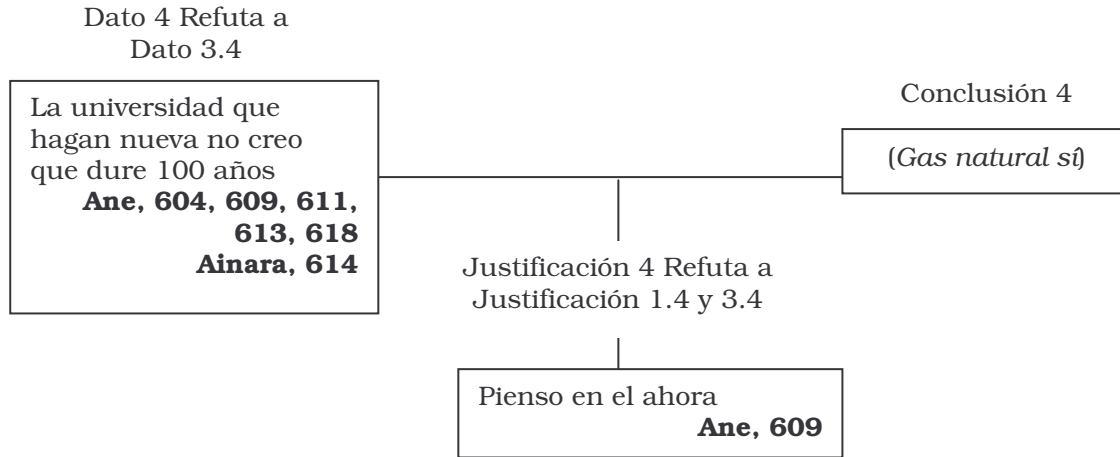
Dato 3.3: Arantza, 596

Dato 3.4 Refuta a Dato 4: Arantza, 612, 617, Amaia, 615

Calificador Modal 1: Arantza, 598

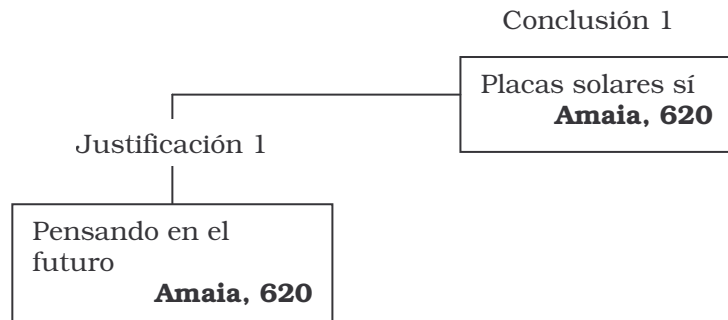
SESIÓN 2. EPISODIO 12
ARGUMENTO 4: (Gas natural sí).

Conclusión implícita 4
 Justificación 4 Refuta a Justificación 1.4 y Justificación 3.4: Ane, 609
 Dato 4 Refuta a Dato 3.4: Ane, 604, 609, 611, 613, 618, Ainara, 614



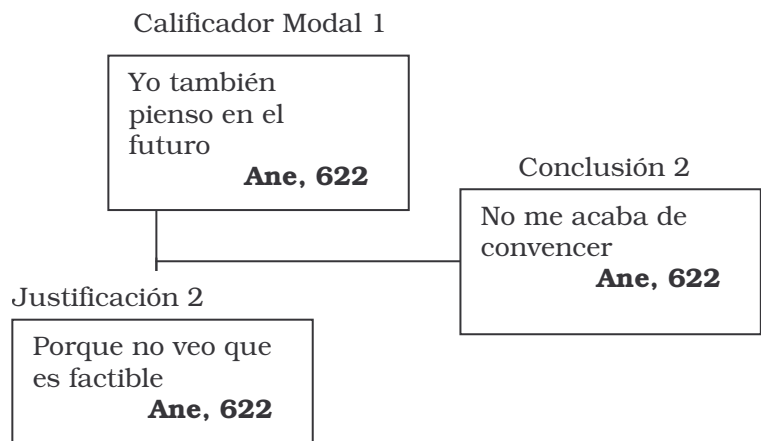
SESIÓN 2. EPISODIO 13
ARGUMENTO 1: Placas solares sí.

Conclusión 1: Amaia, 620
 Justificación 1: Amaia, 620



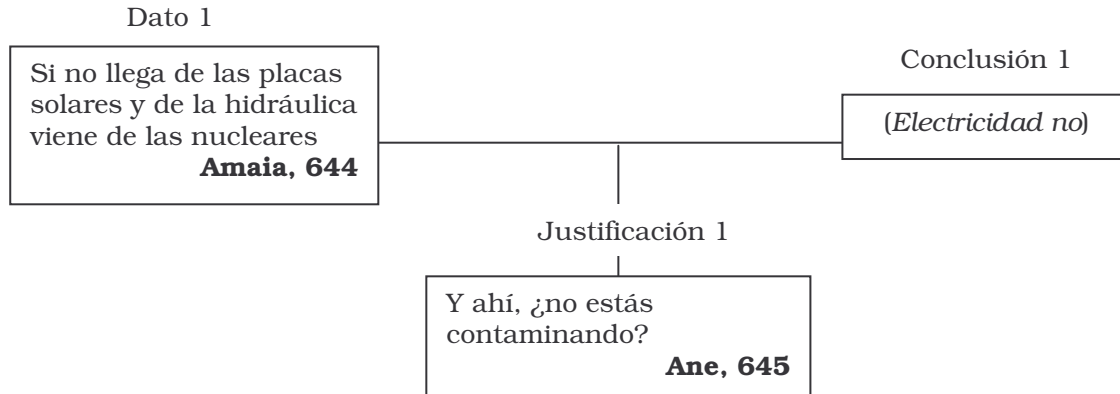
SESIÓN 2. EPISODIO 13
ARGUMENTO 2: Placas solares no.

Conclusión 2: Ane, 622
 Justificación 2: Ane, 622
 Calificador Modal 1: Ane, 622



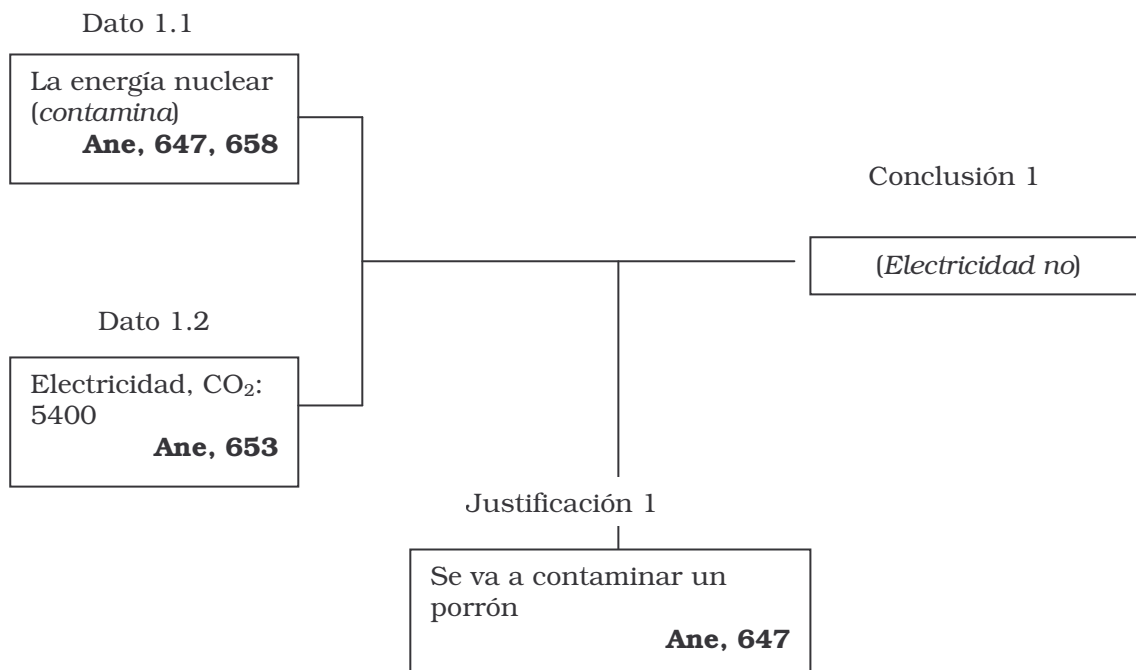
SESIÓN 2. EPISODIO 15
ARGUMENTO 1: (*Electricidad no*).

Conclusión implícita 1
 Justificación 1: Ane, 645
 Dato 1: Amaia, 644



SESIÓN 2. EPISODIO 16
ARGUMENTO 1: (*Electricidad no*).

Conclusión implícita 1
 Justificación 1: Ane, 647
 Dato 1.1: Ane, 647, 658
 Dato 1.2: Ane, 653



SESIÓN 2. EPISODIO 16
ARGUMENTO 2: (*Electricidad sí*).

Conclusión implícita 2

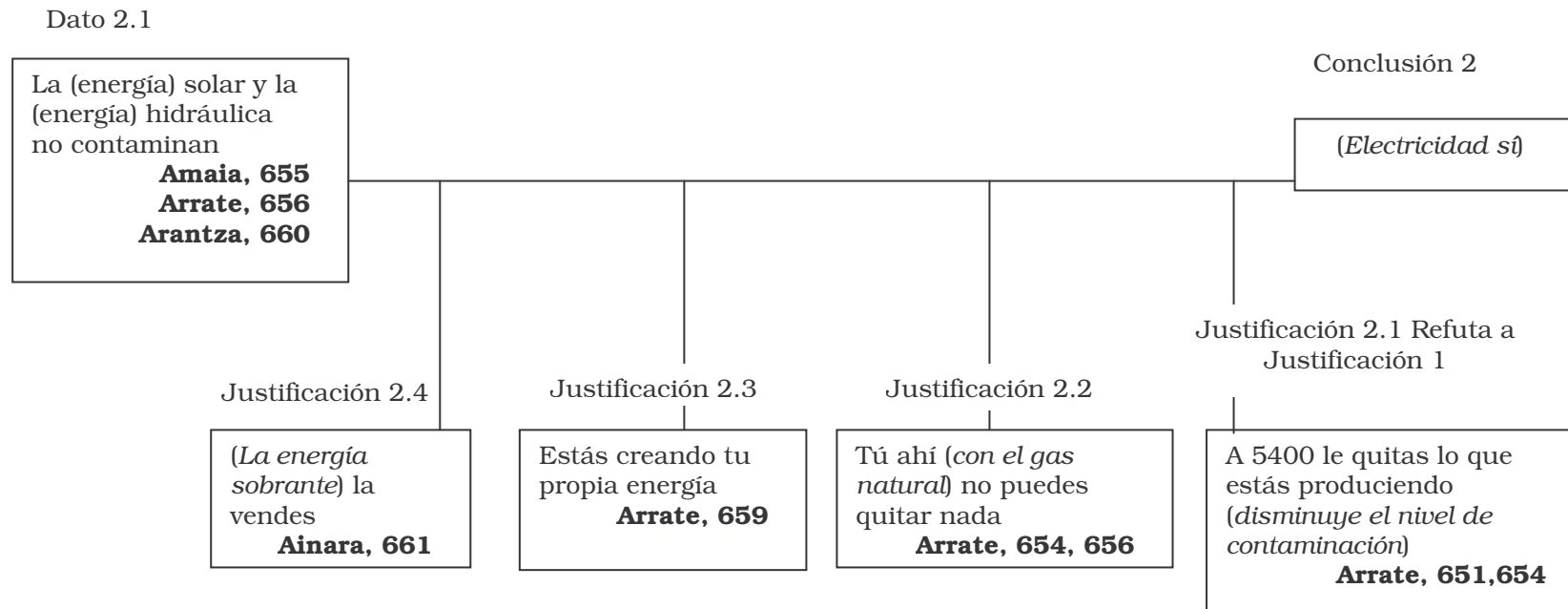
Justificación 2.1 Refuta a Justificación 1: Arrate, 651, 654

Justificación 2.2: Arrate, 654, 656

Justificación 2.3: Arrate, 659

Justificación 2.4: Ainara, 661

Dato 2.1: Amaia, 655, Arrate, 656, Arantza, 660



SESIÓN 2. EPISODIO 20
ARGUMENTO 1: Gas natural sí.

Conclusión 1: Ane, 694

Conclusión 1

Gas natural sí Ane, 694

SESIÓN 2. EPISODIO 20
ARGUMENTO 2. Electricidad sí.

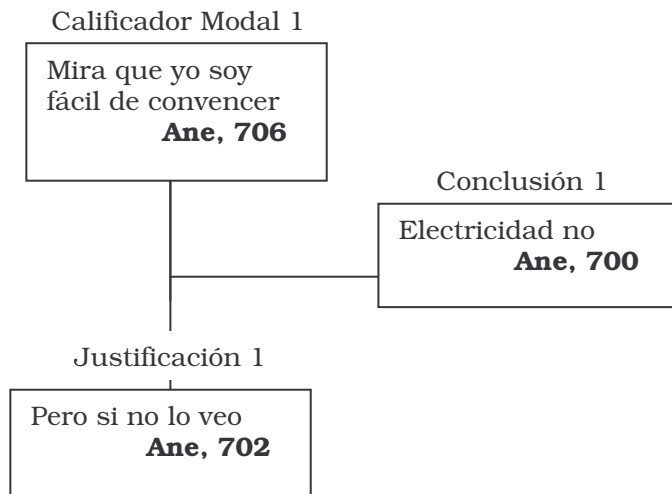
Conclusión 2: Arantza, 695, Arrate, 696, Alaien, 697, Ainara, 698, Amaia, 699

Conclusión 2

Electricidad sí Arantza, 695 Arrate, 696 Alaien, 697 Ainara, 698 Amaia, 699

SESIÓN 2. EPISODIO 21
ARGUMENTO 1: Electricidad no.

Conclusión 1: Ane, 700
Justificación 1: Ane, 702
Calificador Modal 1: Ane, 706



SESIÓN 2. EPISODIO 21
ARGUMENTO 2: Electricidad sí.

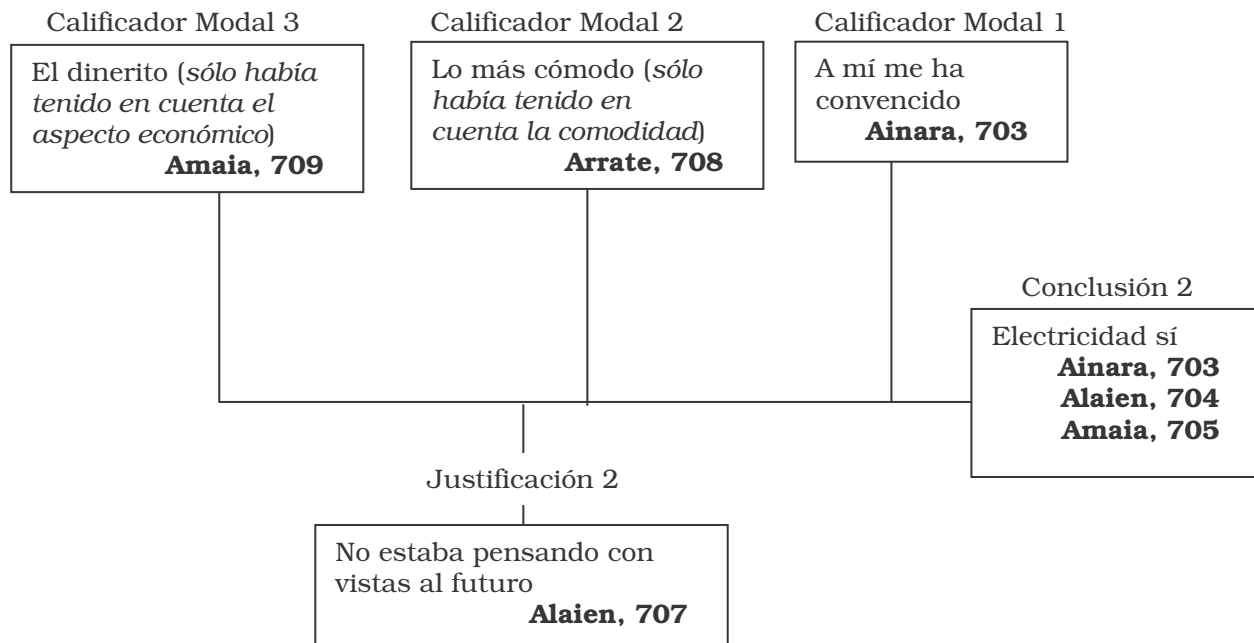
Conclusión 2: Ainara, 703, Alaien, 704, Amaia, 705

Justificación 2: Alaien, 707

Calificador Modal 1: Ainara, 703

Calificador Modal 2: Arrate, 708

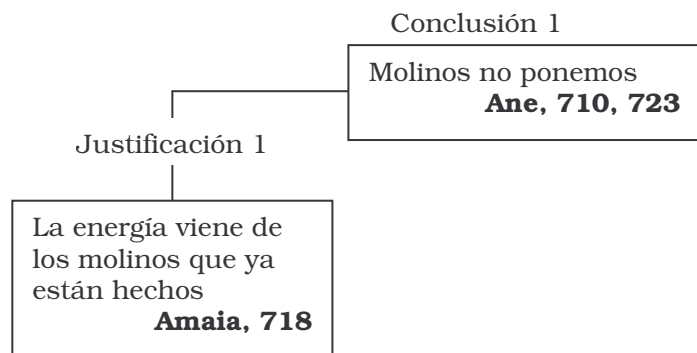
Calificador Modal 3: Amaia, 709



SESIÓN 2. EPISODIO 22
ARGUMENTO 1: Molinos no ponemos.

Conclusión 1: Ane, 710, 723

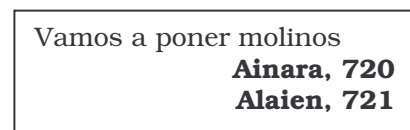
Justificación 1: Amaia, 718



SESIÓN 2. EPISODIO 22
ARGUMENTO 2: Vamos a poner molinos.

Conclusión 2: Ainara, 720, Alaien, 721

Conclusión 2

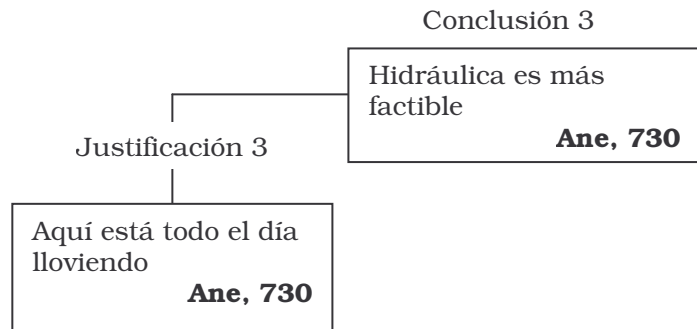


SESIÓN 2. EPISODIO 22

ARGUMENTO 3: Hidráulica es más factible.

Conclusión 3: Ane, 730

Justificación 3: Ane, 730



SESIÓN 2. EPISODIO 23

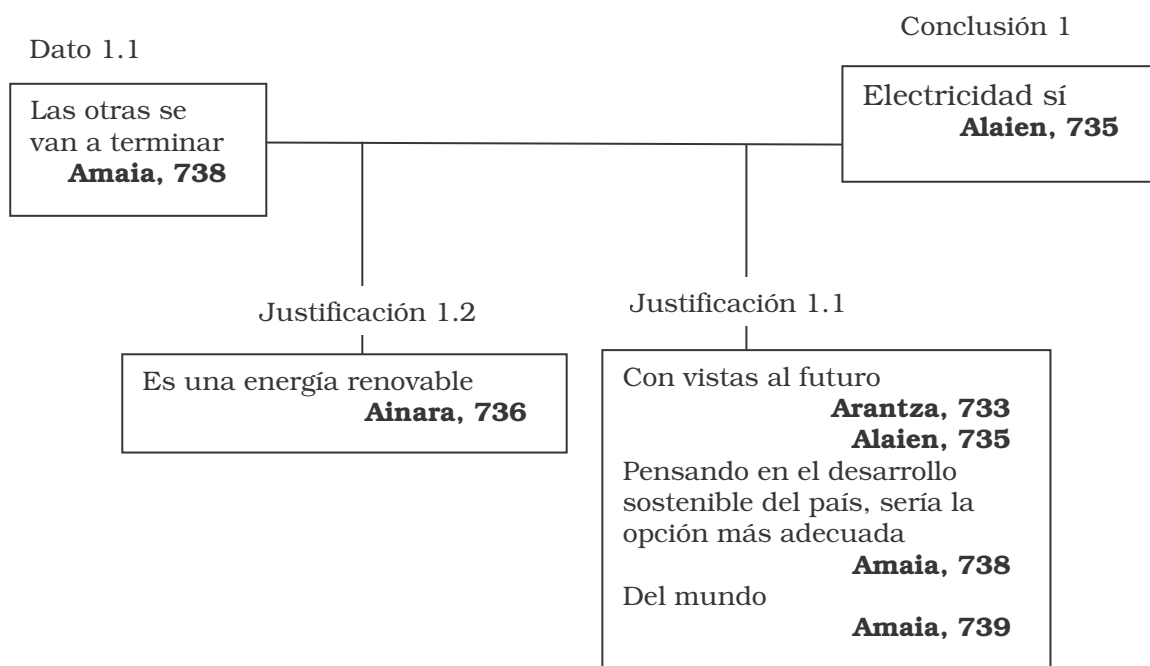
ARGUMENTO 1: Electricidad sí.

Conclusión 1: Alaien, 735

Justificación 1.1: Arantza, 733, Alaien, 735, Amaia, 738, 739

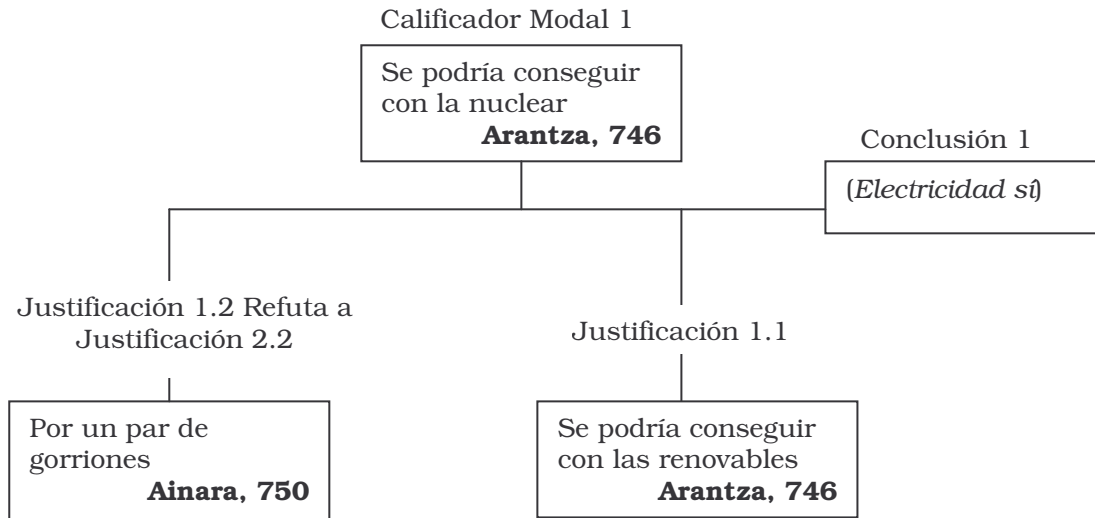
Justificación 1.2: Ainara, 736

Dato 1.1: Amaia, 738



SESIÓN 2. EPISODIO 24
ARGUMENTO 1: (*Electricidad sí*).

Conclusión implícita 1
Justificación 1.1: Arantza, 746
Justificación 1.2 Refuta a Justificación 2.2: Ainara, 750
Calificador Modal 1: Arantza, 746



SESIÓN 2. EPISODIO 24
ARGUMENTO 2: (*Electricidad no*).

Conclusión implícita 2

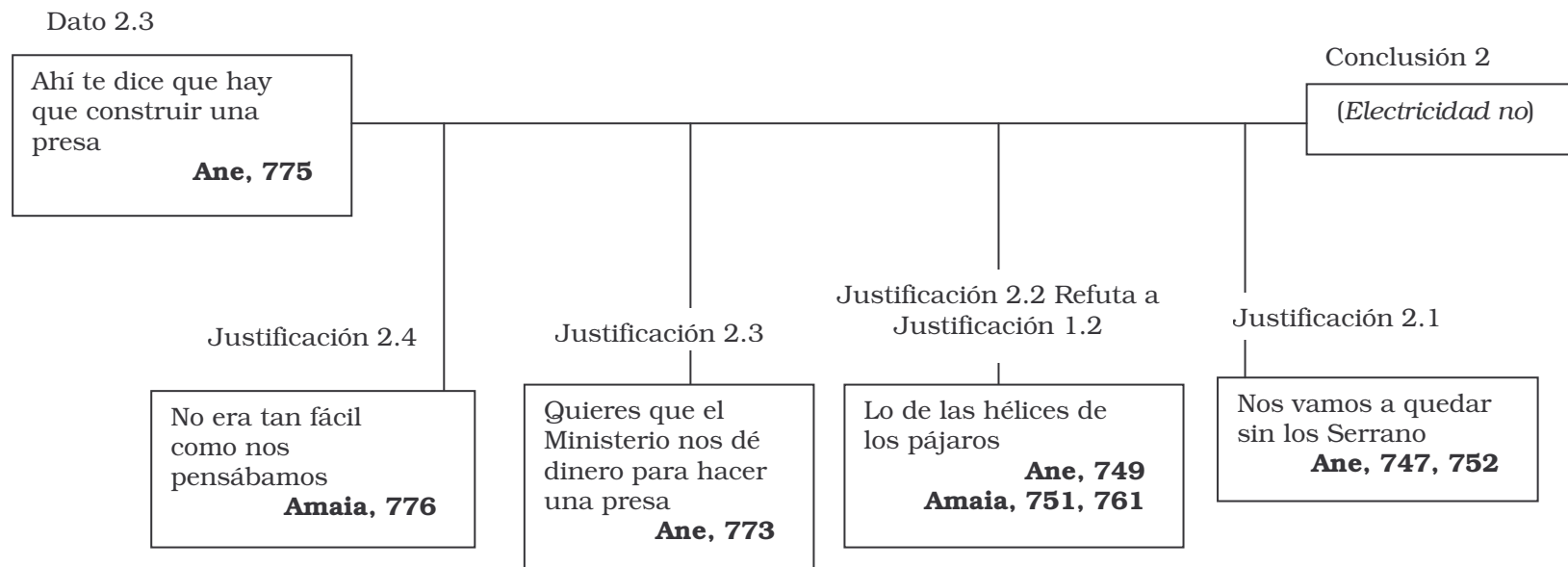
Justificación 2.1: Ane, 747, 752

Justificación 2.2 Refuta a Justificación 1.2: Ane, 749, Amaia, 751, 761

Justificación 2.3: Ane, 773

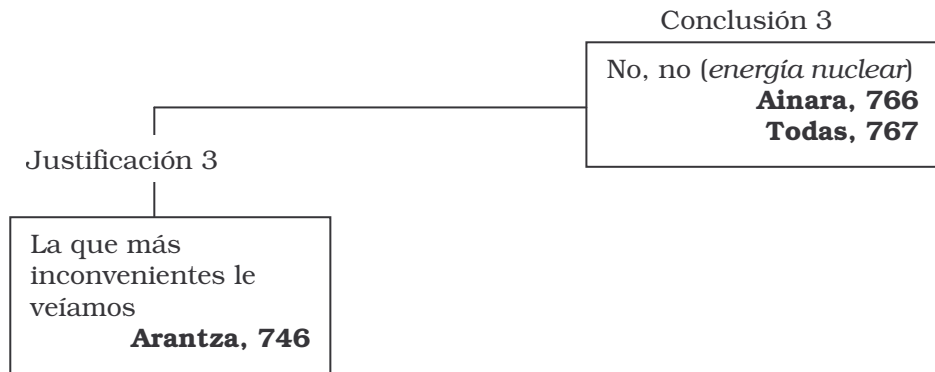
Justificación 2.4: Amaia, 776

Dato 2.3: Ane, 775



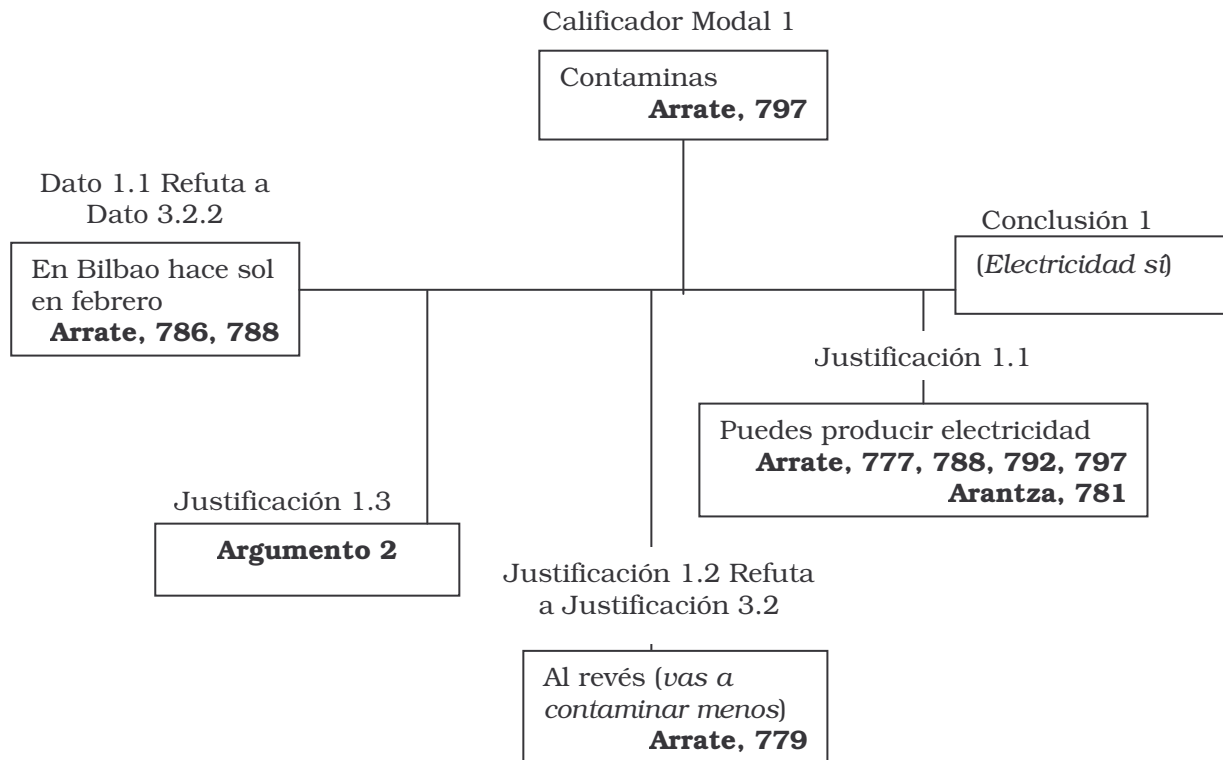
SESIÓN 2. EPISODIO 24
ARGUMENTO 3: Energía nuclear no.

Conclusión 3: Ainara, 766, Todas, 767
 Justificación 3: Arantza, 746



SESIÓN 2. EPISODIO 25
ARGUMENTO 1: (Electricidad sí).

Conclusión implícita 1
 Justificación 1.1: Arrate, 777, 788, 792, 797, Arantza, 781
 Justificación 1.2 Refuta a Justificación 3.2: Arrate, 779
 Justificación 1.3: Argumento 2
 Dato 1.1 Refuta a Dato 3.2.2: Arrate, 786, 788
 Calificador modal 1: Arrate, 797



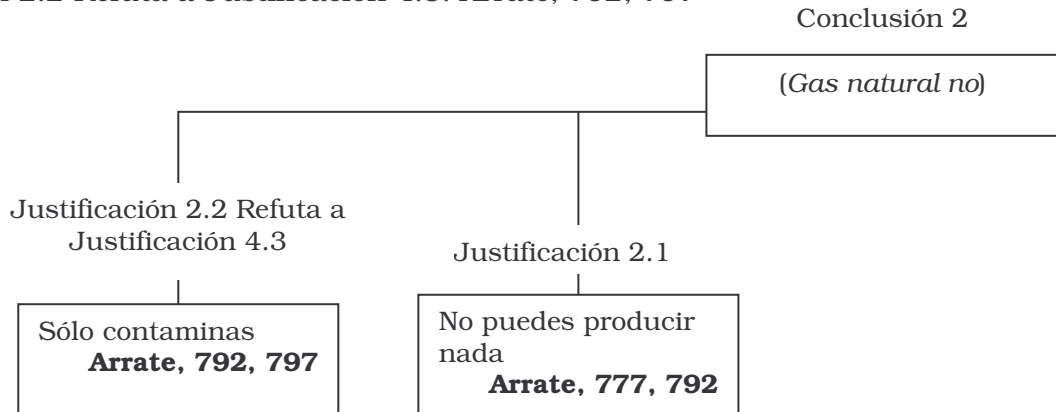
SESIÓN 2. EPISODIO 25

ARGUMENTO 2 Justificación del ARGUMENTO 1: (Gas natural no).

Conclusión implícita 2

Justificación 2.1: Arrate, 777, 792

Justificación 2.2 Refuta a Justificación 4.3: Arrate, 792, 797



SESIÓN 2. EPISODIO 25

ARGUMENTO 3 Justificación del ARGUMENTO 4: La electricidad contamina más.

Conclusión 3: Amaia, 778, 780, 793, 795, 798

Justificación 3.1: Amaia, 778

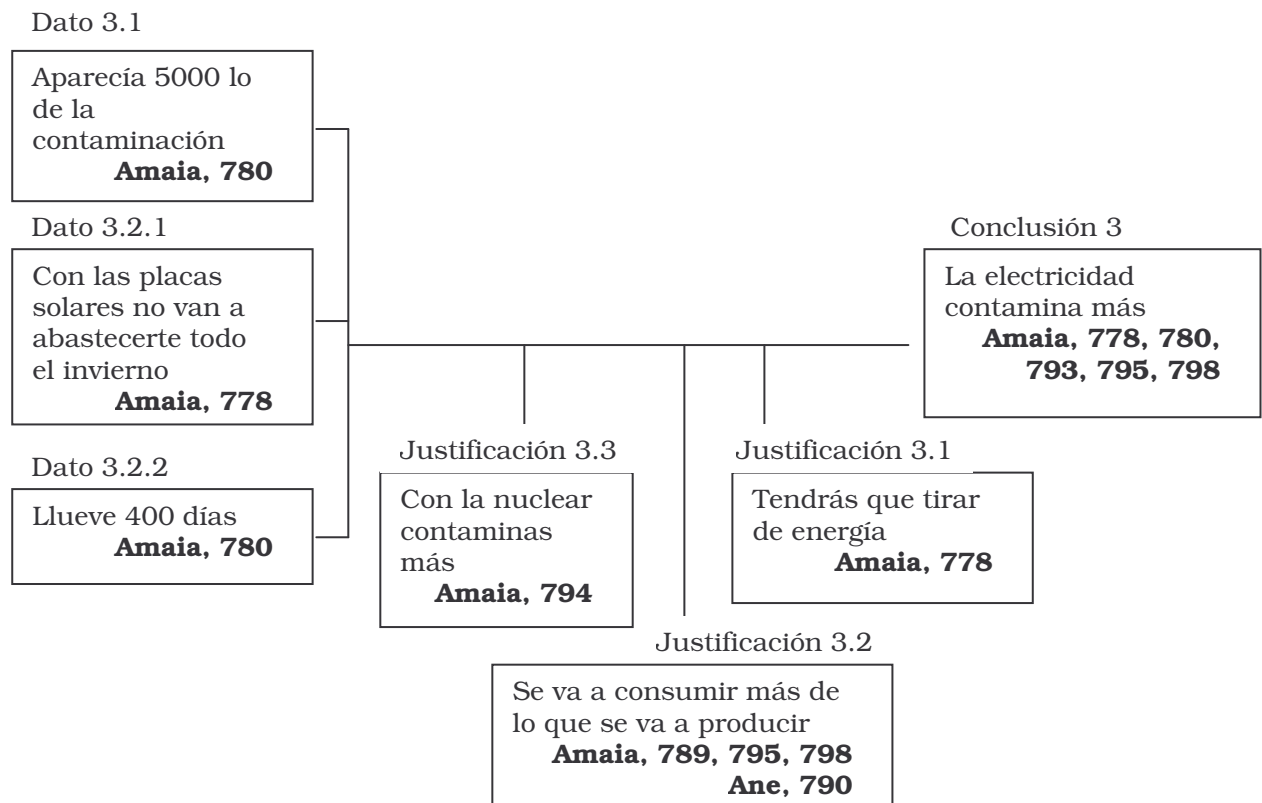
Justificación 3.2: Amaia, 789, 795, 798, Ane, 790

Justificación 3.3: Ane, 794

Dato 3.1: Amaia, 780

Dato 3.2.1: Amaia, 778

Dato 3.2.2: Amaia, 780



SESIÓN 2. EPISODIO 25

ARGUMENTO 4: Ahora mismo no lo veo tan claro (*electricidad no*).

Conclusión 4: Amaia, 780, 791, Ane, 796

Justificación 4.1: Argumento 3

Justificación 4.2: Amaia, 784, Ane, 801

Justificación 4.3 Refuta a Justificación 1.1: Amaia, 789, 795, 798, Ane, 790

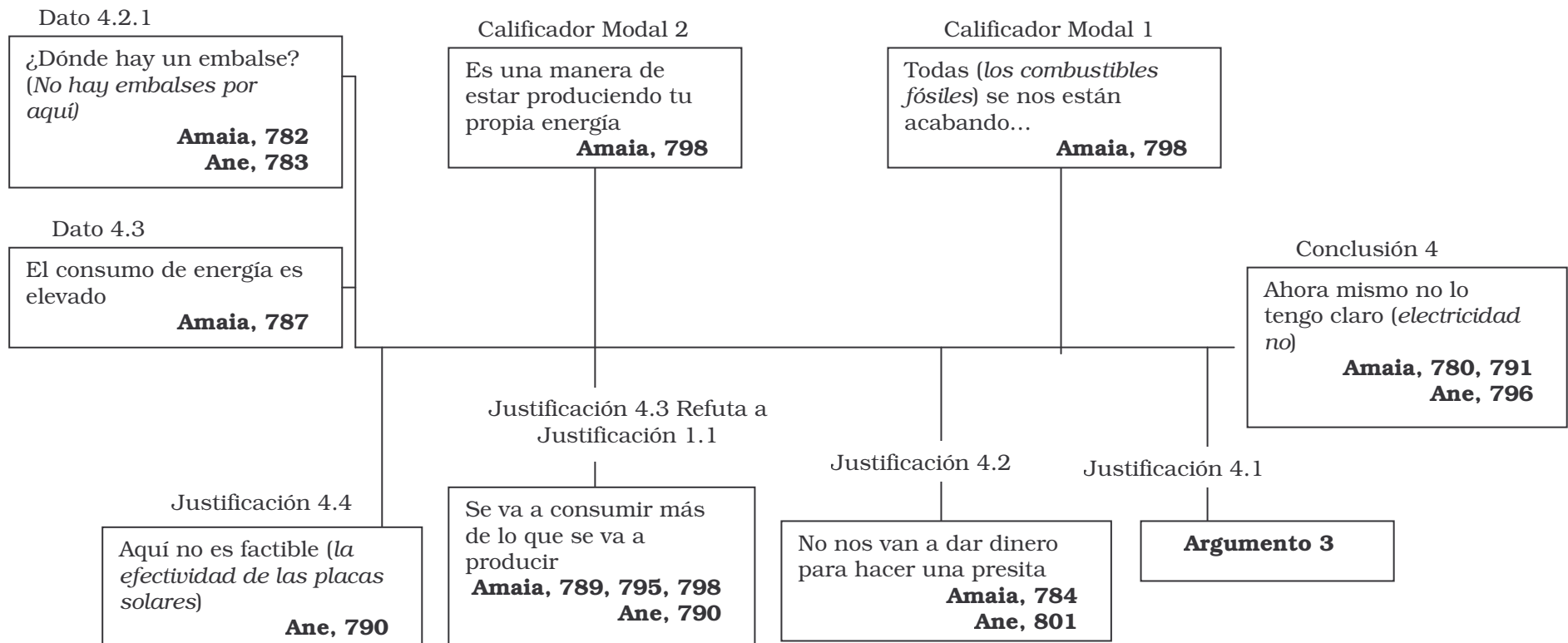
Justificación 4.4: Ane, 790

Dato 4.2.1: Amaia, 782, Ane, 783

Dato 4.3: Amaia, 787

Calificador Modal 1: Amaia, 798

Calificador Modal 2: Amaia, 798



SESIÓN 2. EPISODIO 27

ARGUMENTO 1: (*Electricidad sí*) con renovables, yo ahora lo tengo claro.

Conclusión 1: Amaia, 807, 820, 825, Arantza, 817

Justificación 1.1: Arrate, 810, 812, No identificada, 821

Justificación 1.2: Arrate, 812, 813, Ainara, 824

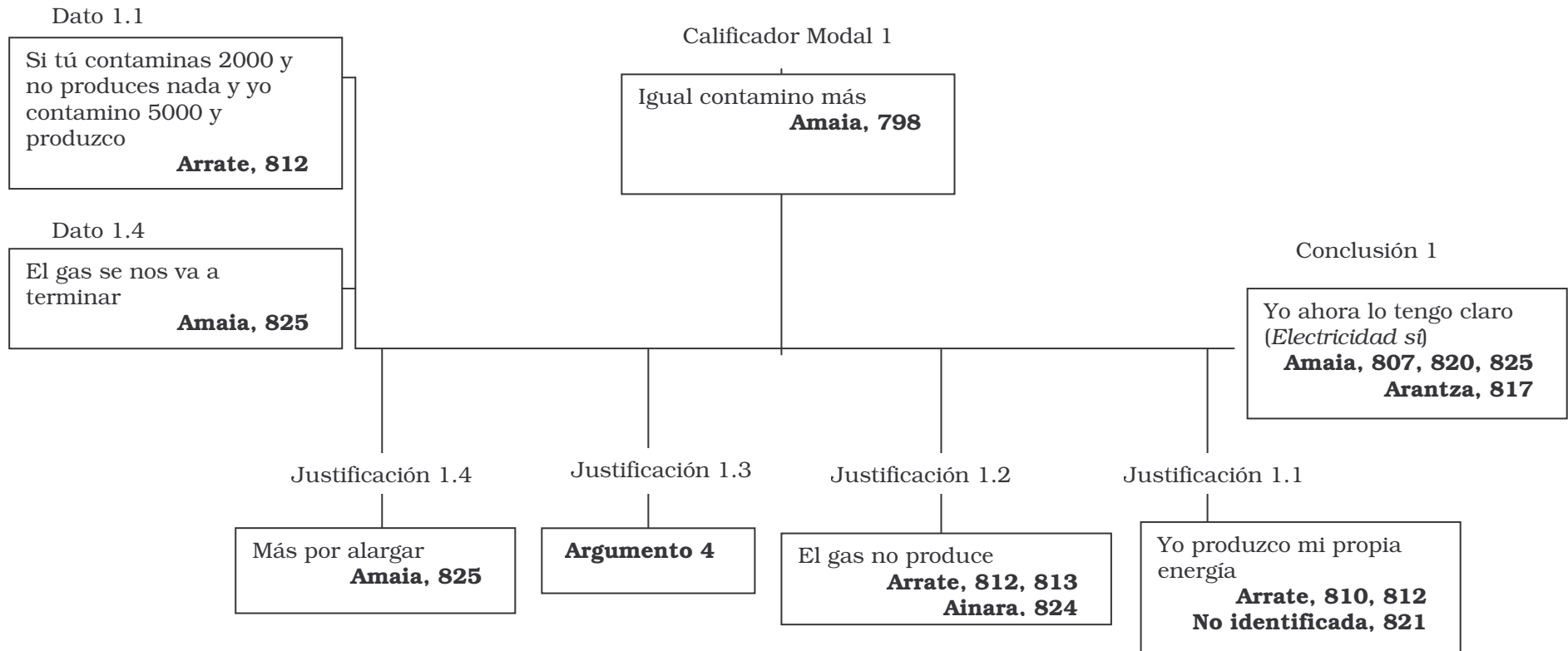
Justificación 1.3: Argumento 4

Justificación 1.4: Amaia, 825

Dato 1.1: Arrate, 812

Dato 1.4: Amaia, 825

Calificador Modal 1: Arrate, 810



SESIÓN 2. EPISODIO 27

ARGUMENTO 2 Justificación del ARGUMENTO 3: La electricidad contamina más.

Conclusión 2: Ane, 808, 814, 833, Amaia, 807, 820

Justificación 2.1: Ane, 846

Justificación 2.2 Refuta a Justificación 4: Amaia, 818

Justificación 2.3: Ane, 830

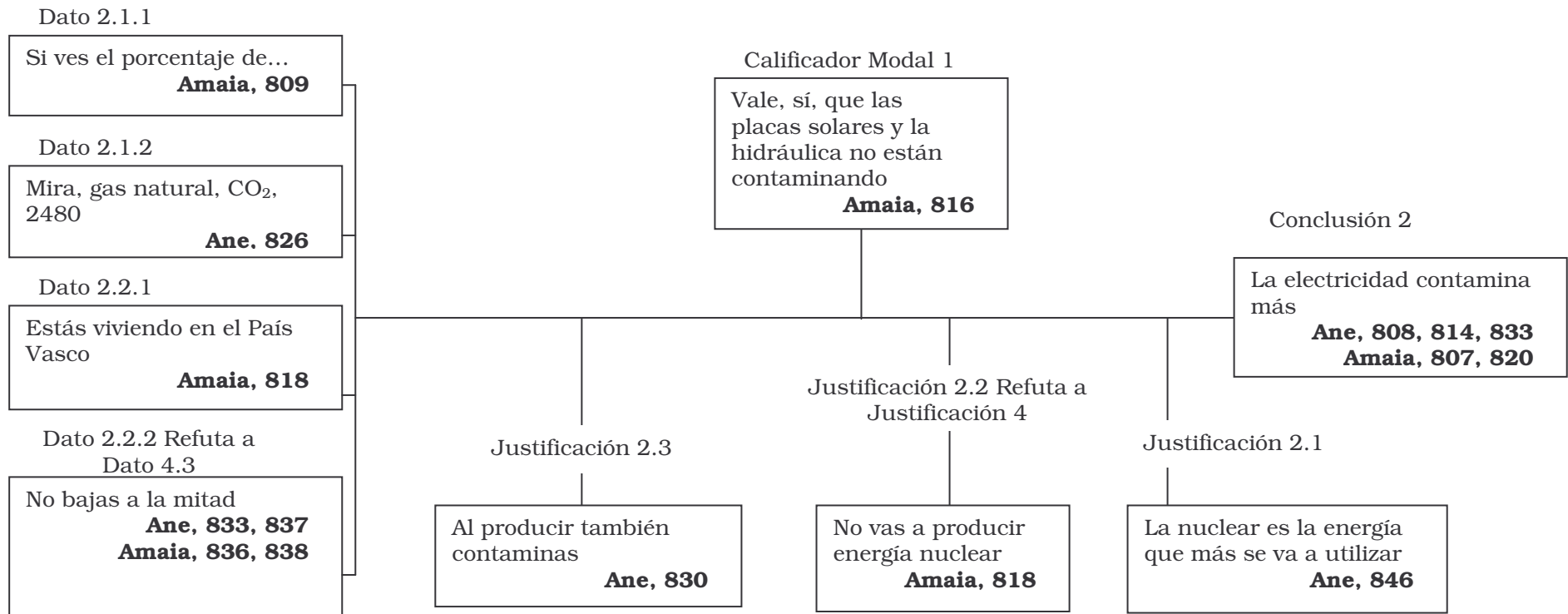
Dato 2.1.1: Amaia, 809

Dato 2.1.2: Ane, 826

Dato 2.2.1: Amaia, 818

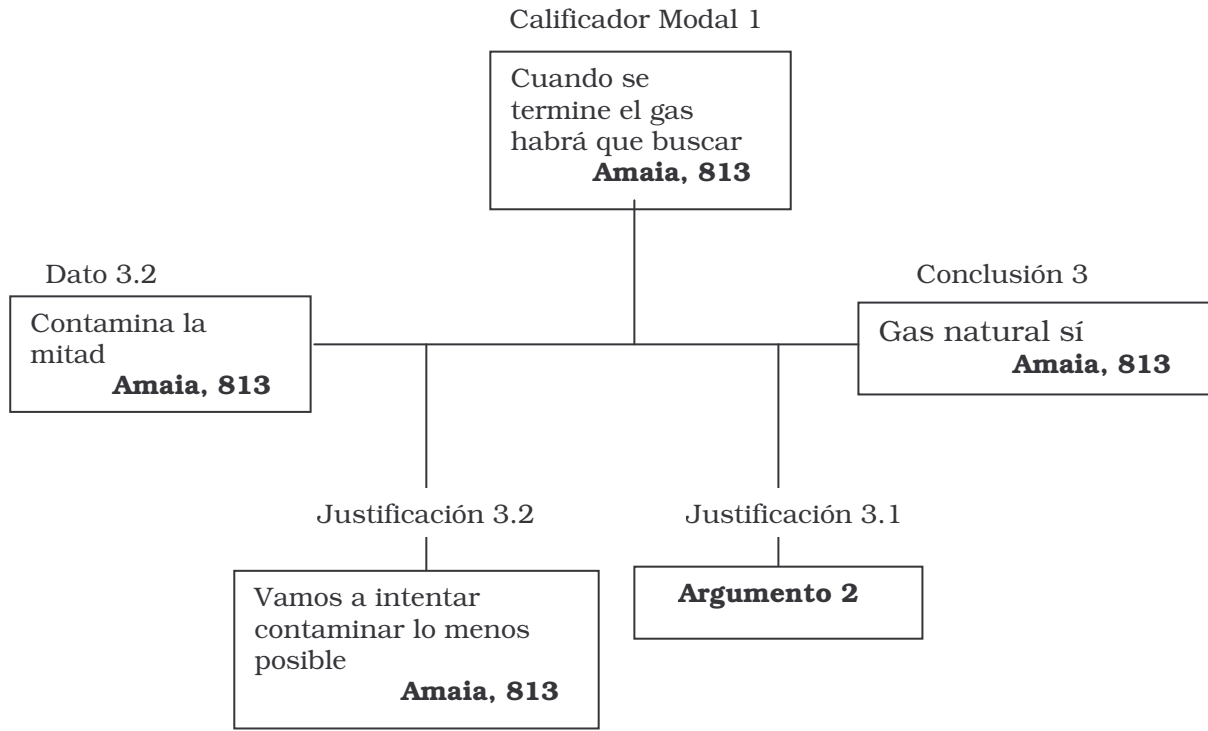
Dato 2.2.2 Refuta a Dato 4.3: Ane, 833, 837, Amaia, 836, 838

Calificador Modal 1: Amaia, 816



SESIÓN 2. EPISODIO 27
ARGUMENTO 3: Gas natural sí.

Conclusión 3: Amaia, 813
Justificación 3.1: Argumento 2
Justificación 3.2: Amaia, 813
Dato 3.2: Amaia, 813
Calificador Modal 1: Amaia, 813



SESIÓN 2. EPISODIO 27

ARGUMENTO 4 Justificación del ARGUMENTO 1: Va a reducirse la contaminación (de la electricidad).

Conclusión 4: Arantza, 817, Arrate, 829

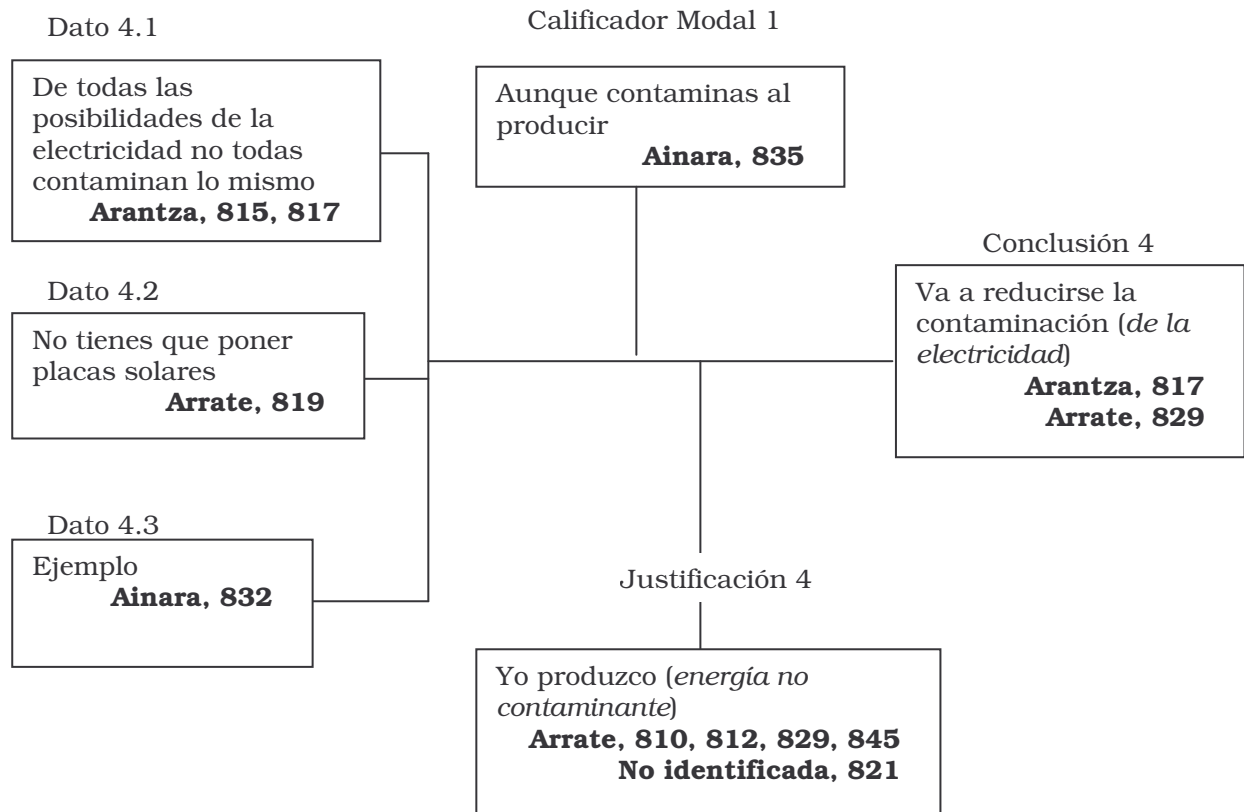
Justificación 4: Arrate, 810, 812, 829, 845, No identificada, 821

Dato 4.1: Arantza, 815, 817

Dato 4.2: Arrate, 819

Dato 4.3: Ainara, 832

Calificador Modal 1: Ainara, 835



SESIÓN 2. EPISODIO 28

ARGUMENTO 1 Justificación del ARGUMENTO 3: La contaminación de la electricidad va a disminuir.

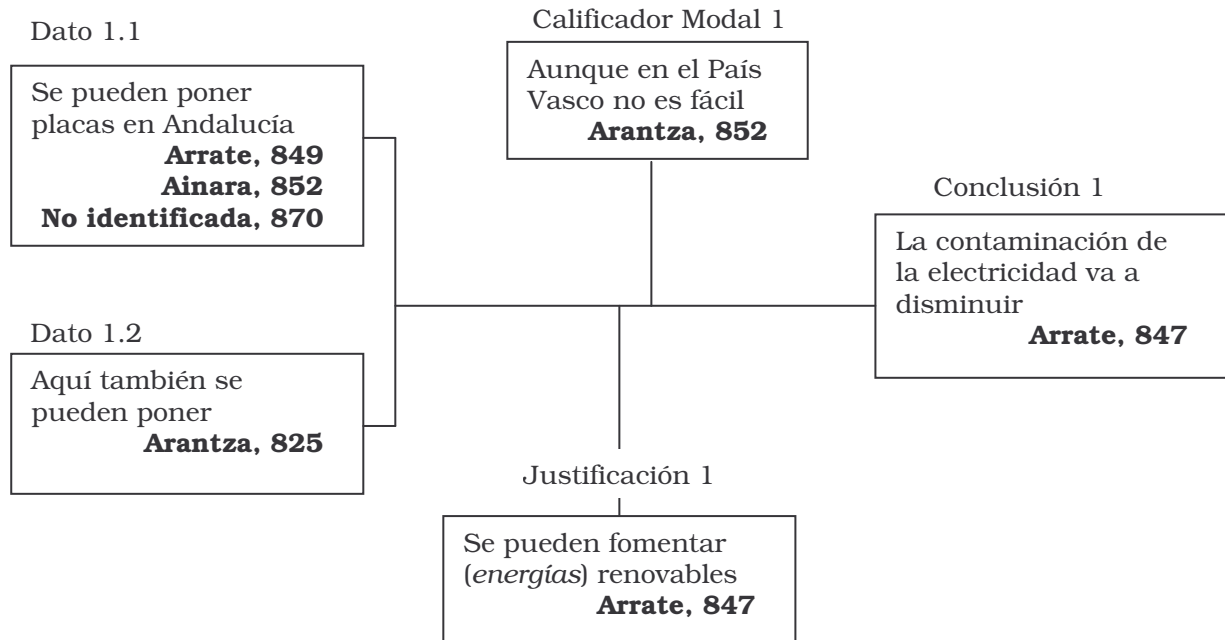
Conclusión 1: Arrate, 847

Justificación 1: Arrate, 847

Dato 1.1: Arrate, 849, Ainara, 852, No identificada, 870

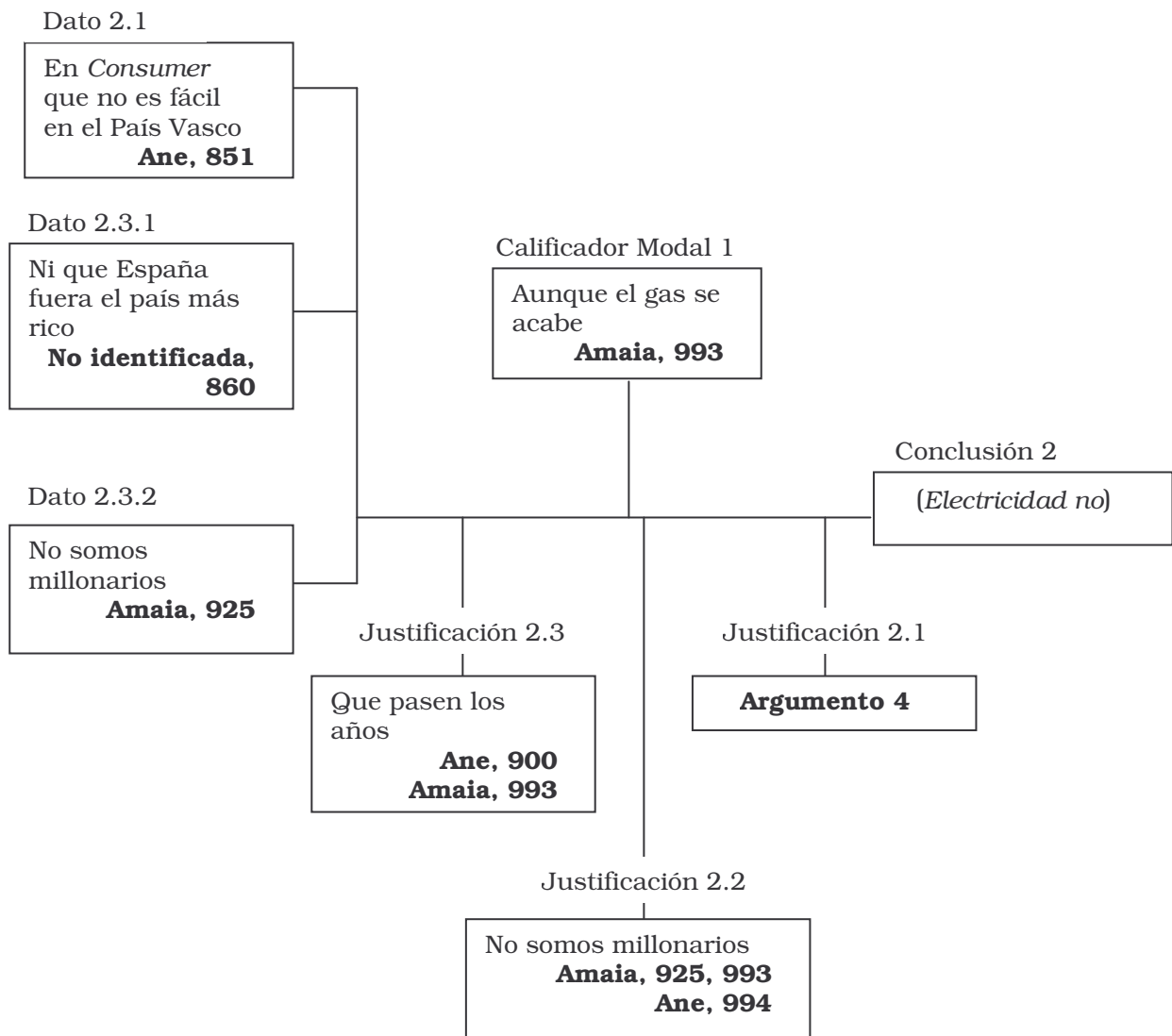
Dato 1.2: Arantza, 855

Calificador Modal 1: Arantza, 852



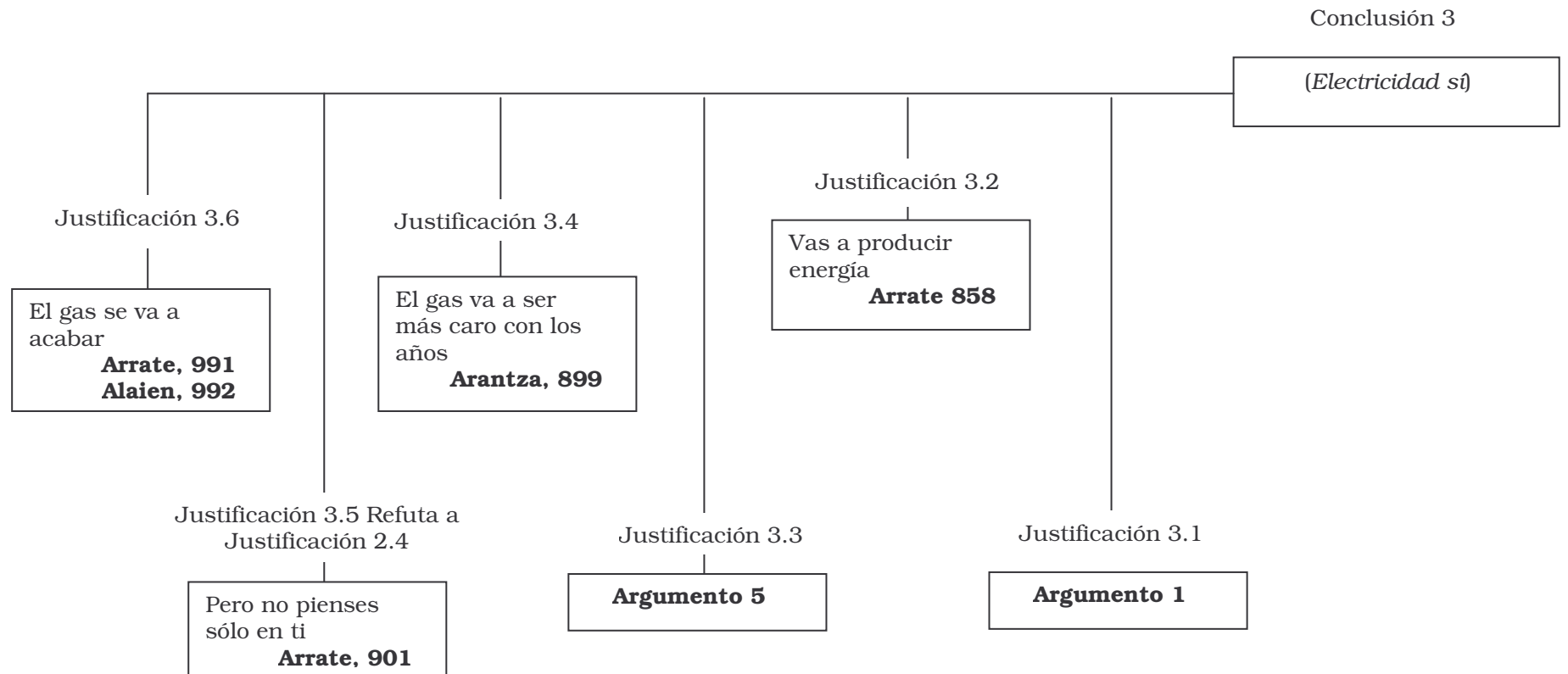
SESIÓN 2. EPISODIO 28
ARGUMENTO 2: (*Electricidad no*).

Conclusión implícita 2
 Justificación 2.1: Argumento 4
 Justificación 2.2: Amaia, 925, 993, Ane, 994
 Justificación 2.3: Ane, 900, Amaia, 993
 Dato 2.1: Ane, 851
 Dato 2.3.1: No identificada, 860
 Dato 2.3.2: Amaia, 925
 Calificador Modal 1: Amaia, 993



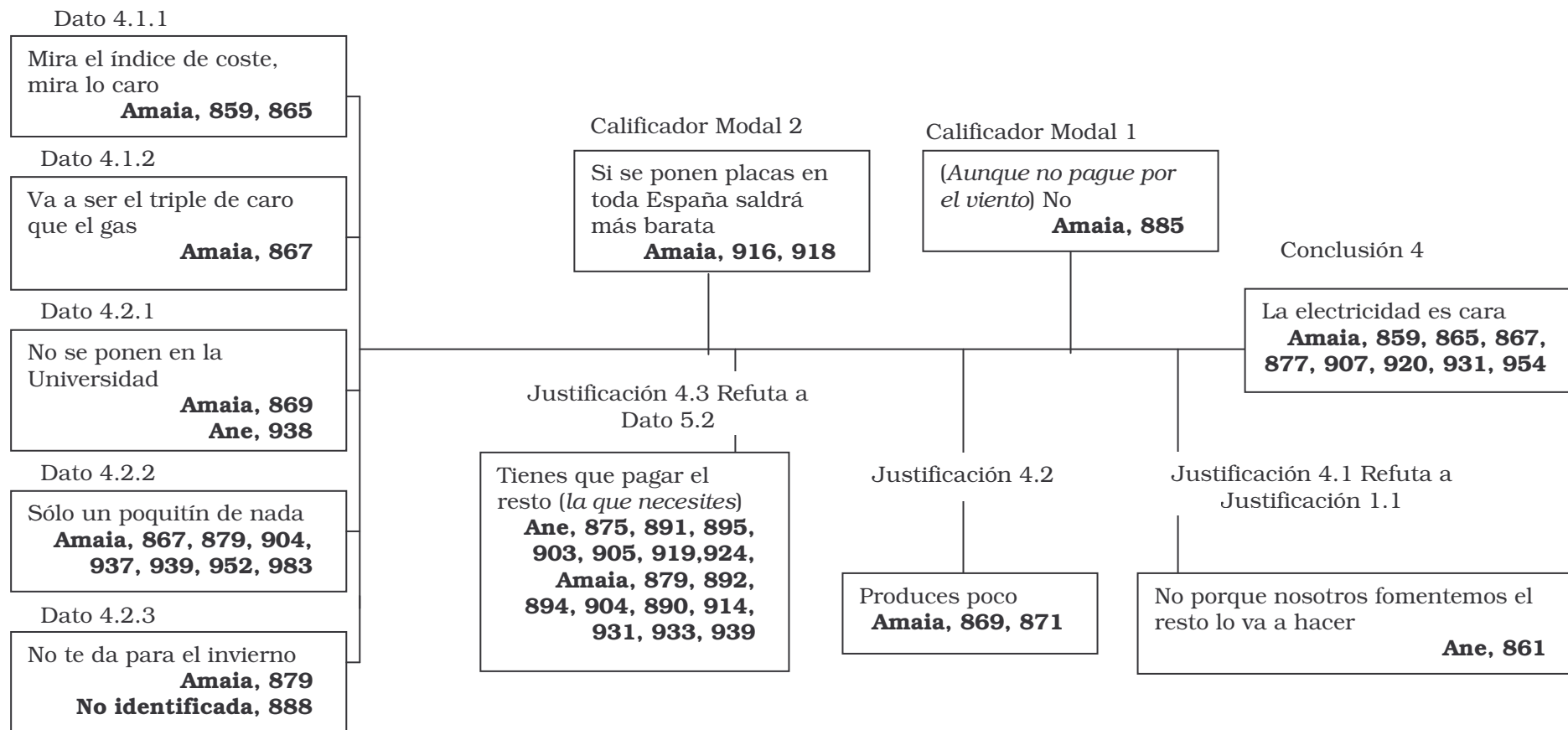
SESIÓN 2. EPISODIO 28
ARGUMENTO 3: (Electricidad sí).

Conclusión implícita 3
 Justificación 3.1: Argumento 1
 Justificación 3.2: Arrate, 858
 Justificación 3.3: Argumento 5
 Justificación 3.4: Arantza, 899
 Justificación 3.5 Refuta a Justificación 2.4: Arrate, 901
 Justificación 3.6: Arrate, 991, Alaien, 992



SESIÓN 2. EPISODIO 28

ARGUMENTO 4 Justificación del ARGUMENTO 2: La electricidad es cara.



Conclusión 4: Amaia, 859, 865, 867, 877, 907, 920, 931, 954

Justificación 4.1 Refuta a Justificación 1.1: Ane, 861

Justificación 4.2: Amaia, 869, 871

Justificación 4.3 Refuta a Dato 5.2: Ane, 875, 891, 895, 903, 905, 919, 924, Amaia, 879, 892, 894, 904, 890, 914, 931, 933, 939

Dato 4.1.1: Amaia, 859, 865

Dato 4.1.2: Amaia, 867

Dato 4.2.1: Amaia, 869, Ane, 938

Dato 4.2.2: Amaia, 867, 879, 904, 937, 939, 952, 983

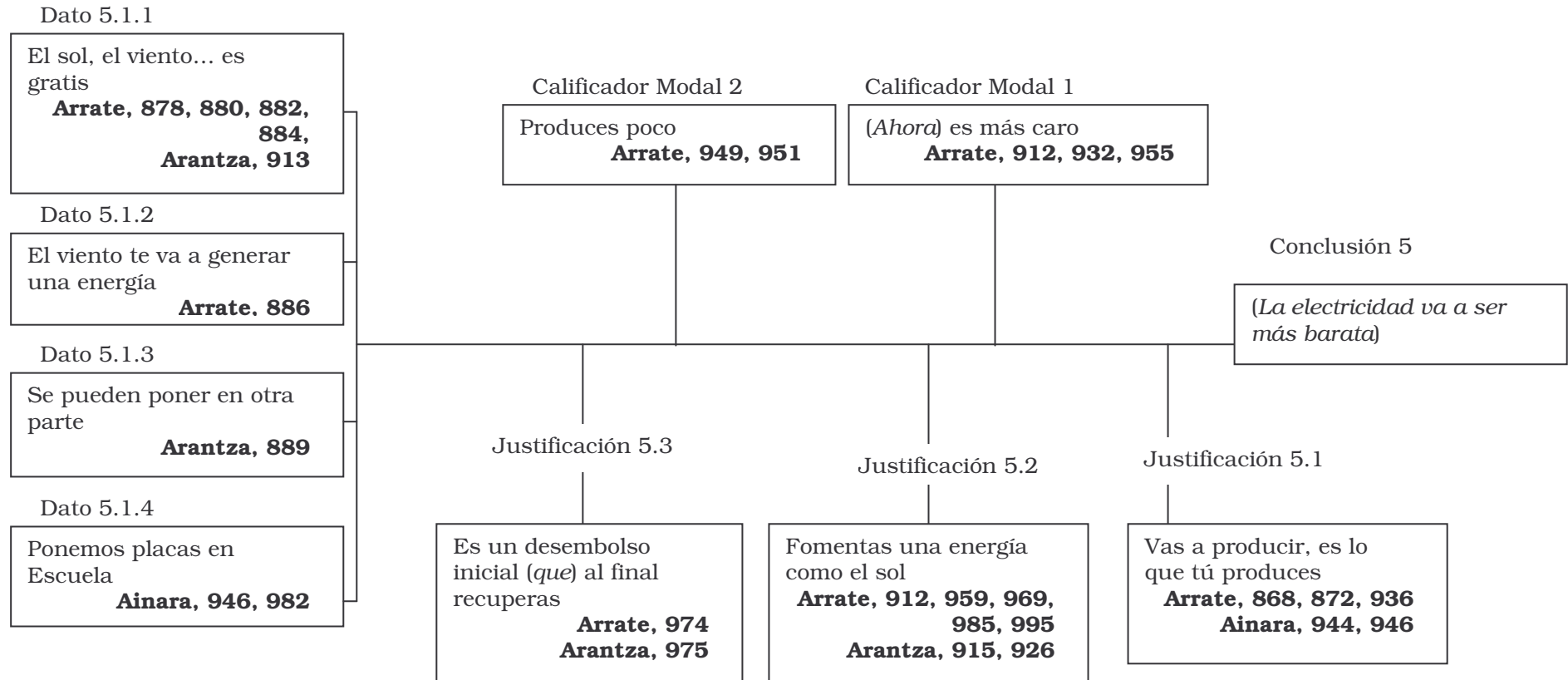
Dato 4.2.3: Amaia, 879, No identificada, 888

Calificador Modal 1: Amaia, 885

Calificador Modal 2: Amaia, 916, 918

SESIÓN 2. EPISODIO 28

ARGUMENTO 5 Justificación del ARGUMENTO 3: (*La electricidad va a ser más barata*).



Conclusión implícita 5

Justificación 5.1: Arrate, 868, 872, 936, Ainara, 944, 946

Justificación 5.2: Arrate, 912, 959, 969, 985, 995, Arantza, 915, 926

Justificación 5.3: Arrate, 974, Arantza, 975

Dato 5.1.1: Arrate, 878, 880, 882, 884, Arantza, 913

Dato 5.1.2: Arrate, 886

Dato 5.1.3: Arantza, 889

Dato 5.1.4: Ainara, 946, 982

Calificador Modal 1: Arrate, 912, 932, 955

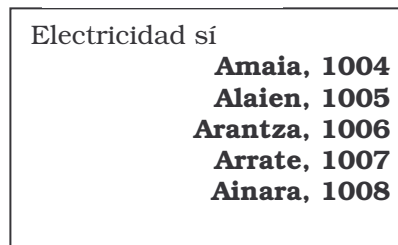
Calificador Modal 2: Arrate, 949, 951

SESIÓN 3. EPISODIO 1

ARGUMENTO 1: Electricidad sí.

Conclusión 1: Amaia, 1004, Alaien, 1005, Arantza, 1006, Arrate, 1007, Ainara, 1008

Conclusión 1



SESIÓN 3. EPISODIO 1

ARGUMENTO 2: Gas natural sí.

Conclusión 2: Ane 1009

Conclusión 2



SESIÓN 3. EPISODIO 2

ARGUMENTO 1: Hay que fomentar las energías renovables.

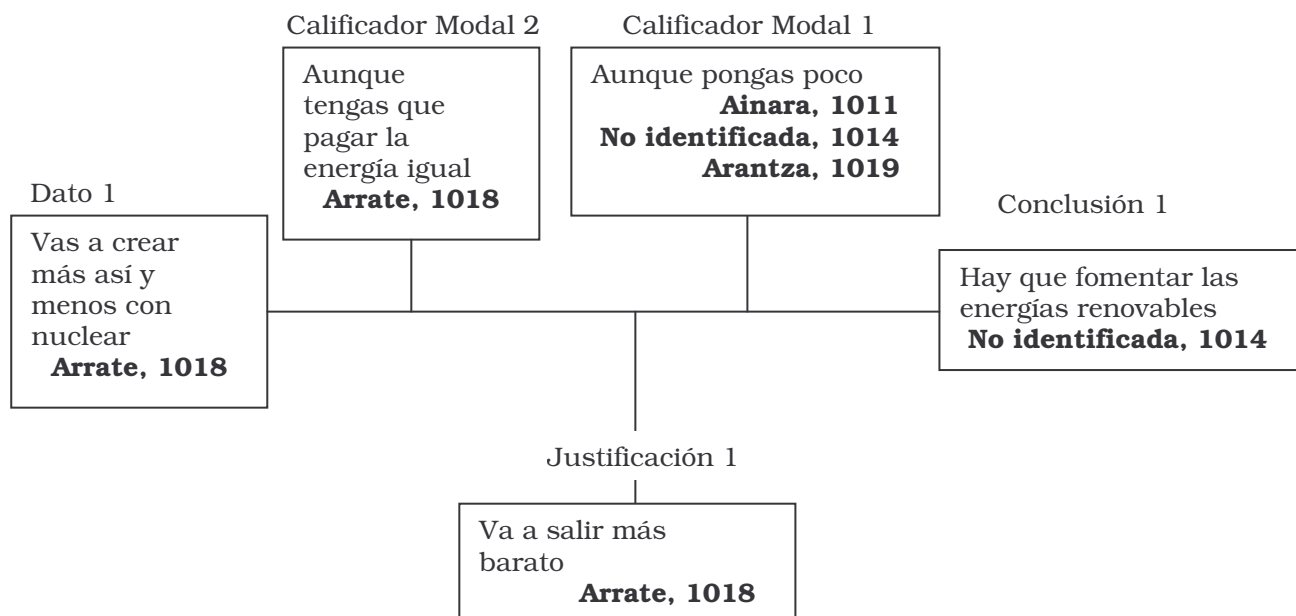
Conclusión 1: No identificada, 1014

Justificación 1: Arrate, 1018

Dato 1: Arrate, 1018

Calificador Modal 1: Ainara, 1011, No identificada, 1014, Arantza, 1019

Calificador Modal 2: Arrate, 1018



SESIÓN 3. EPISODIO 4
ARGUMENTO 1: Electricidad sí.

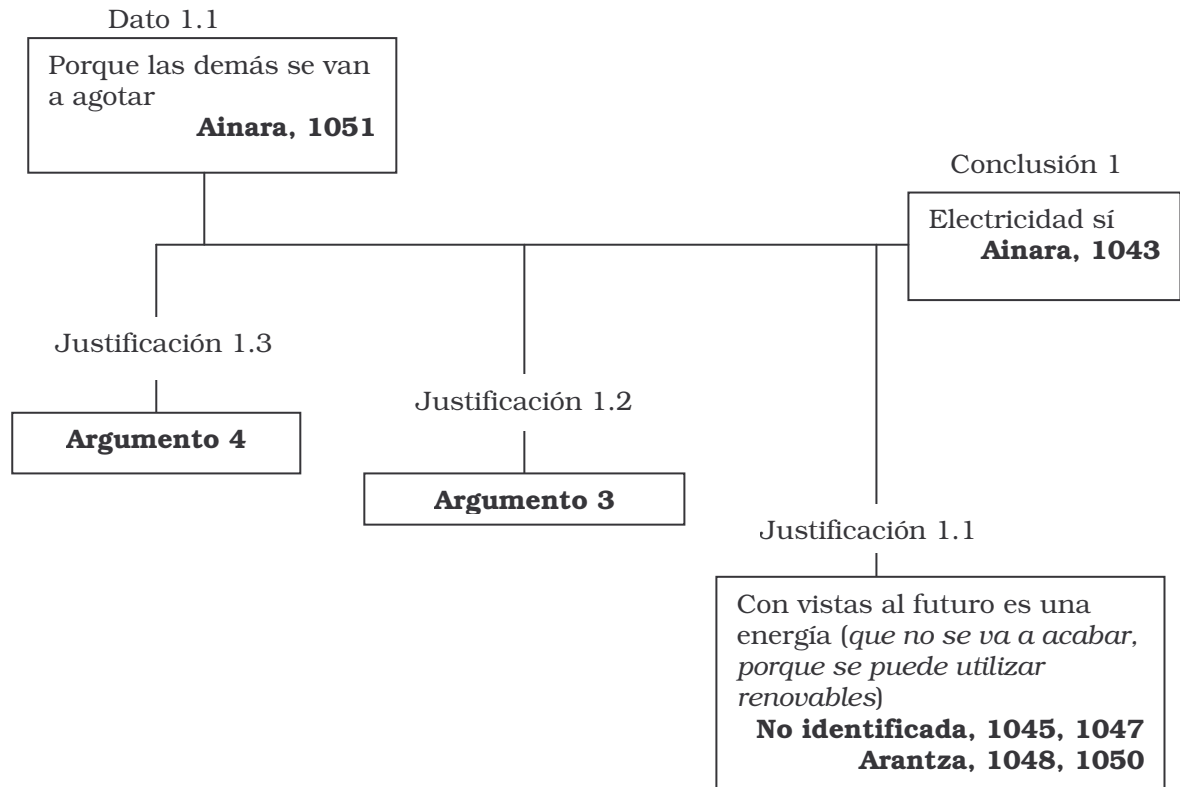
Conclusión 1: Ainara, 1043

Justificación 1.1: Arantza, 1048, 1050, No identificada, 1045, 1047

Justificación 1.2: Argumento 3

Justificación 1.3: Argumento 4

Dato 1.1: Ainara, 1051



SESIÓN 3. EPISODIO 4

ARGUMENTO 2 Justificación del ARGUMENTO 6: La electricidad es la más contaminante.

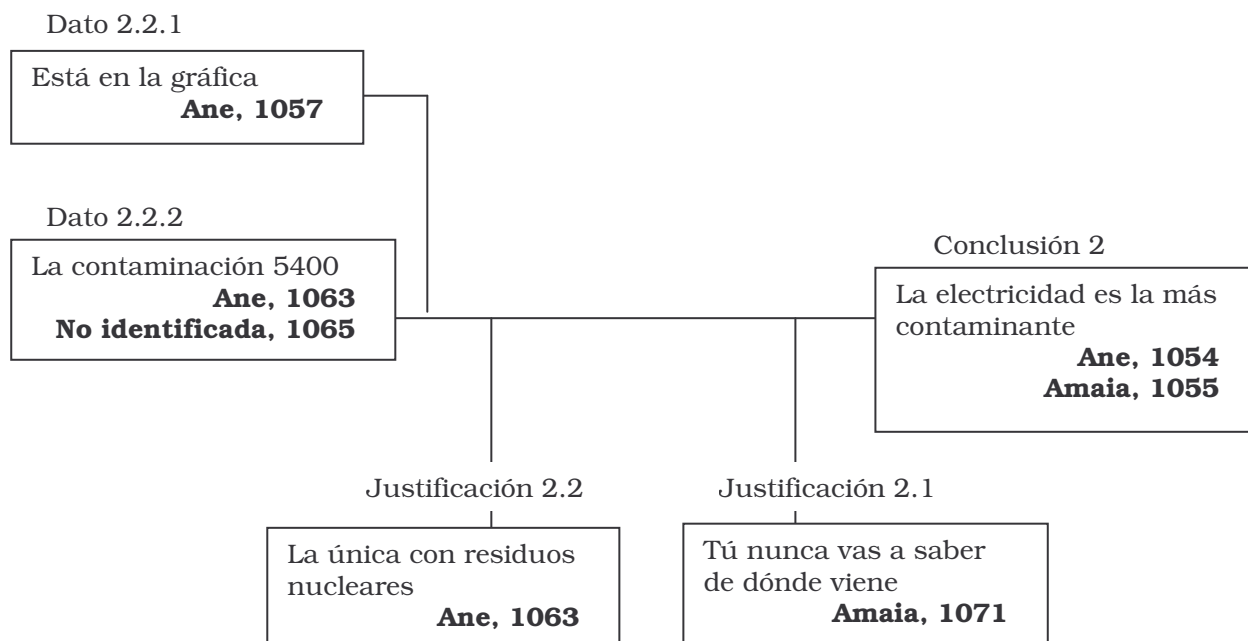
Conclusión 2: Ane, 1054, Amaia, 1055

Justificación 2.1: Amaia, 1071

Justificación 2.2: Ane, 1063

Dato 2.2.1: Ane, 1057

Dato 2.2.2: Ane, 1063, No identificada, 1065



SESIÓN 3. EPISODIO 4

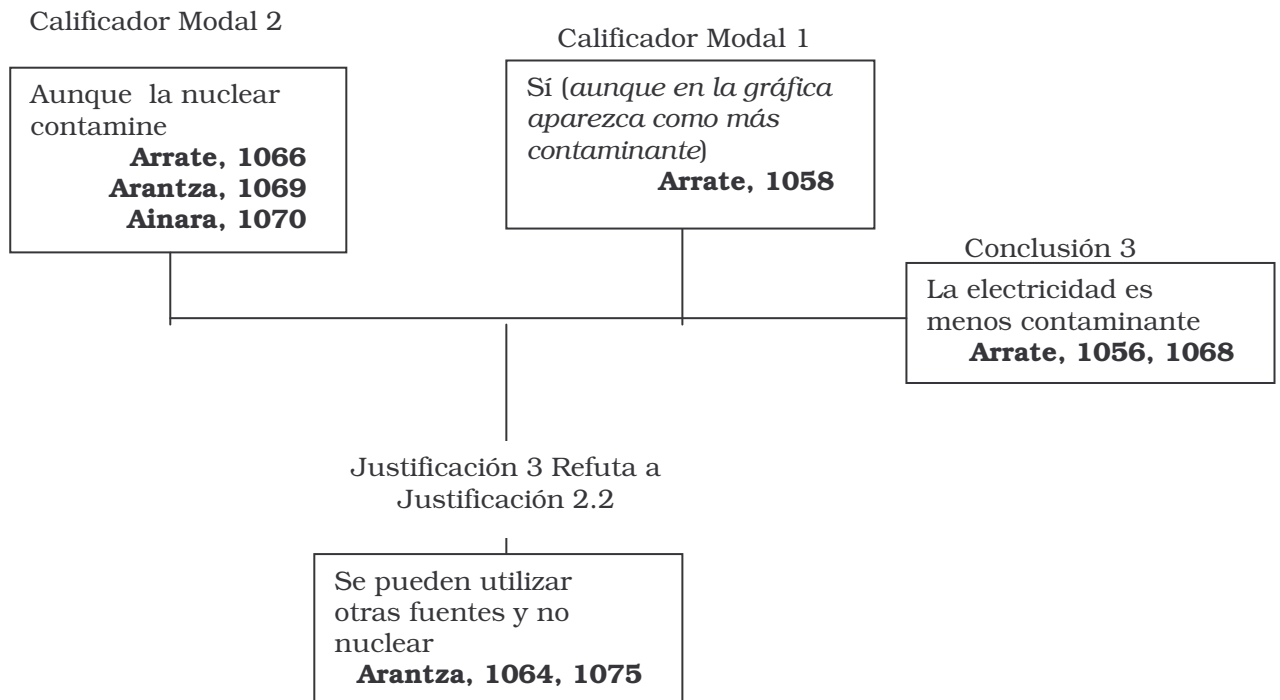
ARGUMENTO 3 Justificación del ARGUMENTO 1: La electricidad es menos contaminante.

Conclusión: Arrate, 1056, 1068

Justificación 3 Refuta a Justificación 2.2: Arantza, 1064, 1075

Calificador Modal 1: Arrate, 1058

Calificador Modal 2: Arrate, 1066, Arantza, 1069, Ainara, 1070



SESIÓN 3. EPISODIO 4

ARGUMENTO 4: La electricidad será más barata.

Conclusión 4: Alaien, 1077, 1082, Arantza, 1104

Justificación 4: Alaien, 1077, 1082, Arantza, 1104, Arrate, 1105

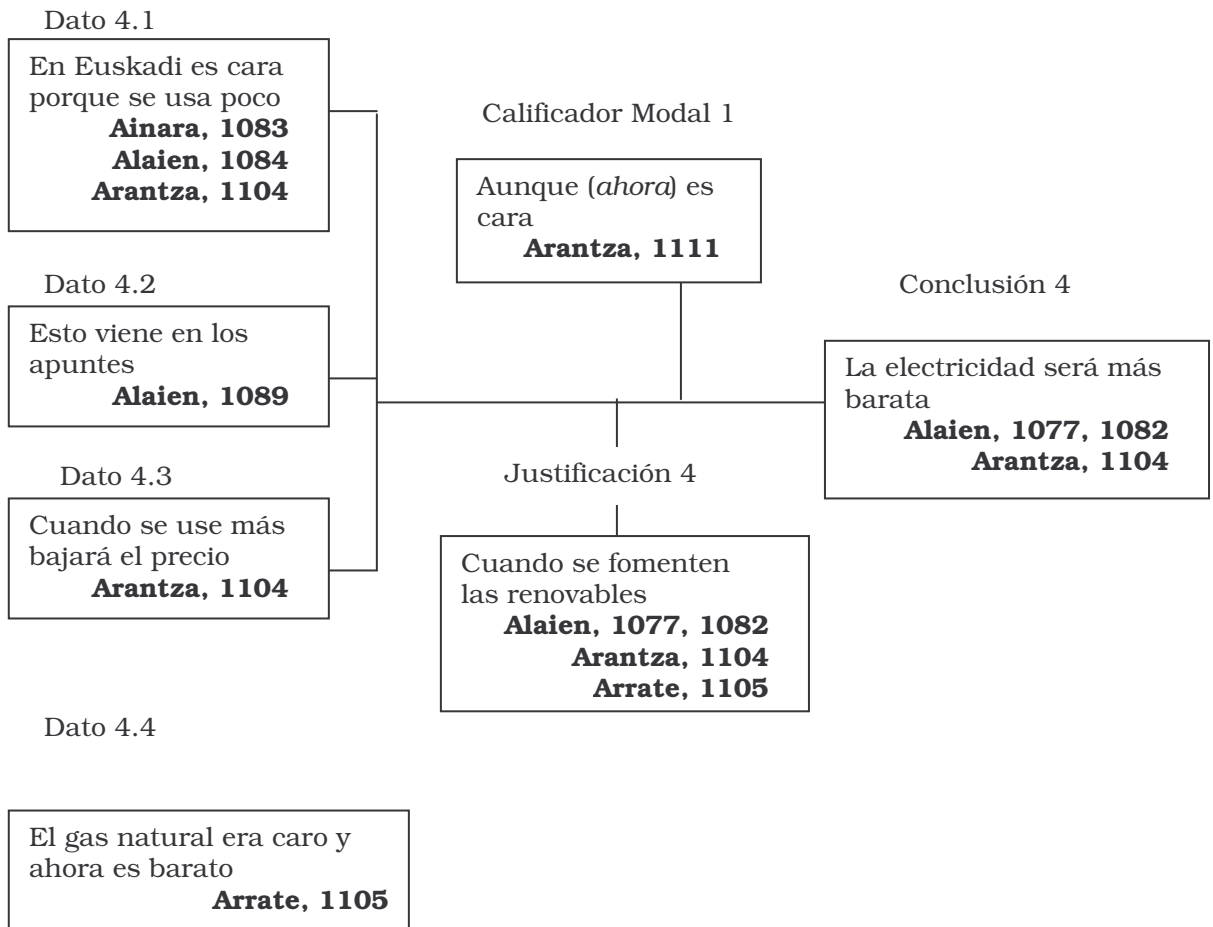
Datos 4.1: Ainara, 1083, Alaien, 1084, Arantza, 1104

Dato 4.2: Alaien, 1089

Dato 4.3: Arantza, 1104

Dato 4.4: Arrate, 1105

Calificador Modal 1: Arantza, 1111



SESIÓN 3. EPISODIO 4

ARGUMENTO 5 Justificación del ARGUMENTO 6: La electricidad es más cara.

Conclusión 5: Ane, 1078, 1101, Amaia, 1112

Justificación 5.1: Ane, 1085

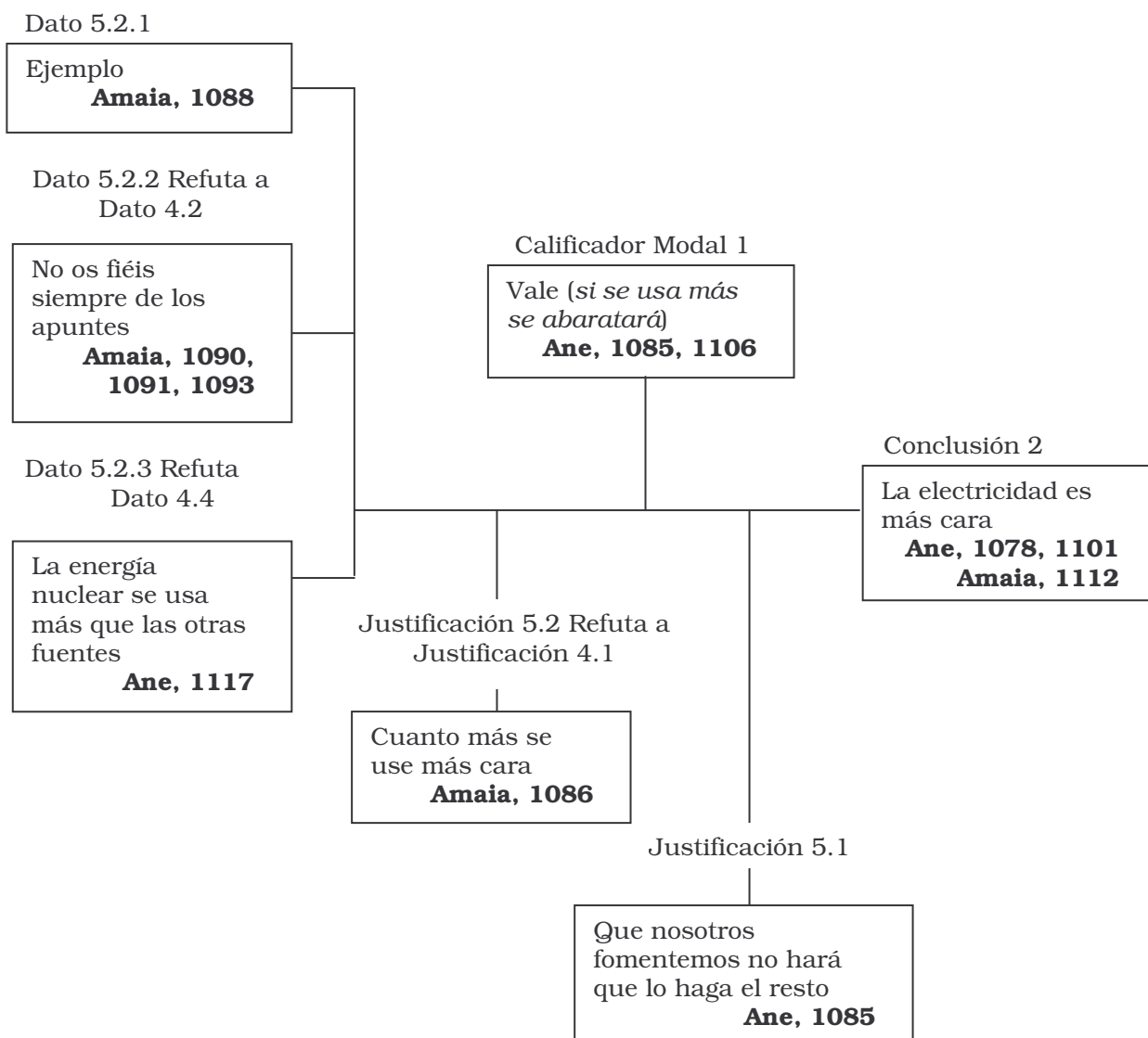
Justificación 5.2 Refuta a Justificación 4.1: Amaia, 1086

Dato 5.2.1: Amaia, 1088

Dato 5.2.2 Refuta a Dato 4.2: Amaia, 1090, 1091, 1093

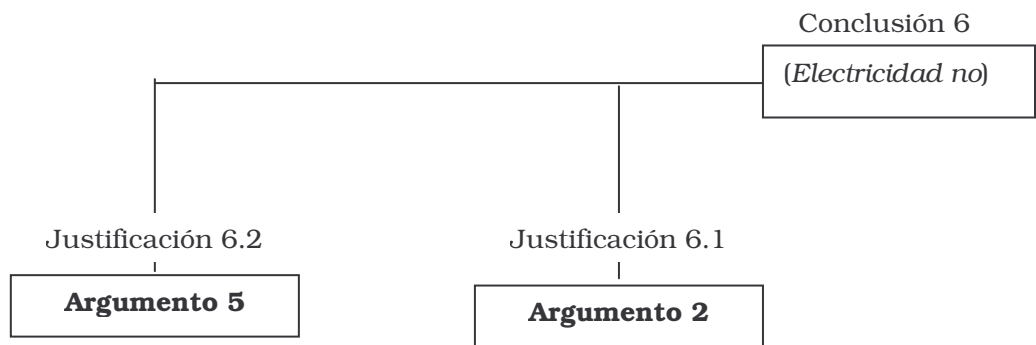
Dato 5.2.3 Refuta a Dato 4.4: Ane, 1117

Calificador Modal 1: Ane, 1085, 1106



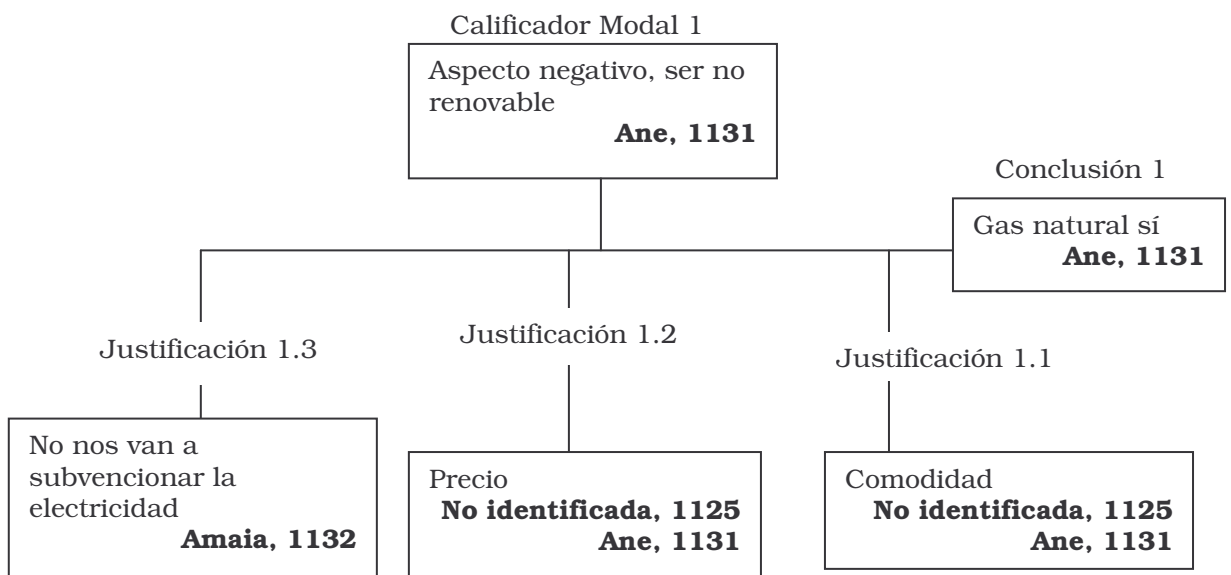
SESIÓN 3. EPISODIO 4
ARGUMENTO 6: (Electricidad no).

Conclusión implícita 6
 Justificaciones 6.1: Argumento 2
 Justificación 6.2: Argumento 5



SESIÓN 3. EPISODIO 5
ARGUMENTO 1: Gas natural sí.

Conclusión 1: Ane, 1131
 Justificación 1.1: No identificada, 1125, Ane, 1131
 Justificación 1.2: No identificada, 1125, Ane, 1131
 Justificación 1.3: Amaia, 1132
 Calificador Modal 1: Ane, 1131



ANEXO 15
Representaciones de los argumentos del Grupo C en formato Toulmin

En este Anexo se incluyen las representaciones de los argumentos elaborados por el Grupo C, a lo largo de las tres sesiones dedicadas a la toma de decisiones, en el formato Toulmin.

Como ya hemos comentado en el Anexo anterior, presentamos al inicio una tabla para facilitar la identificación de las sesiones, los episodios y turnos. Además aparecen los argumentos construidos, así como la página del propio Anexo en la que se puede encontrar su representación. Seguidamente y de manera ordenada la representación de los argumentos.

En cada representación se han colocado los elementos de los argumentos que se han identificado. Aparecen las citas textuales de las personas que colaboran en la construcción, así como el turno en el que lo hacen. En los casos en los que el texto aparece entre paréntesis y con letra cursiva, se trata de interpretaciones de lo manifestado que pensamos hará más fácil la comprensión. También cuando las conclusiones son implícitas se escriben entre paréntesis y con letra cursiva.

Sesión 1		
Episodio (turnos)	Argumentos (Arg.)	Página
1 (1-20)	Arg. 1: Gas natural está... bien.....	4
	Arg. 2: Lo mejor sería entre el gas natural y la electricidad.....	4
2 (21-42)	Arg. 1: El propano lo descartamos.....	5
	Arg. 2: Nos quedamos con el gas natural.....	5
3 (43-78)	Arg. 1: Yo (<i>el gas natural</i>) lo quitaría ya.....	6
	Arg. 2: Gas natural no lo descartaría del todo.....	7
4 (79-111.1)	Arg. 1: (<i>Propano, butano y gas natural</i>) no nos gustan.....	8
	Arg. 2: El gas natural no es tan (<i>malo</i>).....	10
7 (189-197)	Arg. 1: Energía nuclear no.....	10
9 (209-256)	Arg. 1: La eólica está bien.....	11
10 (257-264)	Arg. 1: A mí no me gusta (<i>lo de los RSU</i>)	11
13 (288-326)	Arg. 1: Podemos utilizar las dos cosas (<i>la biomasa y la eólica</i>).....	12
14 (327-392)	Arg. 1: Electricidad potenciando las “buenas”.....	13
	Arg. 2: (<i>No descartemos la biomasa</i>).....	15
	Arg. 3: Tenemos que ir quitando a la nuclear.....	15
Sesión 2		
2 (395-448)	Arg. 1: La que más nos gustaba era la eólica.....	16
	Arg. 2: La hidroeléctrica tampoco estaba mal.....	16
	Arg. 3: La nuclear no nos gusta, tiene que bajar.....	16
	Arg. 4: Carbón hay que bajar.....	16
	Arg. 5: Fuel-oil tiene que bajar.....	17
	Arg. 6: Gas natural tiene que bajar.....	17
	Arg. 7: RSU bajar o mantenerse.....	17
	Arg. 8: Subir el porcentaje de energía eólica, fotovoltaica, biomasa e hidroeléctrica.....	17
3 (449-481)	Arg. 1: Las que tienen que bajar son la nuclear, el carbón y el gas natural.....	18
	Arg. 2. Los RSU y el biogás que bajen o se mantengan.....	18
5 (515-523)	Arg. 1: Queremos que suba la energía eólica, la solar, la hidráulica.....	19
6 (524-529)	Arg. 1: (<i>Los RSU y el biogás no importa que varíen el porcentaje en la eléctrica</i>).....	20
	Arg.2: El carbón, la nuclear o el fuel-oil reducir.....	20
7 (530-536)	Arg. 1: La (<i>energía</i>) solar, la eólica y la hidráulica subir.....	21
8 (537-567)	Arg. 1: Los RSU no tienen que subir en porcentaje.....	22
9 (568-613)	Arg. 1. Bajaríamos el porcentaje de la energía nuclear.....	23
	Arg. 2: El carbón debería bajar lo más posible.....	24
10 (614-625)	Arg. 1: El fuel-oil no nos gusta.....	25
11 (626-637)	Arg. 1: El gas natural (<i>bajar</i>).....	26
12 (638-644)	Arg. 1: Energía por la que apostamos, la eléctrica.....	26
13 (645-703)	Arg. 1: Hemos elegido la energía eléctrica.....	27
	Arg. 2: No vemos viables algunas energías como la biomasa.....	28
Sesión 3		
2 (728-754)	Arg. 1: Deben subir el porcentaje de la energía eólica, solar, hidroeléctrica y biomasa.....	29
	Arg. 2: Energía eléctrica sí.....	30
	Arg. 3: Los RSU y el biogás que bajen o se mantengan.....	30
	Arg. 4: Los que deberían bajar son el carbón, la nuclear, el fuel oil y el gas natural.....	31

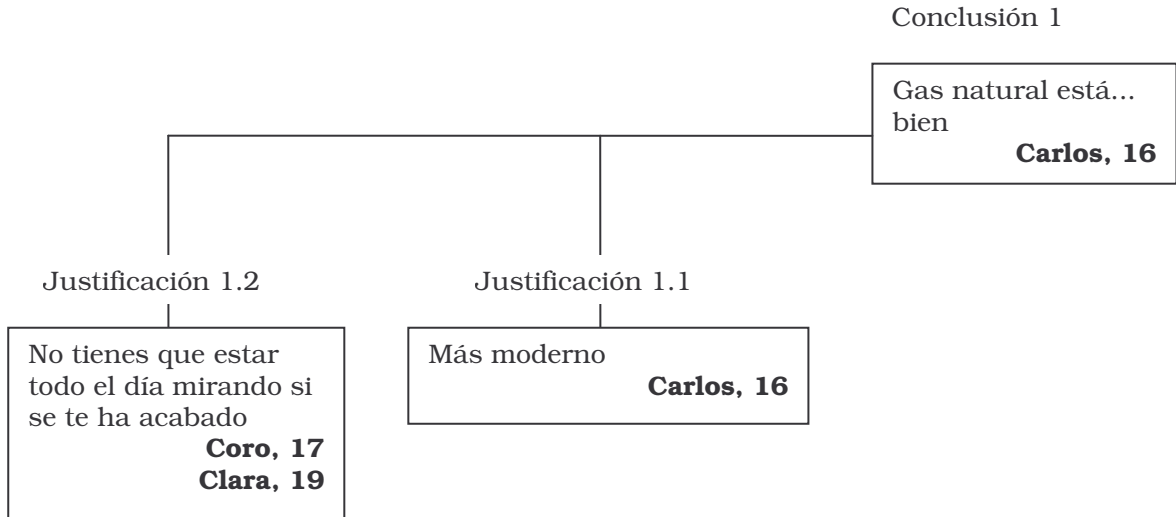
SESIÓN 1. EPISODIO 1

ARGUMENTO 1: Gas natural está... bien.

Conclusión 1: Carlos, 16

Justificación 1.1: Carlos, 16

Justificación 1.2: Coro, 17, Clara, 19

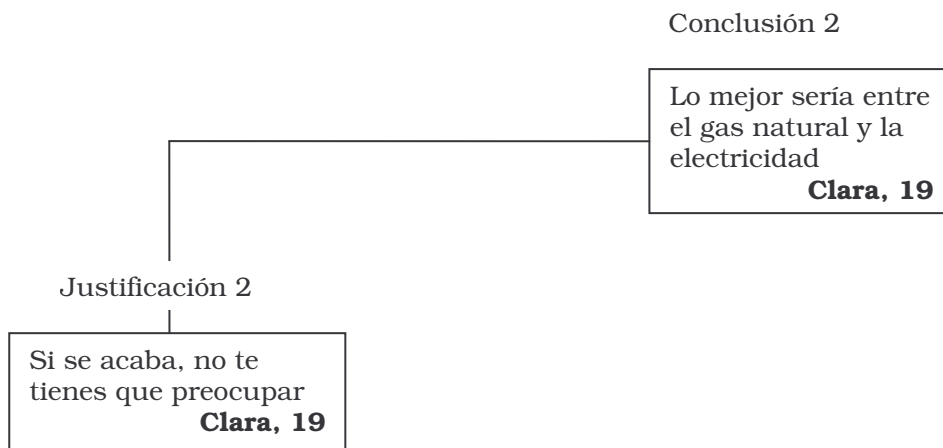


SESIÓN 1. EPISODIO 1

ARGUMENTO 2: Lo mejor sería entre el gas natural y la electricidad.

Conclusión 2: Clara, 19

Justificación 2: Clara, 19



SESIÓN 1. EPISODIO 2

ARGUMENTO 1: El propano lo descartamos.

Conclusión 1: Carmen, 26, 33, 42, Carlos, 34

Justificación 1: Coro, 25, Carmen, 35

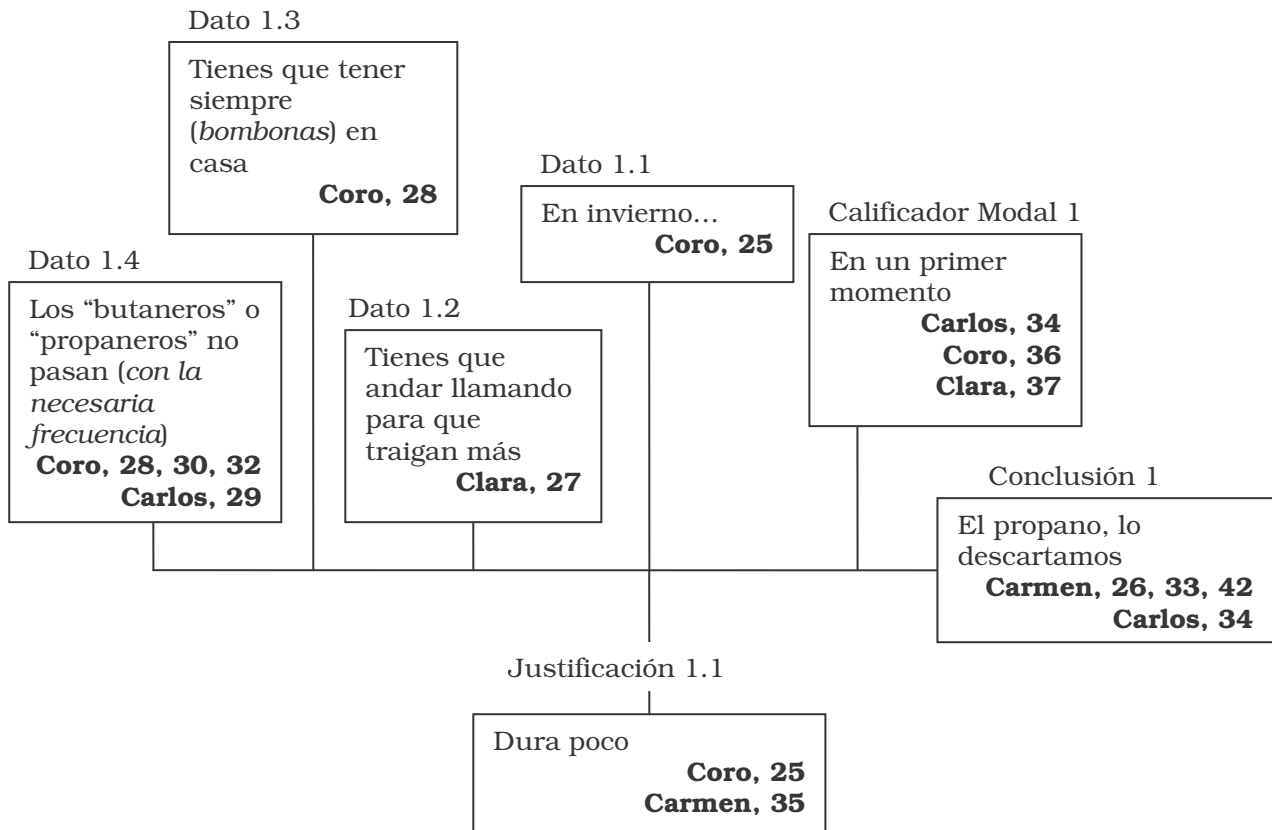
Dato 1.1: Coro, 25

Dato 1.2: Clara, 27

Dato 1.3: Coro, 28

Dato 1.4: Coro, 28, 30, 32, Carlos, 29

Calificador Modal 1: Carlos, 34, Coro, 36, Clara, 37



SESIÓN 1. EPISODIO 2

ARGUMENTO 2: Nos quedamos con el gas natural.

Conclusión 2: Carmen, 42

Conclusión 2

Nos quedamos con el gas natural
Carmen, 42

SESIÓN 1. EPISODIO 3

ARGUMENTO 1: Yo (*el gas natural*) lo quitaría ya.

Conclusión 1: Clara, 50, No identificada, 58, Coro, 71

Justificación 1.1: Clara, 50

Justificación 1.2: Clara, 50, Carmen, 70, 77

Justificación 1.3: Carlos 53, Clara, 64, Carmen, 68

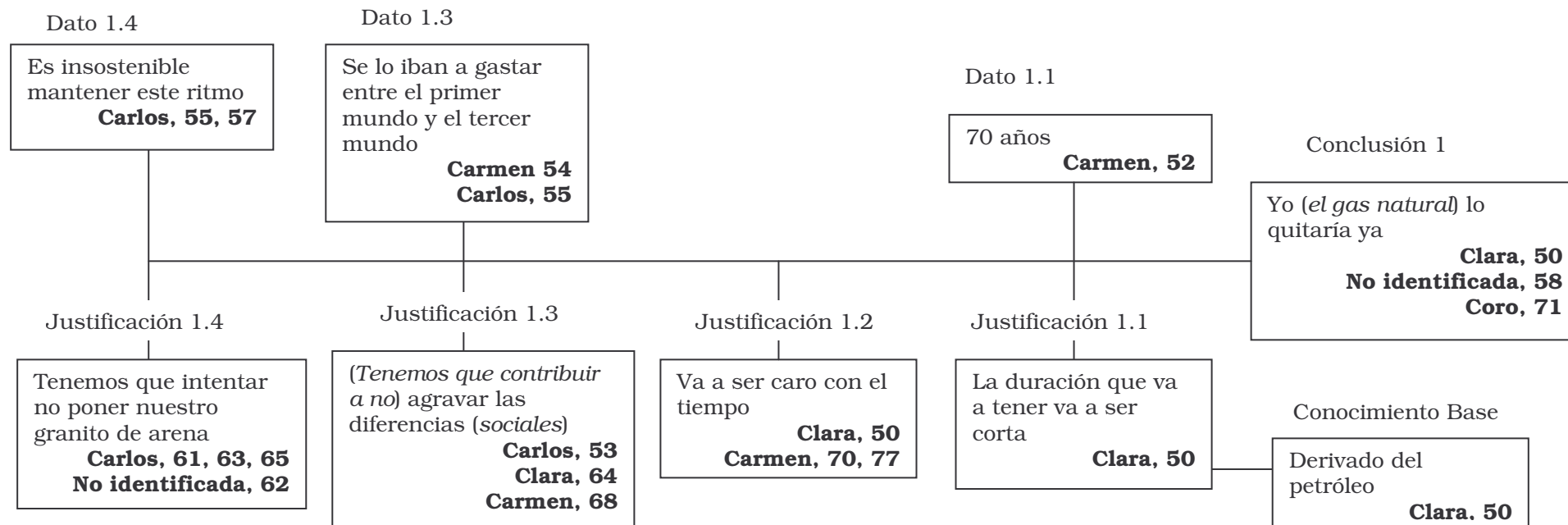
Justificación 1.4: Carlos, 61, 63, 65, No identificada, 62

Dato 1.1: Carmen, 52

Dato 1.3: Carmen 54, Carlos 55

Dato 1.4: Carlos 55, 57

Conocimiento Base: Clara, 50



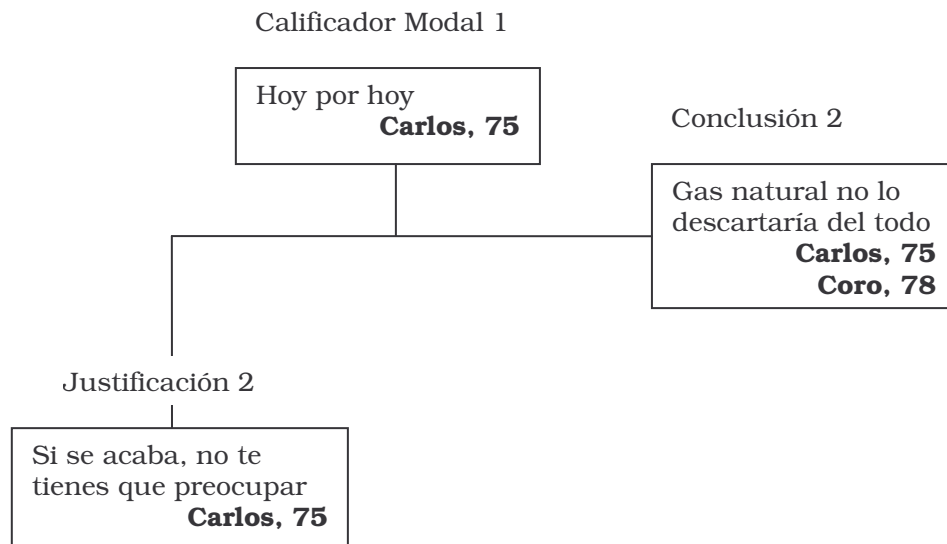
SESIÓN 1. EPISODIO 3

ARGUMENTO 2: Gas natural no lo descartaría del todo.

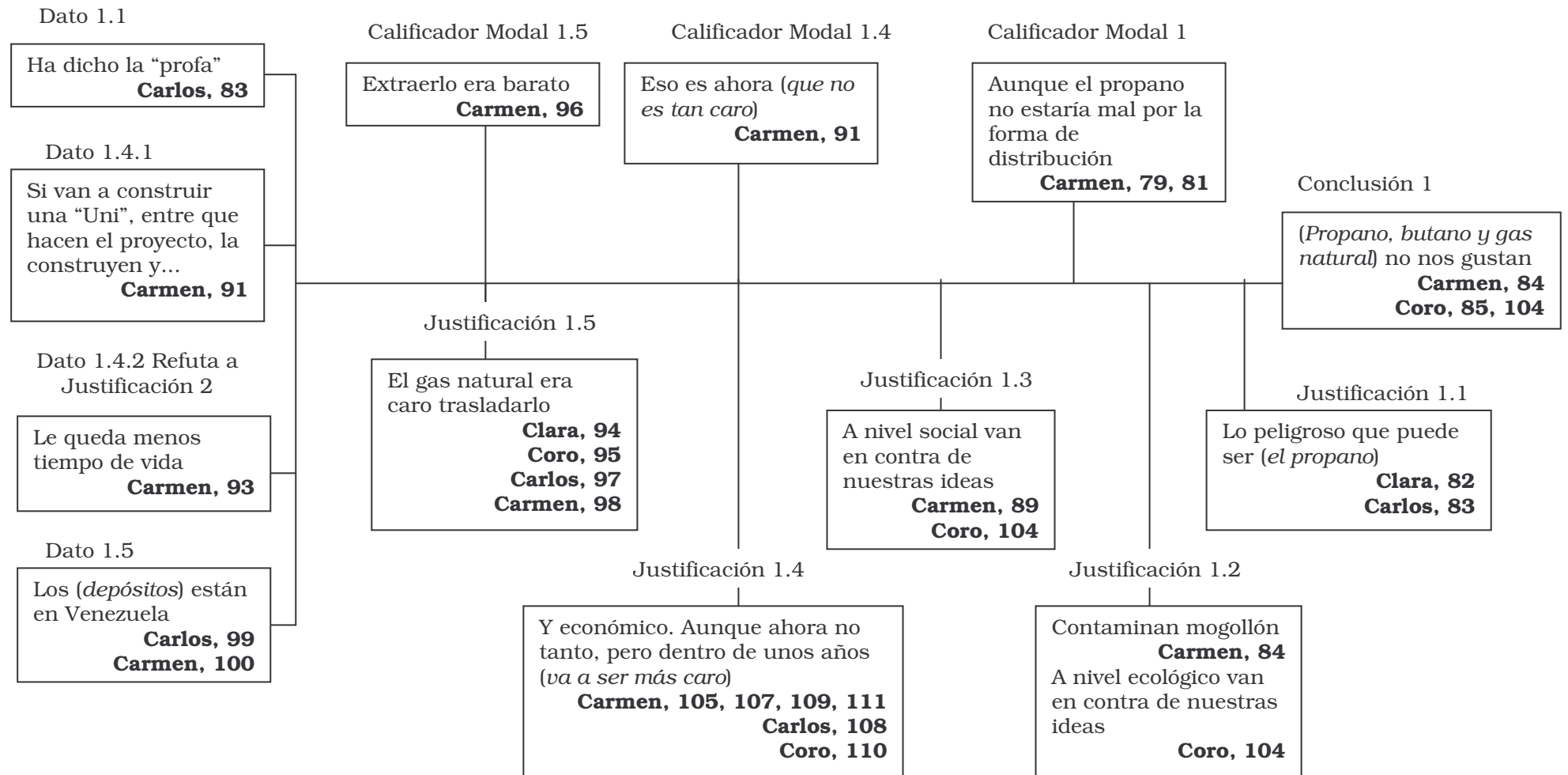
Conclusión 2: Carlos, 75, Coro, 78

Justificación 2: Carlos 75

Calificador Modal 1: Carlos, 75



SESIÓN 1. EPISODIO 4,
ARGUMENTO 1: (Propano, butano y gas natural) no nos gustan.



Conclusión 1: Carmen, 84, Coro, 85, 104
Justificación 1.1: Clara, 82, Carlos, 83
Justificación 1.2: Carmen, 84, Coro, 104
Justificación 1.3: Carmen, 89, Coro, 104
Justificación 1.4: Carmen 105, 107, 109, 111, Carlos, 108, Coro 110
Justificación 1.5: Clara, 94, Coro, 95, Carlos, 97, Carmen, 98
Dato 1.1: Carlos 83
Dato 1.4.1: Carmen 91
Dato 1.4.2 Refuta a Justificación 2: Carmen 93
Dato 1.5: Carlos, 99, Carmen, 100
Calificador Modal 1: Carmen, 79, 81
Calificador Modal 1.4: Carmen, 91
Calificador modal 1.5: Carmen, 96

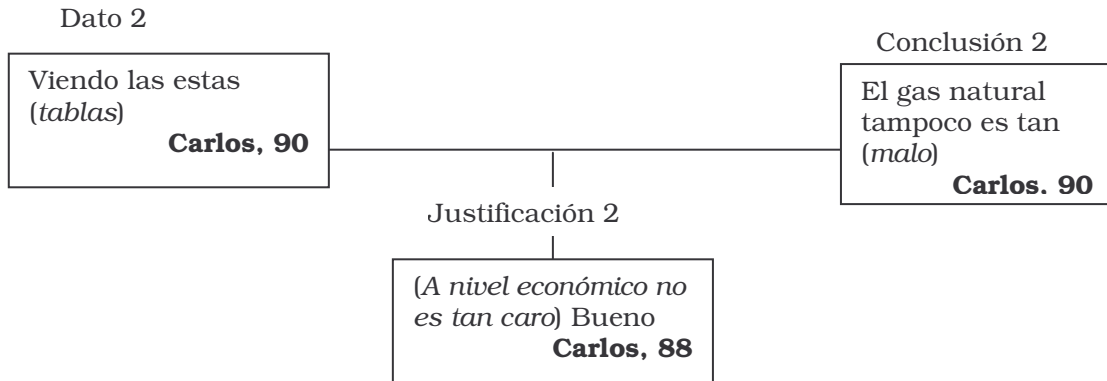
SESIÓN 1. EPISODIO 4

ARGUMENTO 2: El gas natural tampoco es tan (malo).

Conclusión 2: Carlos, 90

Justificación 2: Carlos, 88

Dato 2: Carlos, 90

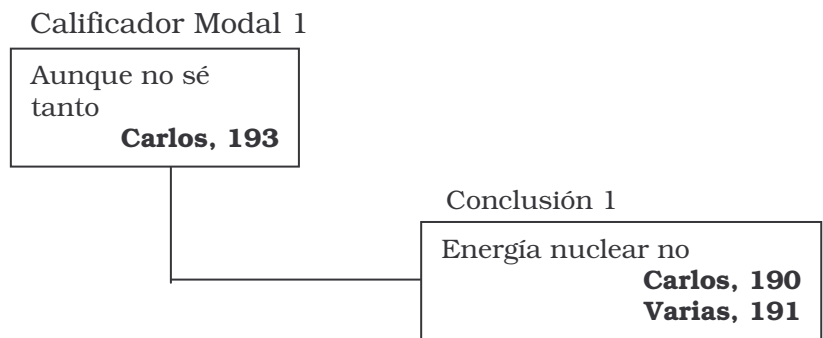


SESIÓN 1. EPISODIO 7

ARGUMENTO 1: Energía nuclear no.

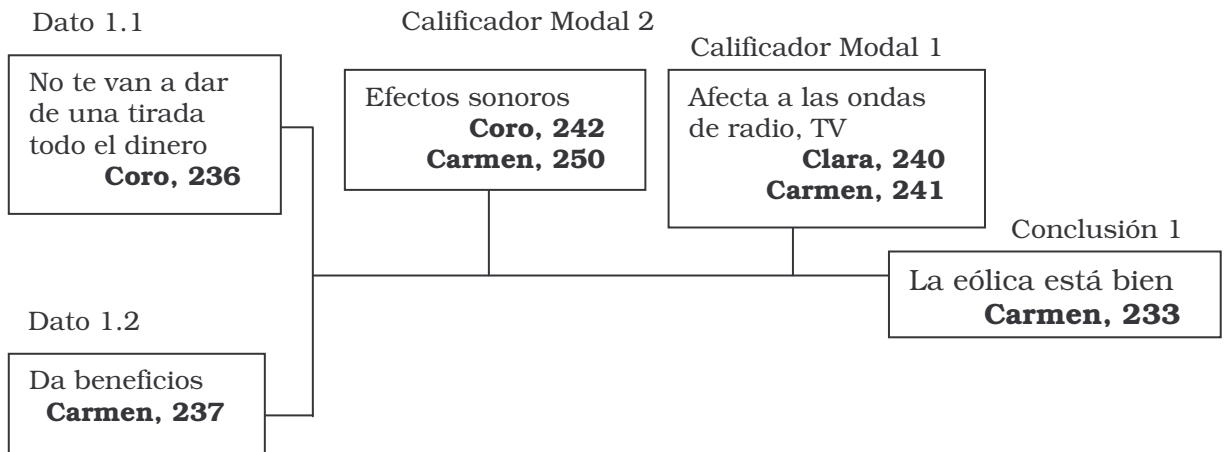
Conclusión 1: Carlos, 190, Varias, 191

Calificador Modal 1: Carlos, 193



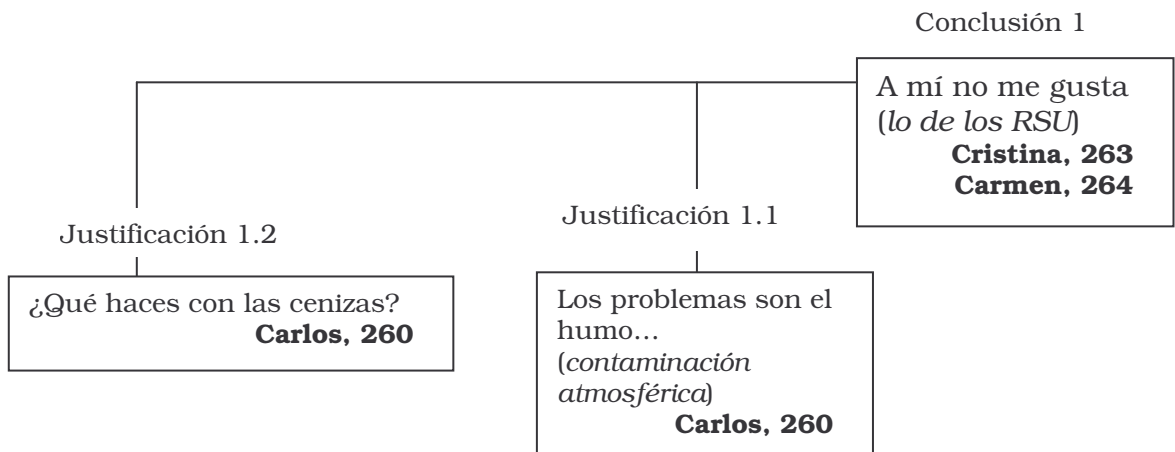
SESIÓN 1. EPISODIO 9
ARGUMENTO 1: La eólica está bien.

Conclusión 1: Carmen, 233
 Dato 1.1: Coro, 236
 Dato 1.2: Carmen, 237
 Calificador Modal 1: Clara, 240, Carmen, 241
 Calificador Modal 2: Coro, 242, Carmen, 250



SESIÓN 1. EPISODIO 10
ARGUMENTO 1: A mí no me gusta (lo de los RSU).

Conclusión 1: Cristina, 263, Carmen, 264
 Justificación 1.1: Carlos, 260
 Justificación 1.2: Carlos, 260

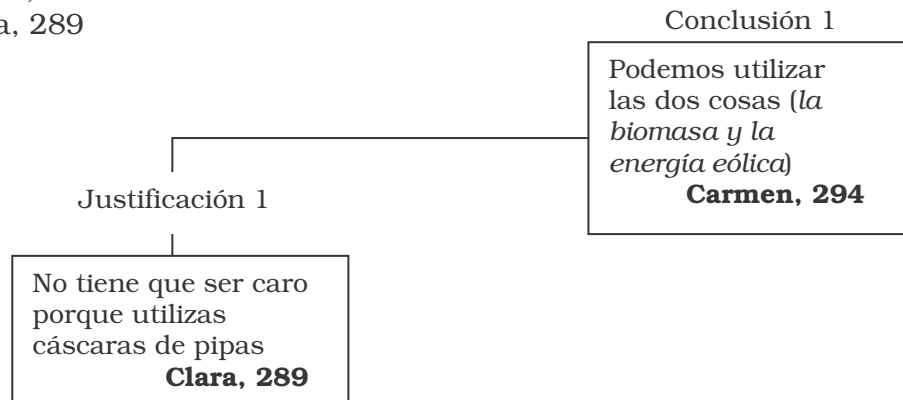


SESIÓN 1. EPISODIO 13

ARGUMENTO 1: Podemos utilizar las dos cosas (*la biomasa y la energía eólica*).

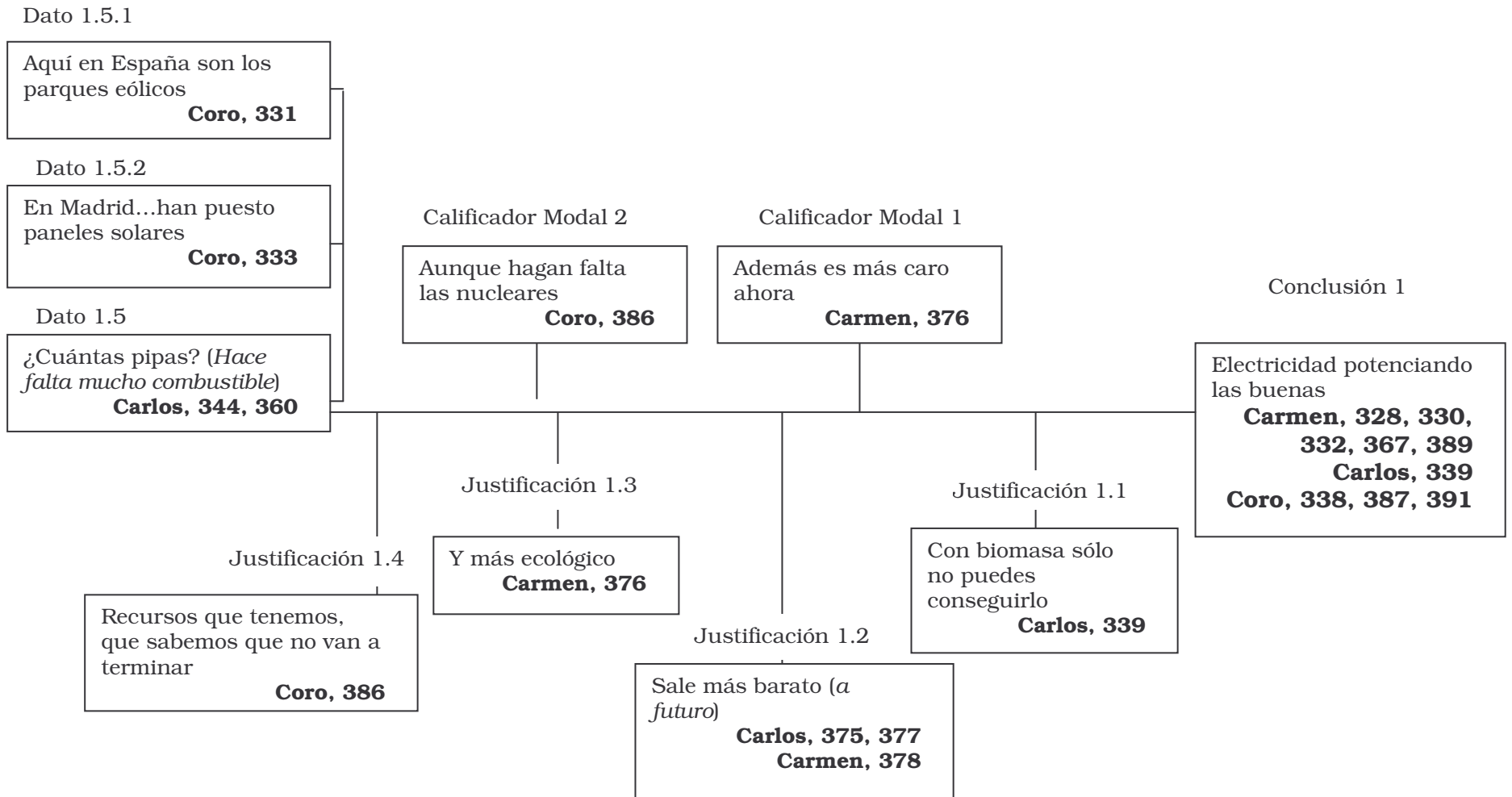
Conclusión 1: Carmen, 294

Justificación 1: Clara, 289



SESIÓN 1. EPISODIO 14

ARGUMENTO 1: Electricidad potenciando las “buenas”.



Conclusión 1: Carmen, 328, 330, 332, 367, 389, Carlos, 339, Coro, 338, 387, 391

Justificación 1.1: Carlos 339

Justificación 1.2: Carlos, 375, 377, Carmen, 378

Justificación 1.3: Carmen, 376

Justificación 1.4: Coro, 385

Dato 1.5.1: Coro, 331

Dato 1.5.2: Coro, 333

Dato 1.5: Carlos, 344, 360

Calificador Modal 1: Carmen, 376

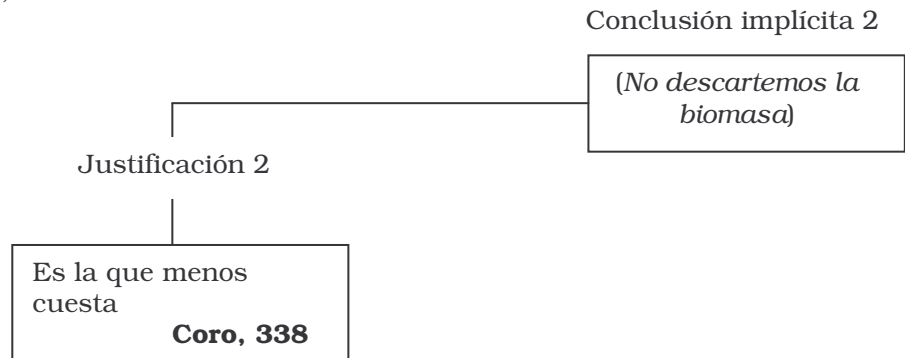
Calificador Modal 2: Coro, 386

SESIÓN 1. EPISODIO 14

ARGUMENTO 2: (No descartemos la biomasa).

Conclusión implícita 2

Justificación 2: Coro, 338



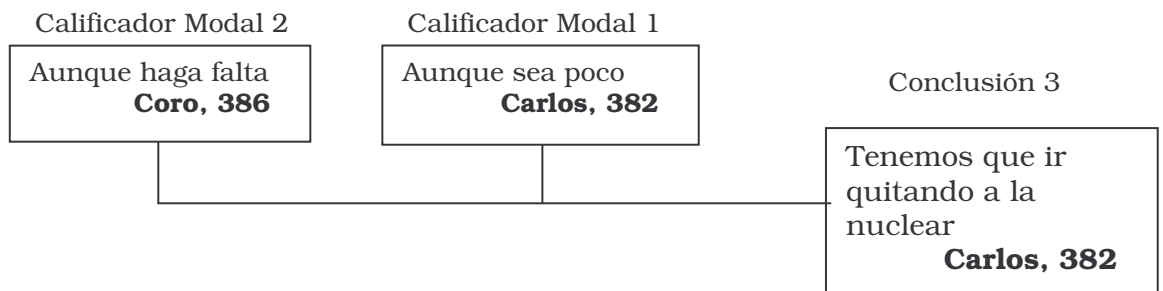
SESIÓN 1. EPISODIO 14

ARGUMENTO 3: Tenemos que ir quitando a la nuclear.

Conclusión 3: Carlos, 382

Calificador Modal 1: Carlos, 382

Calificador Modal 2: Coro, 386



SESIÓN 2. EPISODIO 2

ARGUMENTO 1: La que más nos gustaba era la eólica.

Conclusión 1: Carlos, 395, 416, 418, 435, Coro, 396

Conclusión 1

La que más nos gustaba era la eólica
Carlos, 395, 416, 418, 435
Coro, 396

SESIÓN 2. EPISODIO 2

ARGUMENTO 2: La hidroeléctrica tampoco estaba mal.

Conclusión 2: Carlos, 398, 435

Conclusión 2

La hidroeléctrica tampoco estaba mal
Carlos, 398, 435

SESIÓN 2. EPISODIO 2

ARGUMENTO 3: La nuclear no nos gusta, tiene que bajar.

Conclusión 3: Carlos, 403, 410, 421, 447, Cristina, 446, 448

Dato 3: Carlos, 403

Conclusión 3



SESIÓN 2. EPISODIO 2

ARGUMENTO 4: Carbón hay que bajar.

Conclusión 4: Carlos, 403, 421

Dato 4: Carlos, 403

Conclusión 4



SESIÓN 2. EPISODIO 2
ARGUMENTO 5: Fuel-oil tiene que bajar.

Conclusión 5: Carlos, 421

Conclusión 5
 Fuel-oil tiene que bajar
Carlos, 421

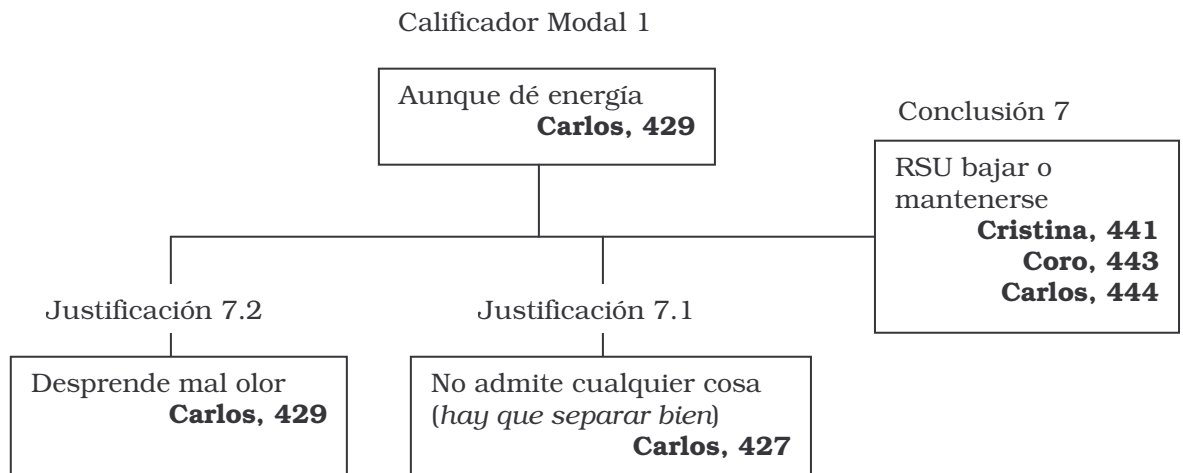
SESIÓN 2. EPISODIO 2
ARGUMENTO 6: Gas natural tiene que bajar.

Conclusión 6: Carlos, 421

Conclusión 6
 Gas natural tiene que bajar
Carlos, 421

SESIÓN 2. EPISODIO 2
ARGUMENTO 7: RSU bajar o mantenerse.

Conclusión 7: Cristina, 441, Coro, 443, Carlos, 444
 Justificación 7.1: Carlos, 427
 Justificación 7.2: Carlos 429
 Calificador Modal 1: Carlos, 429



SESIÓN 2. EPISODIO 2
ARGUMENTO 8: Subir el porcentaje de energía eólica, fotovoltaica, biomasa e hidroeléctrica.

Conclusión 8: Carlos, 435, Coro, 436, Cristina, 437, 439

Conclusión 8
 Subir el porcentaje de energía eólica, fotovoltaica, biomasa e hidroeléctrica
Carlos, 435
Coro, 436
Cristina, 437, 439

SESIÓN 2. EPISODIO 3

ARGUMENTO 1: Las que tienen que bajar son la nuclear, el carbón y el gas natural.

Conclusión 1: Coro, Cristina, 450, Carlos 451, 462, Coro, 457

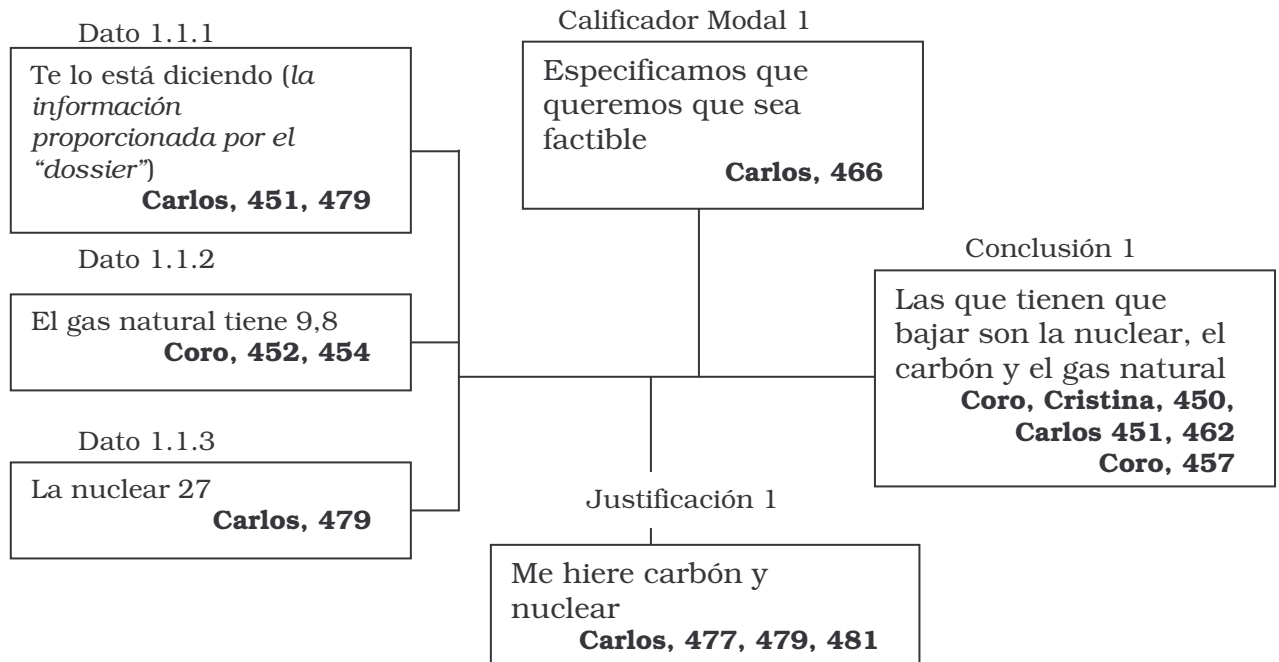
Justificación 1: Carlos, 477, 479, 481

Dato 1.1.1: Carlos, 451, 479

Dato 1.1.2: Coro, 452, 454

Dato 1.1.3: Carlos, 479

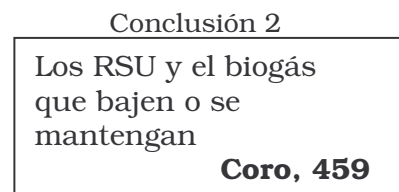
Calificador Modal 1: Carlos, 466



SESIÓN 2. EPISODIO 3

ARGUMENTO 2: Los RSU y el biogás que bajen o se mantengan.

Conclusión 2: Coro, 459



SESIÓN 2. EPISODIO 5

ARGUMENTO 1: Queremos que suba la (energía) eólica, la (energía) solar y la (energía) hidráulica.

Conclusión 1: Coro, 515, 517

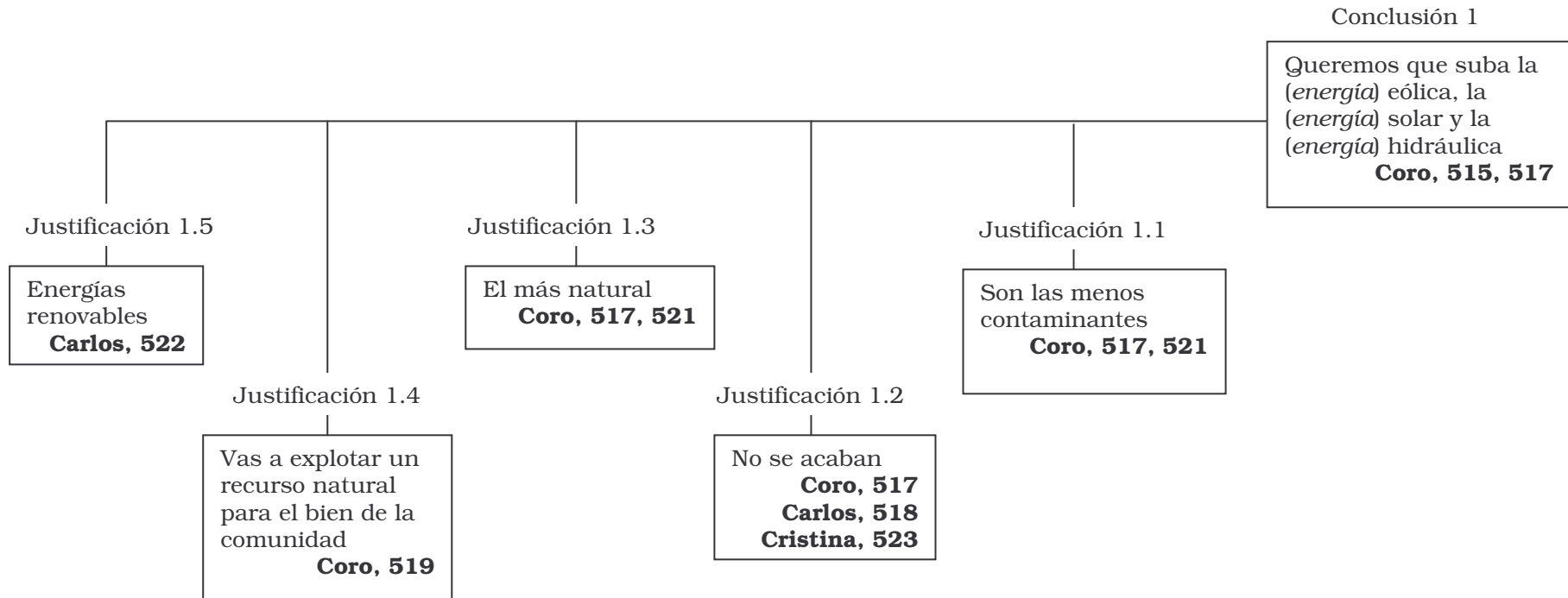
Justificación 1.1: Coro, 517, 521

Justificación 1.2: Coro, 517, Carlos, 518, Cristina, 523

Justificación 1.3: Coro, 517, 521

Justificación 1.4: Coro, 519

Justificación 1.5: Carlos, 522



SESIÓN 2. EPISODIO 6

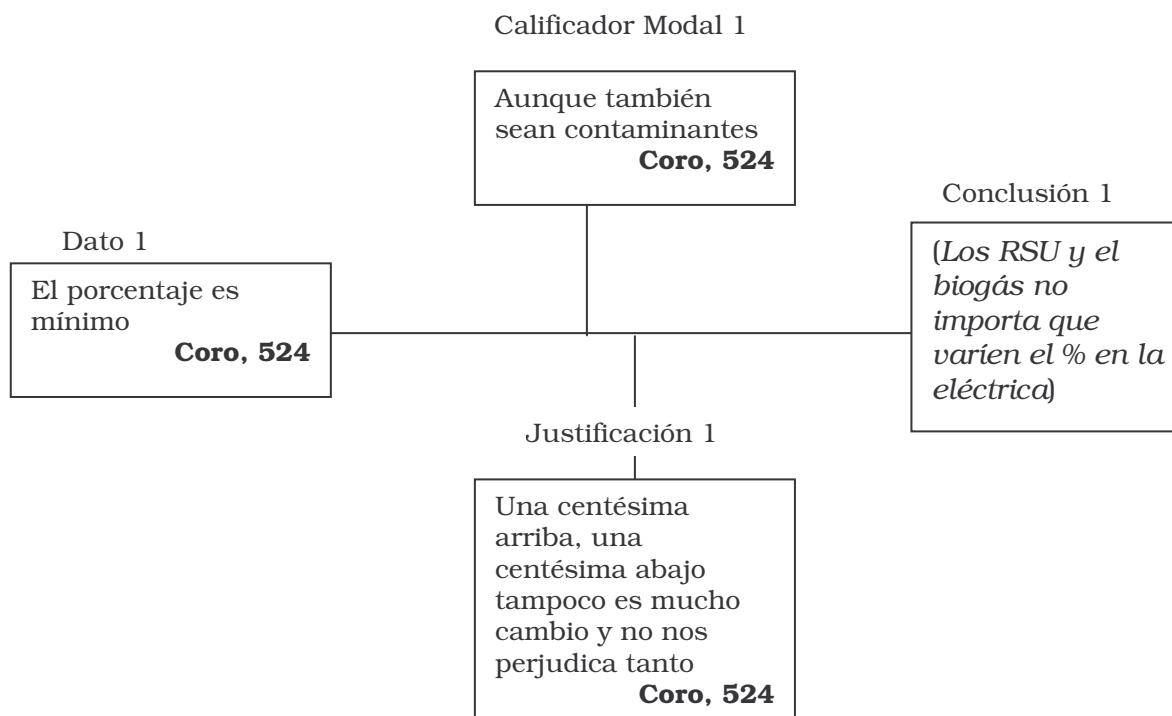
ARGUMENTO 1: (Los RSU y el biogás no importa que varíen el porcentaje en la eléctrica).

Conclusión implícita 1

Justificación 1: Coro, 524

Dato 1: Coro, 524

Calificador Modal 1: Coro, 524



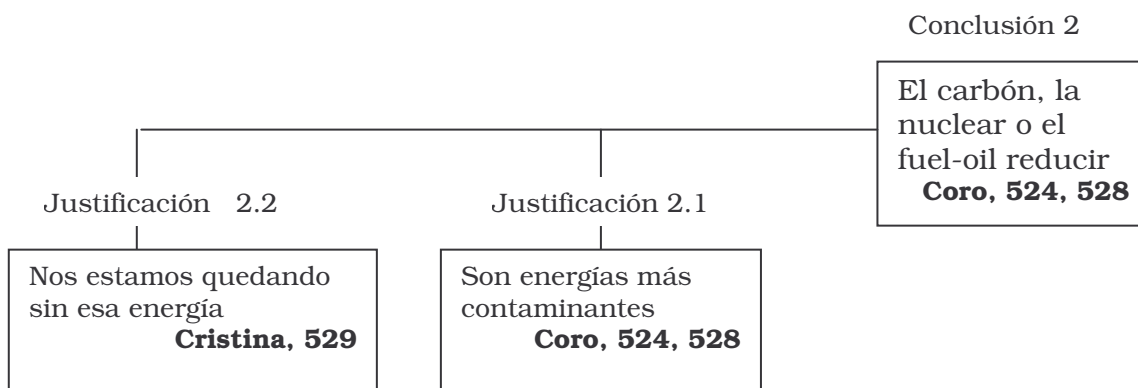
SESIÓN 2. EPISODIO 6

ARGUMENTO 2: El carbón, la nuclear o el fuel-oil reducir.

Conclusión 2: Coro, 524, 528

Justificación 2.1: Coro, 524, 528

Justificación 2.2: Cristina, 529



SESIÓN 2. EPISODIO 7

ARGUMENTO 1: La *(energía)* solar, la *(energía)* eólica y la *(energía)* hidráulica subir.

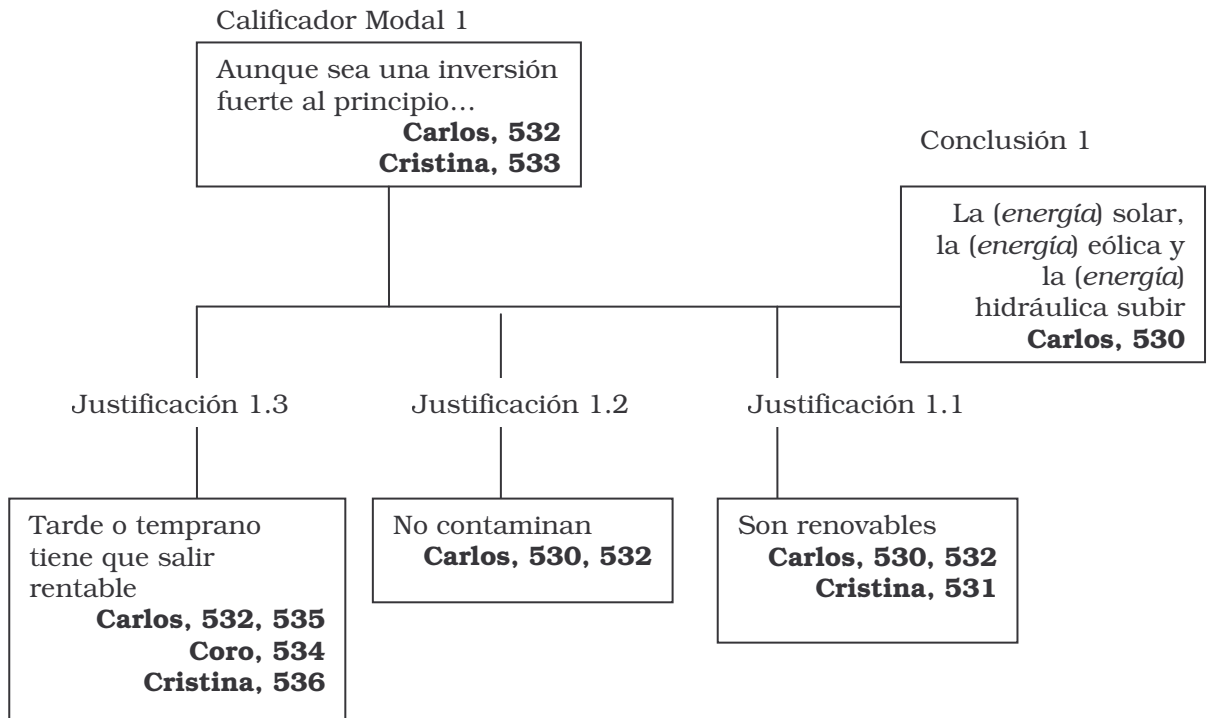
Conclusión 1: Carlos, 530

Justificación 1.1: Carlos, 530, 532, Cristina, 531

Justificación 1.2: Carlos, 530, 532

Justificación 1.3: Carlos, 532, 535, Coro, 534, Cristina, 536

Calificador Modal 1: Carlos, 532, Cristina, 533



SESIÓN 2. EPISODIO 8

ARGUMENTO 1: Los RSU no tienen que subir en porcentaje.

Conclusión 1: Carlos, 554, 556, 558, Coro, 555, 559

Justificación 1.1: Carlos, 541

Justificación 1.2: Carlos, 541

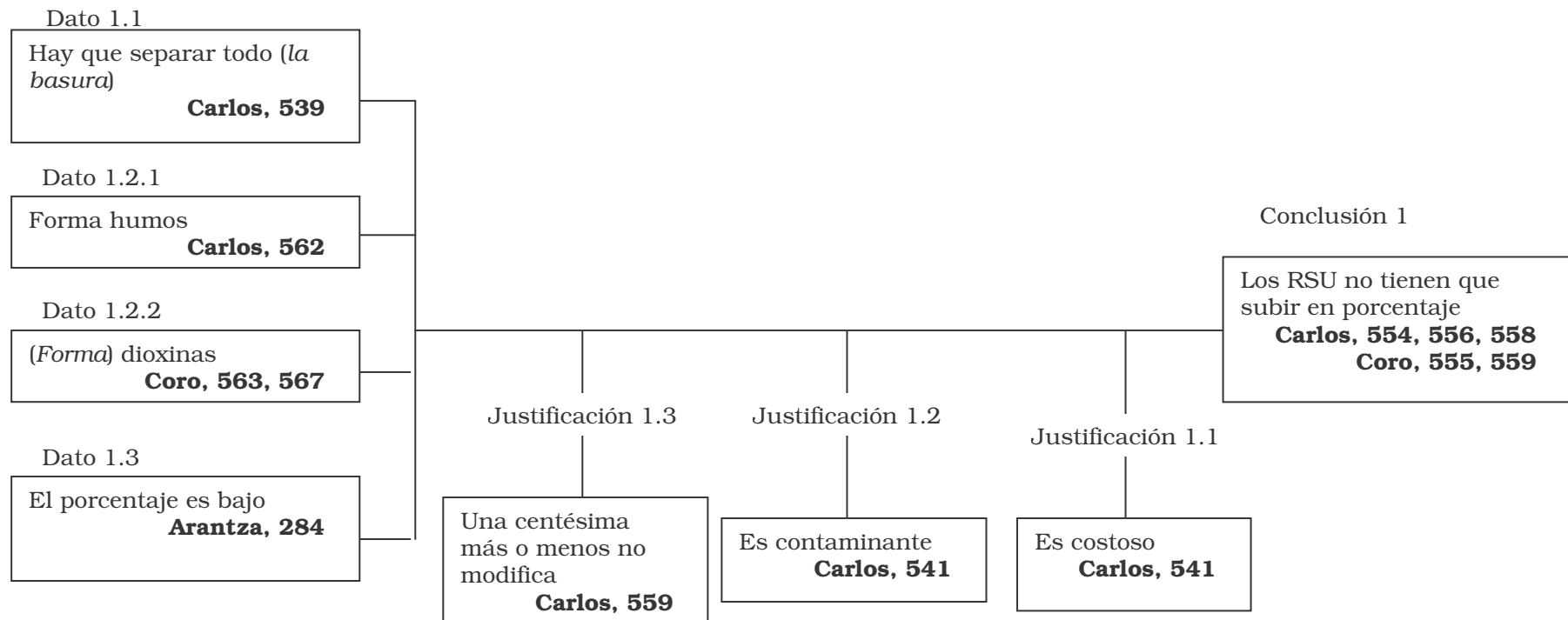
Justificación 1.3: Coro, 559

Dato 1.1: Carlos, 539

Dato 1.2.1: Carlos, 562

Dato 1.2.2: Coro, 563, 567

Dato 1.4: Carlos 558



SESIÓN 2. EPISODIO 9

ARGUMENTO 1: Bajaríamos el porcentaje de la energía nuclear.

Conclusión 1: Coro, 569, Carlos, 602

Justificación 1: Cristina, 571, 604, 606, Coro, 605, 607, 609, 611, Carlos, 608, 610

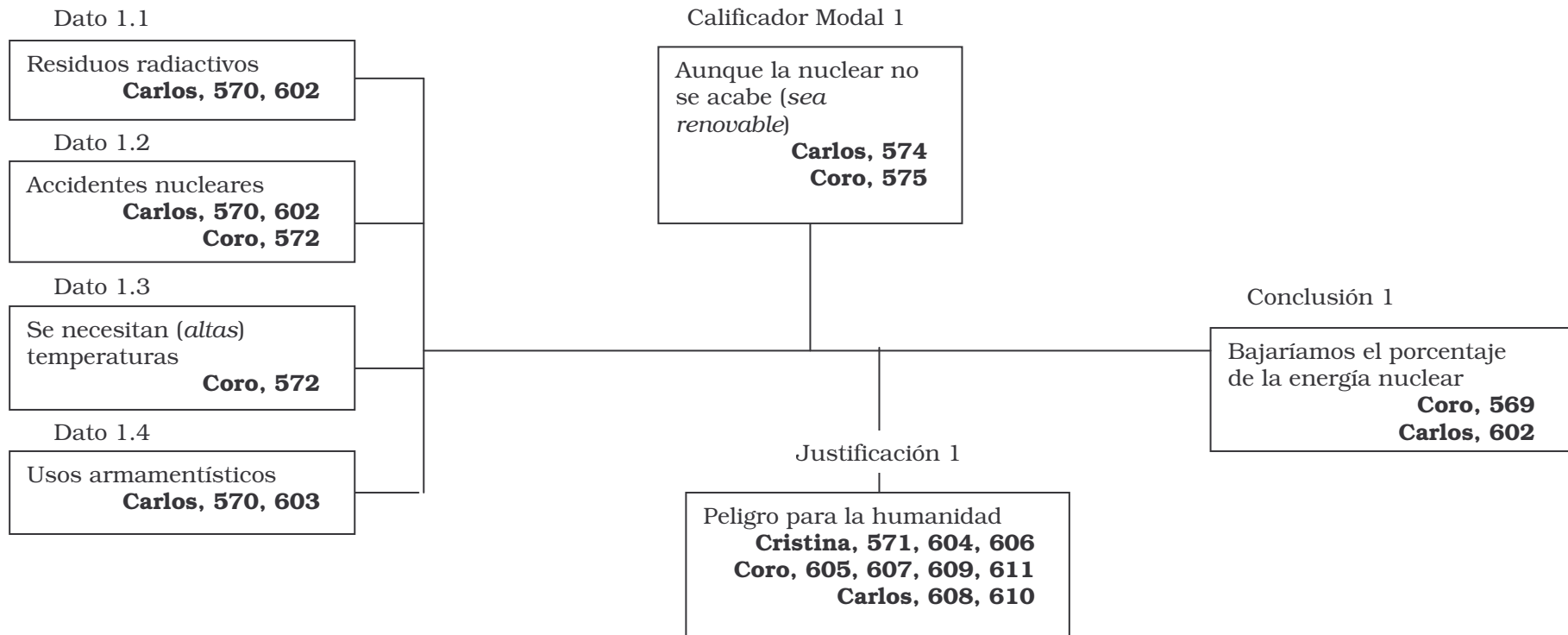
Datos 1.1: Carlos, 570, 602

Dato1.2: Carlos, 570, 602, Coro, 572

Dato 1.3: Coro, 572

Dato 1.4: Carlos, 570, 603

Calificador Modal 1: Carlos, 574, Coro, 575



SESIÓN 2. EPISODIO 9

ARGUMENTO 2: El carbón debería bajar lo más posible.

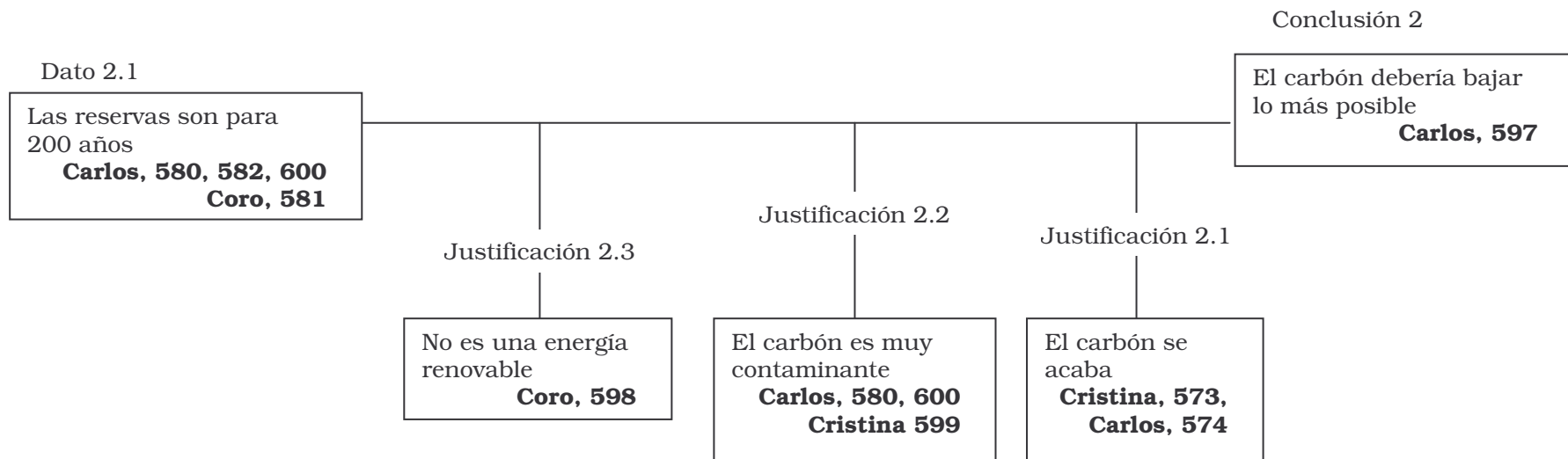
Conclusión 2: Carlos, 597

Justificación 2.1: Cristina, 573, Carlos, 574

Justificación 2.2: Carlos, 580, 600, Cristina 599

Justificación 2.3: Coro, 598

Dato 2.1: Carlos, 580, 582, 600, Coro, 581



SESIÓN 2. EPISODIO 10

ARGUMENTO 1: El fuel-oil no nos gusta.

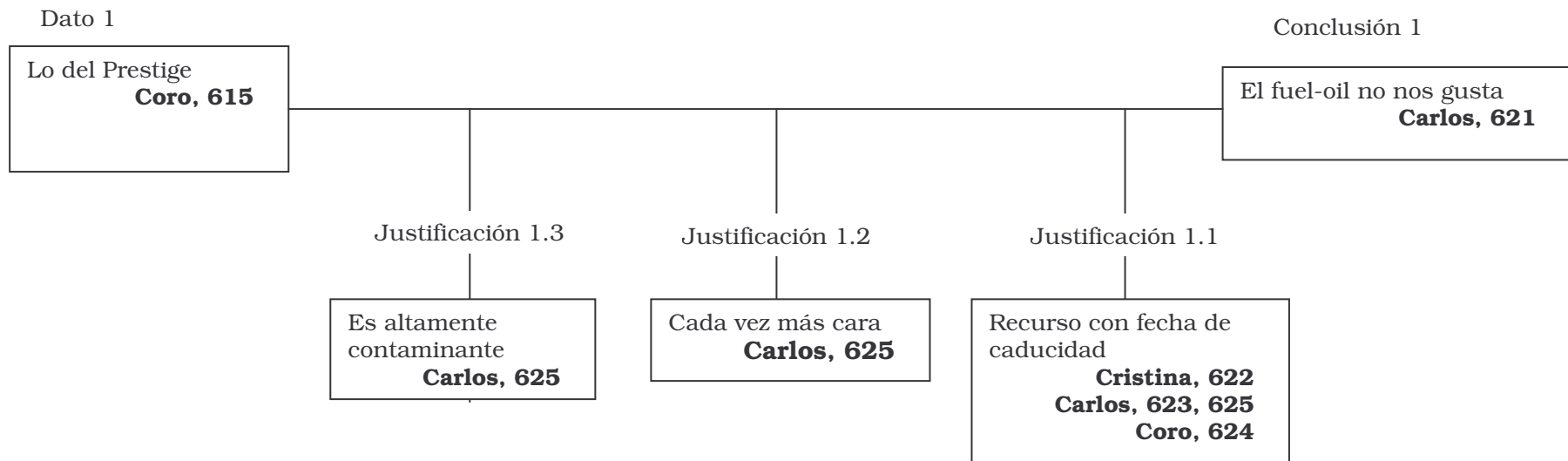
Conclusión 1: Carlos, 621

Justificación 1.1: Cristina, 622, Carlos, 623, 625, Coro, 624

Justificación 1.2: Carlos, 625

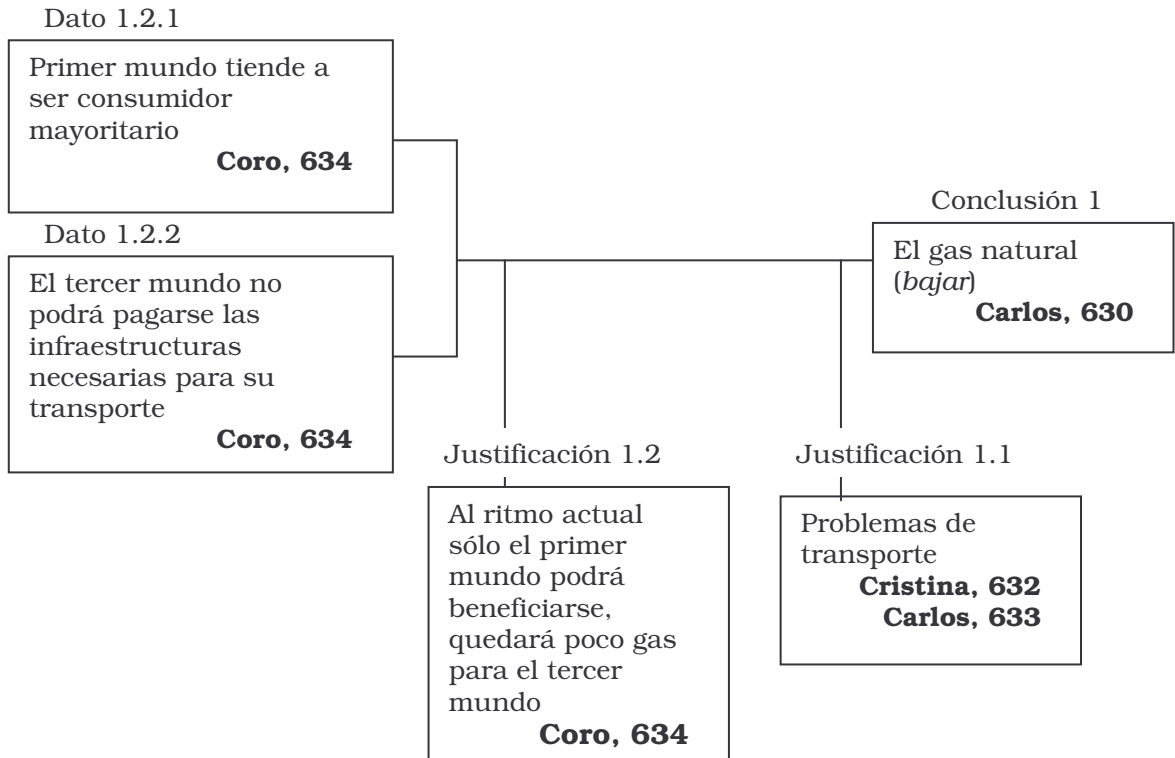
Justificación 1.3: Carlos, 625

Dato 1: Coro, 615



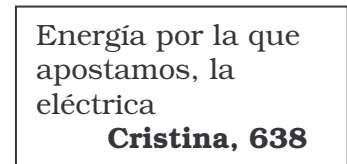
SESIÓN 2. EPISODIO 11
ARGUMENTO 1: El gas natural (*bajar*).

Conclusión 1: Carlos, 630
Justificación 1.1: Cristina, 632, Carlos, 633
Justificación 1.2: Coro, 634
Dato 1.2.1: Coro, 634
Dato 1.2.2: Coro, 634



SESIÓN 2. EPISODIO 12
ARGUMENTO 1: Energía por la que apostamos, la eléctrica.

Conclusión 1: Cristina, 638



SESIÓN 2. EPISODIO 13

ARGUMENTO 1: Hemos elegido la energía eléctrica.

Conclusión 1: Cristina, 645

Justificación 1.1: Carlos, 646, Cristina, 647

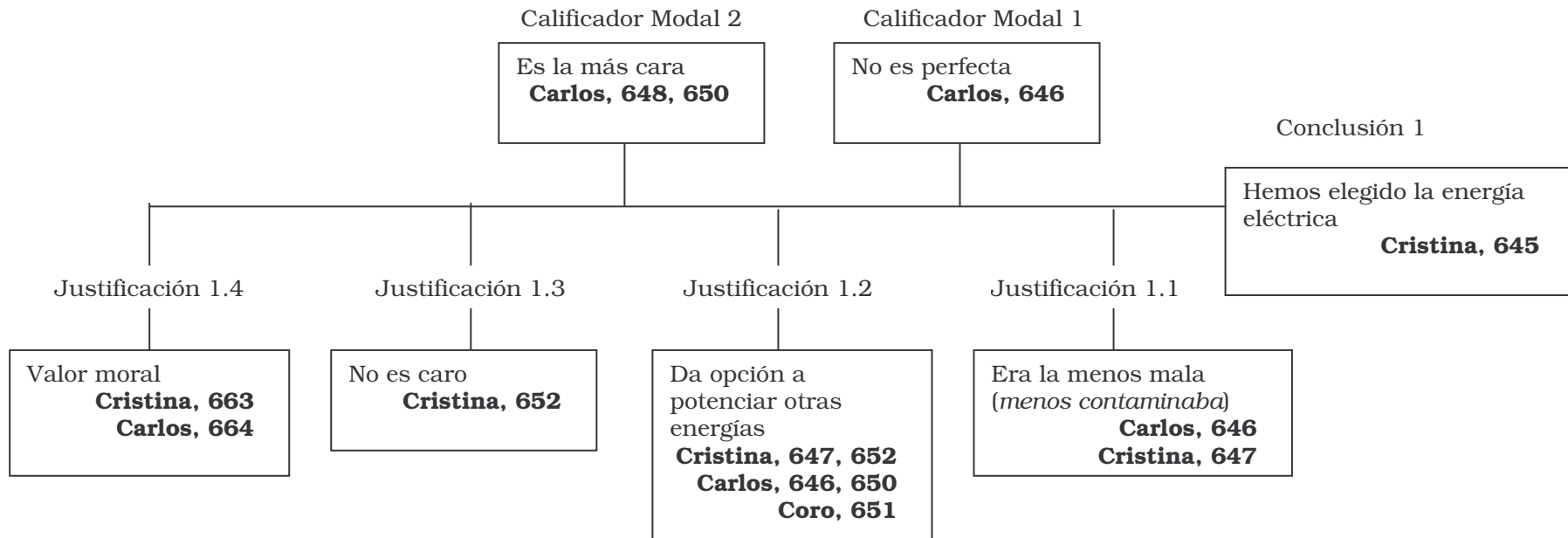
Justificación 1.2: Cristina, 647, 652, Carlos, 646, 650, Coro, 651

Justificación 1.3: Cristina, 652

Justificación 1.4: Cristina, 663, Carlos, 664

Calificador Modal 1: Carlos, 646

Calificador Modal 2: Carlos, 648, 650



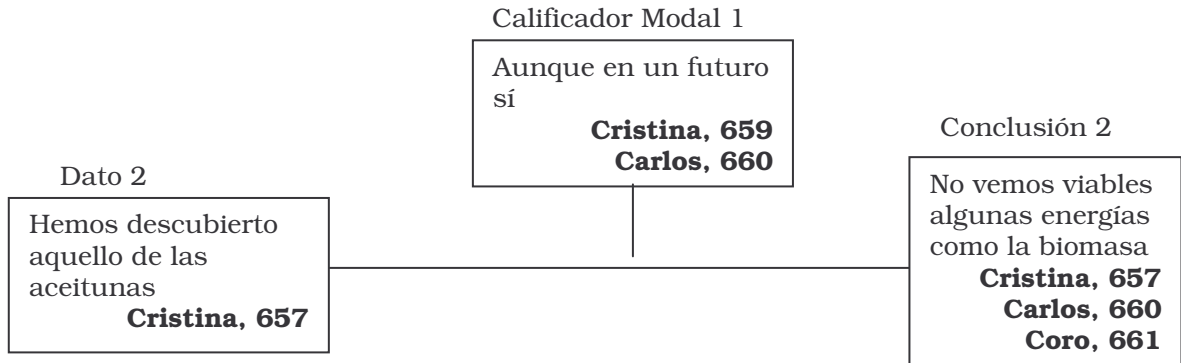
SESIÓN 2. EPISODIO 13

ARGUMENTO 2: No vemos viables algunas energías como la biomasa.

Conclusión 2: Cristina, 657, Carlos, 660, Coro, 661

Dato 2: Cristina, 657

Calificador Modal 1: Cristina, 659, Carlos, 660



SESIÓN 3. EPISODIO 2

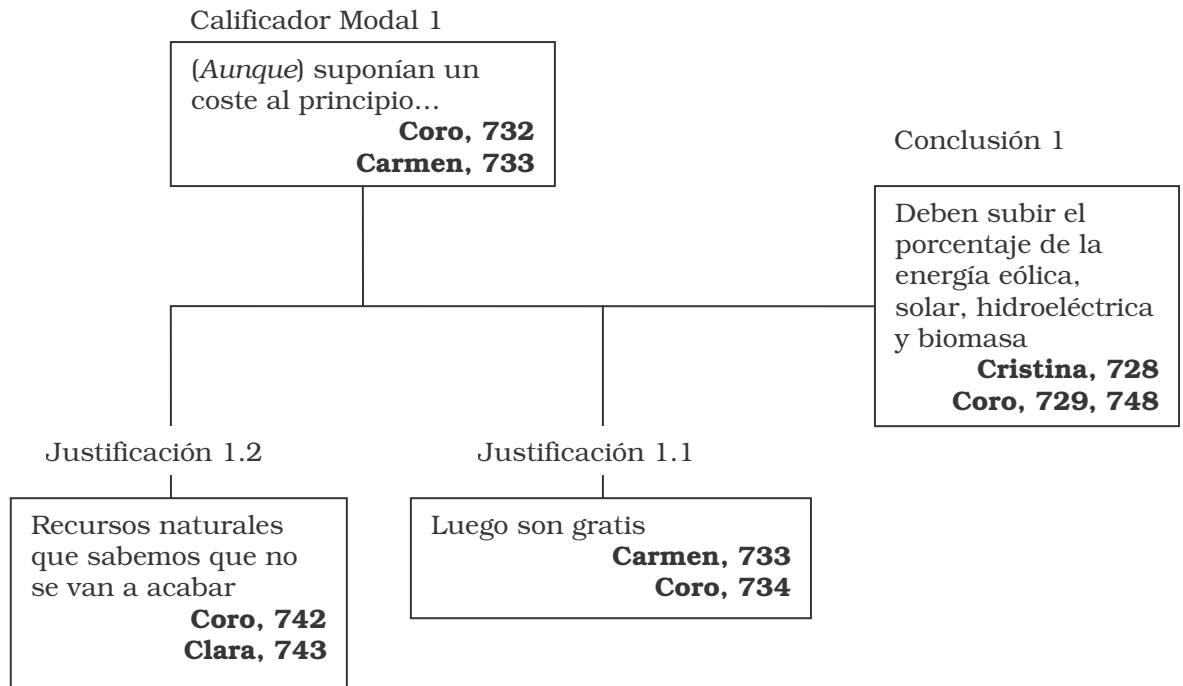
ARGUMENTO 1: Deben subir el porcentaje de la energía eólica, solar, hidroeléctrica y biomasa.

Conclusión 1: Cristina, 728, Coro, 729, 748

Justificación 1.1: Carmen, 733, Coro, 734

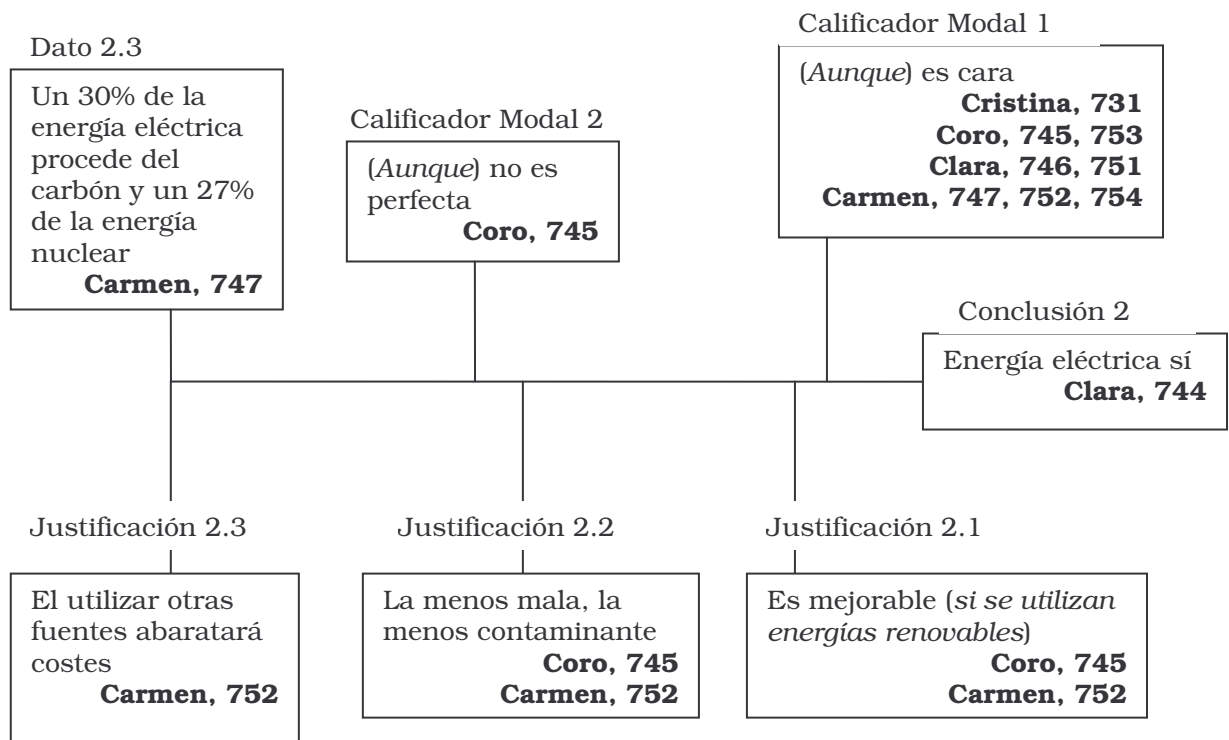
Justificación 1.2: Coro, 742, Clara, 743

Calificador Modal 1: Coro, 732, Carmen, 733



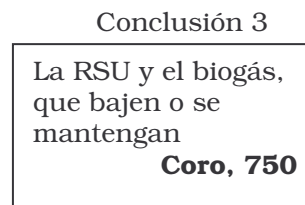
SESIÓN 3. EPISODIO 2
ARGUMENTO 2: Energía eléctrica sí.

Conclusión 2: Clara, 744
 Justificación 2.1: Coro, 745, Carmen, 752
 Justificación 2.2: Coro, 745, Carmen, 752
 Justificación 2.3: Carmen, 752
 Dato 2.3: Carmen, 747
 Calificador Modal 1: Cristina, 731, Coro, 745,753, Clara, 746, 751, Carmen, 747, 752, 754
 Calificador Modal 2: Coro, 745



SESIÓN 3. EPISODIO 2
ARGUMENTO 3: La RSU y el biogás, que bajen o se mantengan.

Conclusión 3: Coro, 750



SESIÓN 3. EPISODIO 2

ARGUMENTO 4: Los que deberían bajar son el carbón, la nuclear, el fuel-oil y el gas natural.

Conclusión 4: Coro, 750

Conclusión 4

Los que deberían
bajar son el carbón,
la nuclear, el fuel-
oil y el gas natural
Coro, 750

ANEXO 16
Representaciones de los argumentos del Grupo J en formato Toulmin

El Anexo 16 recoge las representaciones de los argumentos elaborados por el Grupo J, a lo largo de las dos sesiones dedicadas a la toma de decisiones, en el formato Toulmin.

Como en los Anexos anteriores, al principio aparece una tabla en la que se indica la sesión, los episodios, los turnos de intervención, los argumentos construidos y la página del Anexo en la que se encuentra la representación de cada argumento. Posteriormente se muestran de manera correlativa las representaciones de los mismos.

En ellas se incluyen los elementos de los argumentos, la transcripción literal de lo manifestado, la persona que lo hace y el turno. En los casos en los que las conclusiones sean implícitas se colocan entre paréntesis y con letra cursiva. Se presentan también entre paréntesis las interpretaciones que se han dado a algunas frases, que pueden facilitar la comprensión.

Sesión 1		
Episodio (turnos)	Argumentos (Arg.)	Página
1 (1-26)	Arg. 1: Yo utilizaría la energía solar.....	4
3 (37-58)	Arg. 1: Electricidad si sólo es producida por energía solar o con energías renovables.....	5
	Arg. 2: Biomasa sí.....	6
	Arg. 3: Escogería el gas natural.....	7
6 (91-131)	Arg. 1: La mejor forma es la biomasa.....	7
8 (140-169)	Arg. 1: Pues (<i>la biomasa</i>) no era tan buena.....	8
10 (184-190)	Arg. 1: (<i>Energía hidráulica no</i>).....	9
Sesión 2		
1 (191-203)	Arg. 1: (<i>Energía eólica no</i>).....	10
5 (249.2-279)	Arg. 1: Tendremos también que reducir nuestro consumo.....	10
12 (416-483)	Arg. 1: Biomasa sí.....	11
	Arg. 2: (<i>Biomasa no</i>).....	12
	Arg. 3: Algo combinado. Tirar de la placa solar hasta que dé, pero en el momento que no dé de más tener algo (...) por si acaso.....	13
	Arg. 4: A mí me gusta lo de las paredes (<i>el aislamiento</i>).....	13
	Arg. 5: Poner placas solares en la Universidad.....	14
	Arg. 6: Combinación no.....	14
13 (484-521)	Arg. 1: (<i>La energía solar</i>) no sirve.....	15
14 (522-559)	Arg. 1: (<i>Eólica no</i>).....	16
15 (560-615)	Arg. 1: Biomasa sí.....	17
	Arg. 2: La energía solar aquí es criminal.....	18
	Arg. 3: (<i>La biomasa</i>) nada.....	19
16 (616-633)	Arg. 1: Aislamiento sí.....	20
	Arg. 2: Placas solares no.....	20
	Arg. 3: Biomasa no.....	21
	Arg. 4: Aislamiento no lo veo.....	21
18 (662-686)	Arg. 1: Placas solares no.....	22
19 (687-693)	Arg. 1: Electricidad sí.....	22
20 (694-709.1)	Arg. 1: La energía eólica no.....	23
22 (734-740)	Arg. 1: Combustibles fósiles no.....	24
24 (779-798)	Arg. 1: Energía solar fotovoltaica y aislamiento.....	24
	Arg. 2: Energía eólica no.....	24
	Arg. 3: Biomasa no.....	25
	Arg. 4: Energía maremotriz no.....	25

SESIÓN 1. EPISODIO 1

ARGUMENTO 1: Yo utilizaría la energía solar.

Conclusión 1: Jesica, 19, 22

Calificador Modal 1: Jesica, 22

Calificador Modal 2: Jesica, 25

Calificador Modal 2

(*Aunque*) no sé cómo funciona
Jesica, 25

Calificador Modal 1

(*Aunque*) no pone
Jesica, 22

Conclusión 1

Yo utilizaría la energía solar
Jesica, 19, 22

SESIÓN 1. EPISODIO 3

ARGUMENTO 1 Electricidad si sólo es producida por energía solar o con energías renovables.

Conclusión 1: Jon, 37, Julia, 48, Jesica, 49, Julene, 55

Justificación 1.1: Julia, 48

Justificación 1.2: Jesica, 49

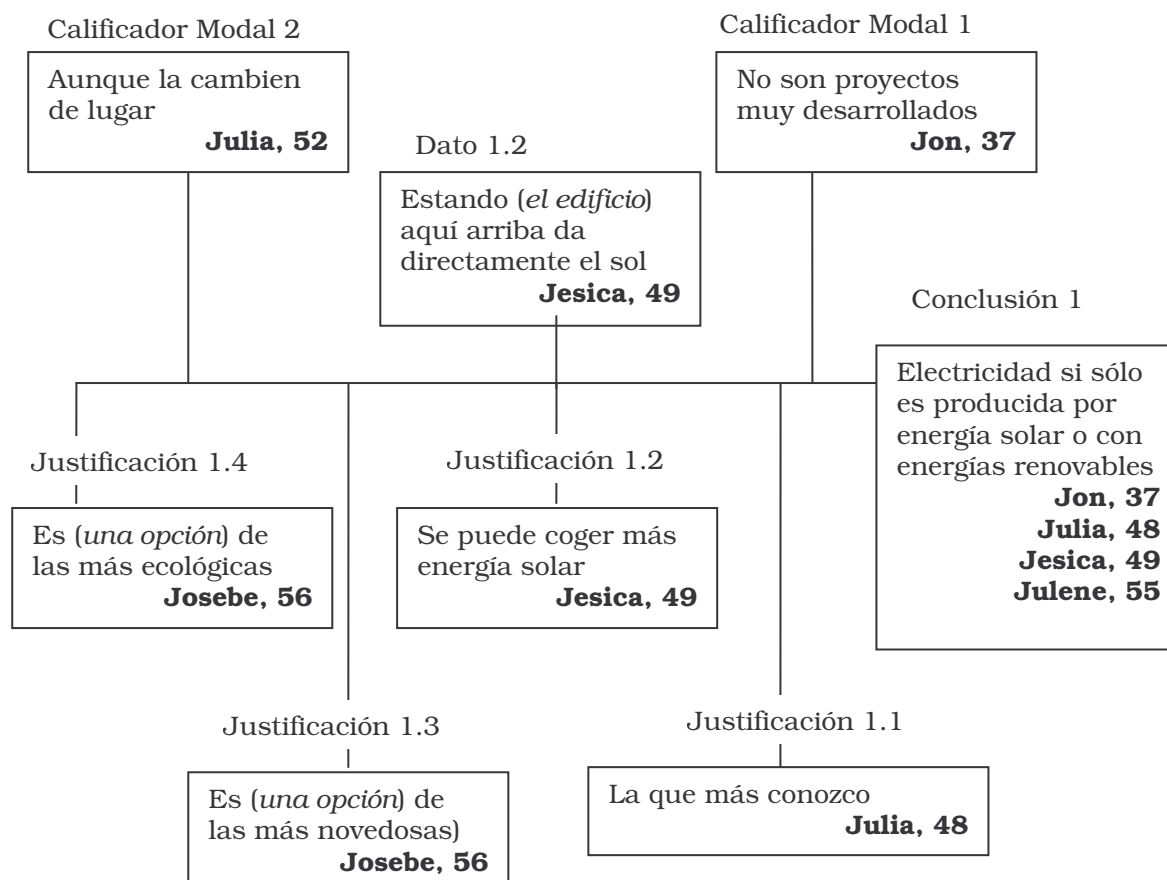
Justificación 1.3: Josebe, 56

Justificación 1.4: Josebe, 56

Dato 1.2: Jesica, 49

Calificador Modal 1: Jon, 37

Calificador Modal 2: Julia, 52



SESIÓN 1. EPISODIO 3
ARGUMENTO 2: Biomasa sí.

Conclusión 2: Jon, 37, Julia, 48, Janire, 57

Justificación 2.1: Jon, 37, 40, Josebe, 56

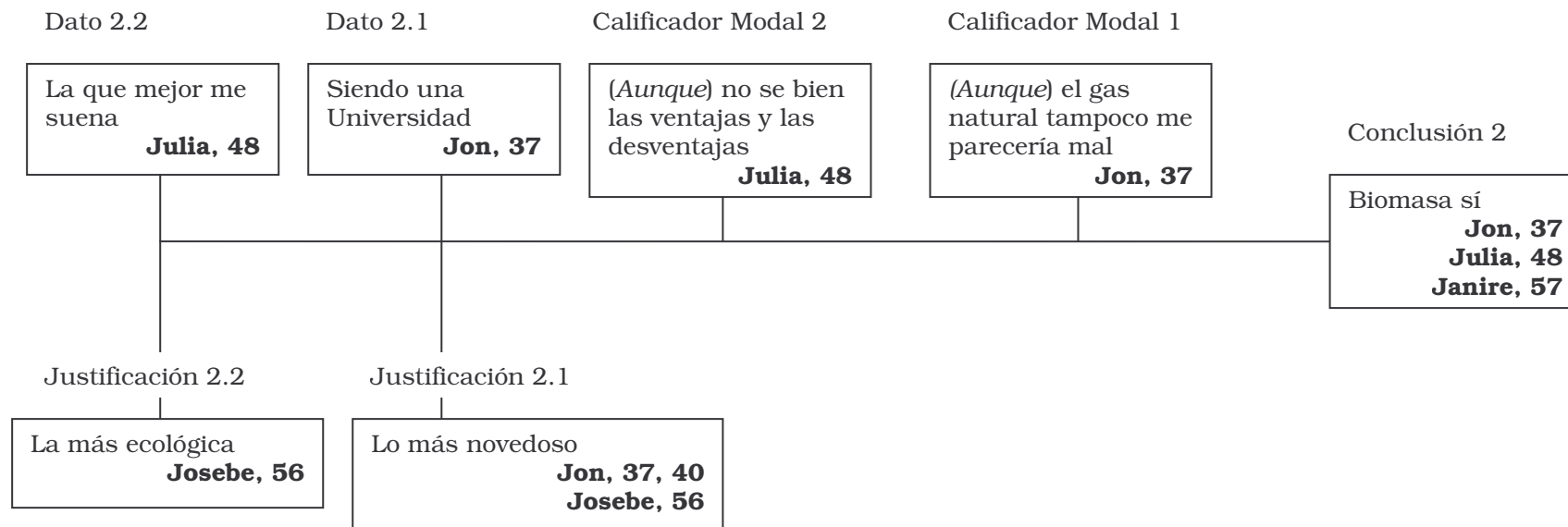
Justificación 2.2: Josebe, 56

Dato 2.1: Jon, 37

Dato 2.2: Julia, 48

Calificador Modal 1: Jon, 37

Calificador Modal 2: Julia, 48



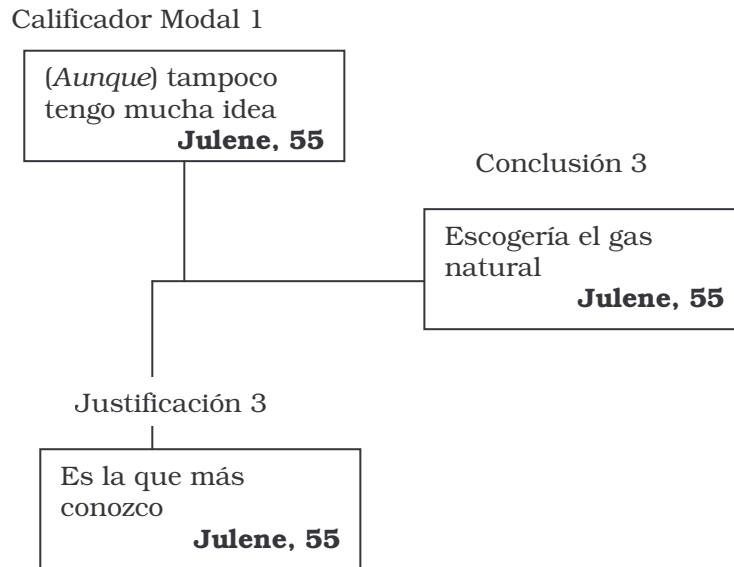
SESIÓN 1. EPISODIO 3

ARGUMENTO 3: Escogería el gas natural.

Conclusión 3: Julene, 55

Justificación 3: Julene, 55

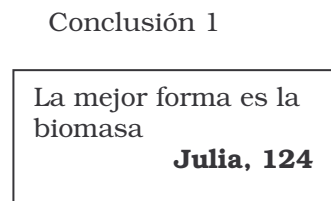
Calificador Modal 1: Julene, 55



SESIÓN 1. EPISODIO 6

ARGUMENTO 1: La mejor forma es la biomasa.

Conclusión 1: Julia, 124.



SESIÓN 1. EPISODIO 8

ARGUMENTO 1: Pues (*la biomasa*) no era tan buena.

Conclusión 1: Judit, 152

Justificación 1.1: Julene, 153

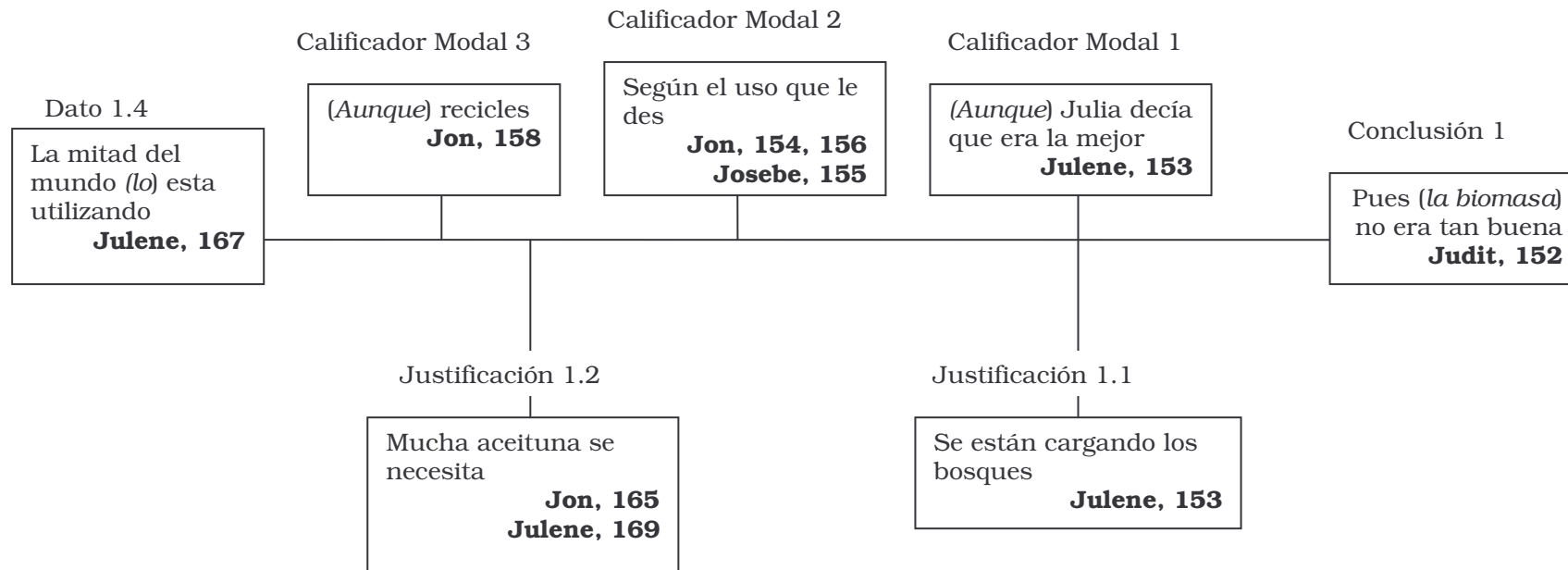
Justificación 1.2: Jon, 165, Julene, 169

Dato 1.4: Julene, 167

Calificador Modal 1: Julene, 153

Calificador Modal 2: Jon, 154, 156, Josebe, 155

Calificador Modal 3: Jon, 158



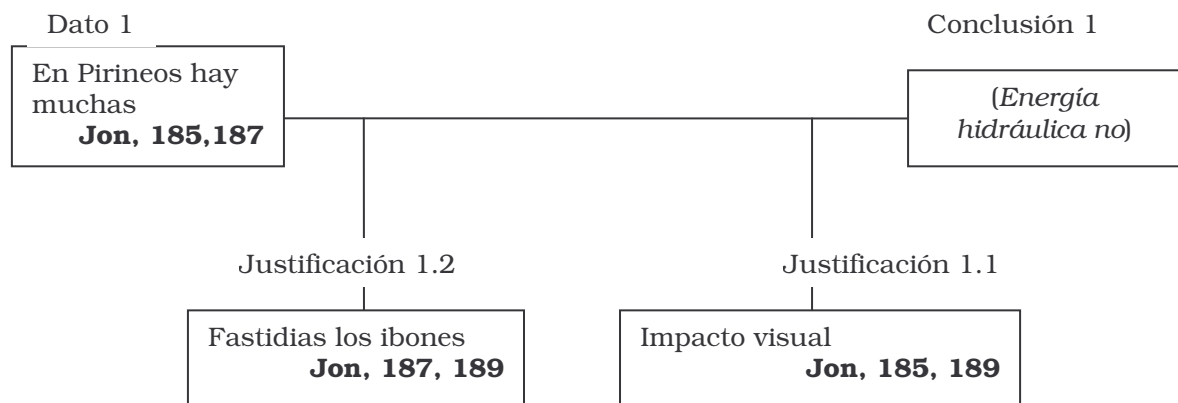
SESIÓN 1. EPISODIO 10
ARGUMENTO 1: (Energía hidráulica no).

Conclusión implícita 1

Dato 1: Jon, 185, 187

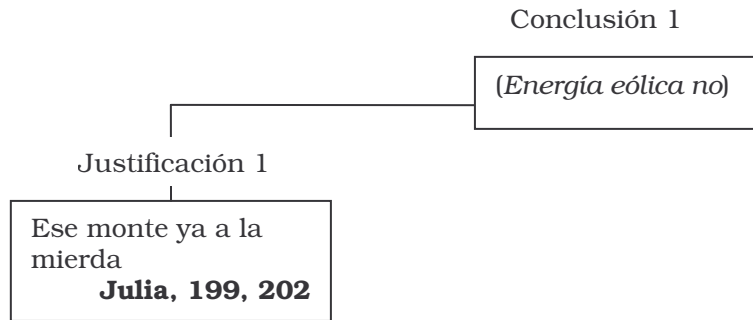
Justificación 1.1: Jon, 185, 189

Justificación 1.2: Jon, 187, 189



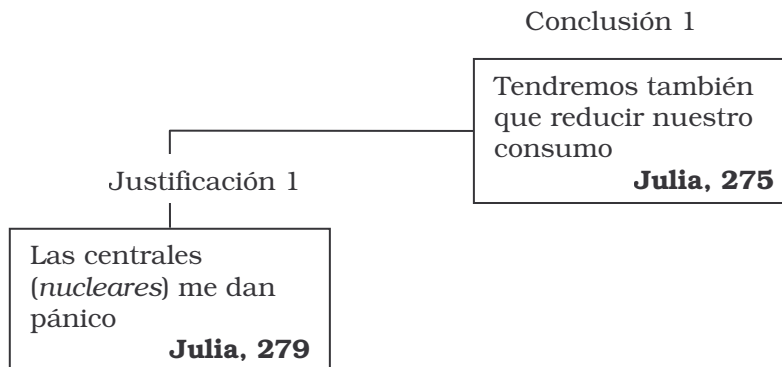
SESIÓN 2. EPISODIO 1
ARGUMENTO 1: (Energía eólica no).

Conclusión implícita 1
Justificación 1: Julia, 199, 202



SESIÓN 2. EPISODIO 5
ARGUMENTO 1: Tendremos también que reducir nuestro consumo.

Conclusión 1: Julia 275
Justificación 1: Julia, 279



SESIÓN 2. EPISODIO 12
ARGUMENTO 1: Biomasa sí.

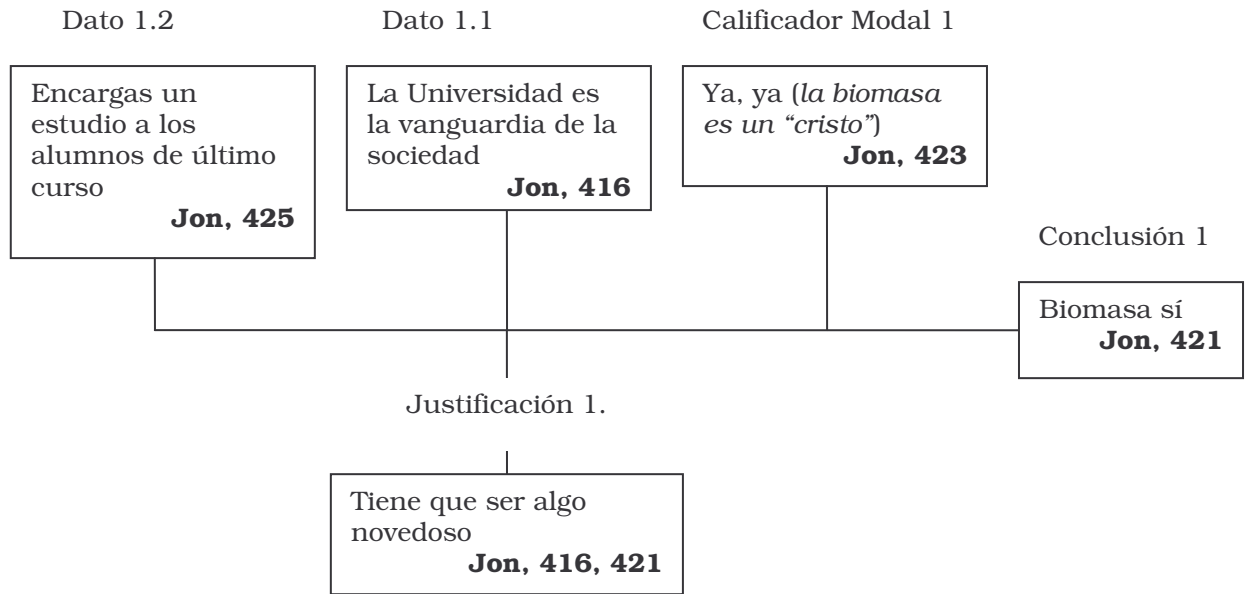
Conclusión 1: Jon 421

Justificación 1: Jon 416, 421

Dato 1.1: Jon, 416

Dato 1.2: Jon, 425

Calificador Modal 1: Jon, 423



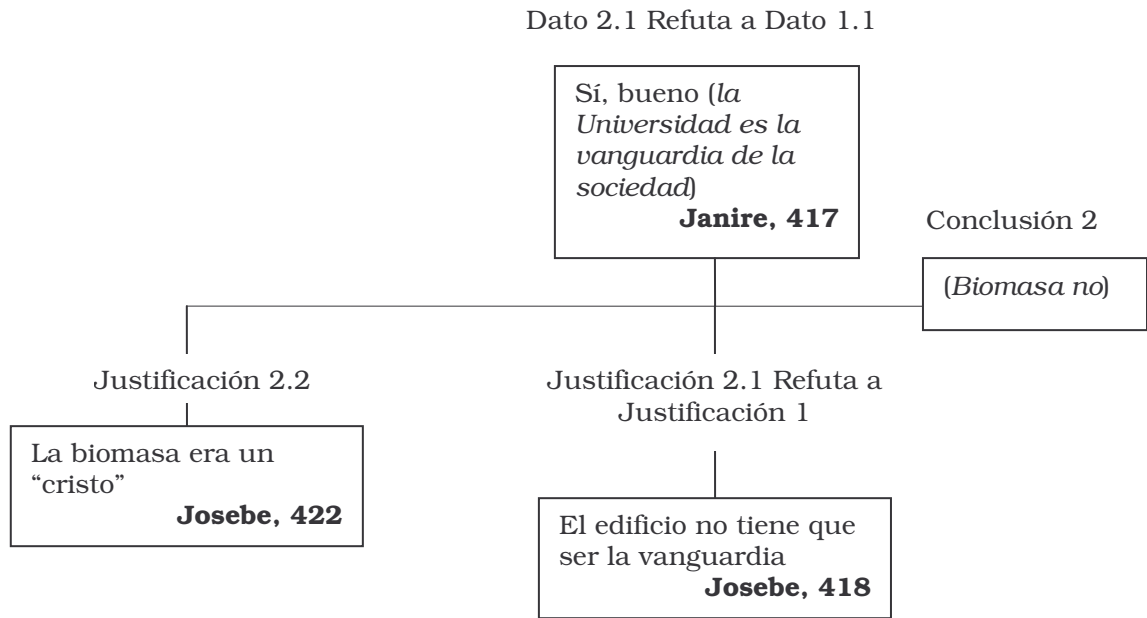
SESIÓN 2. EPISODIO 12
ARGUMENTO 2: (Biomasa no).

Conclusión implícita 2

Justificación 2.1 Refuta Justificación 1: Josebe, 418

Justificación 2.2: Josebe, 422

Dato 2.1 Refuta a Dato 1.1: Janire, 417



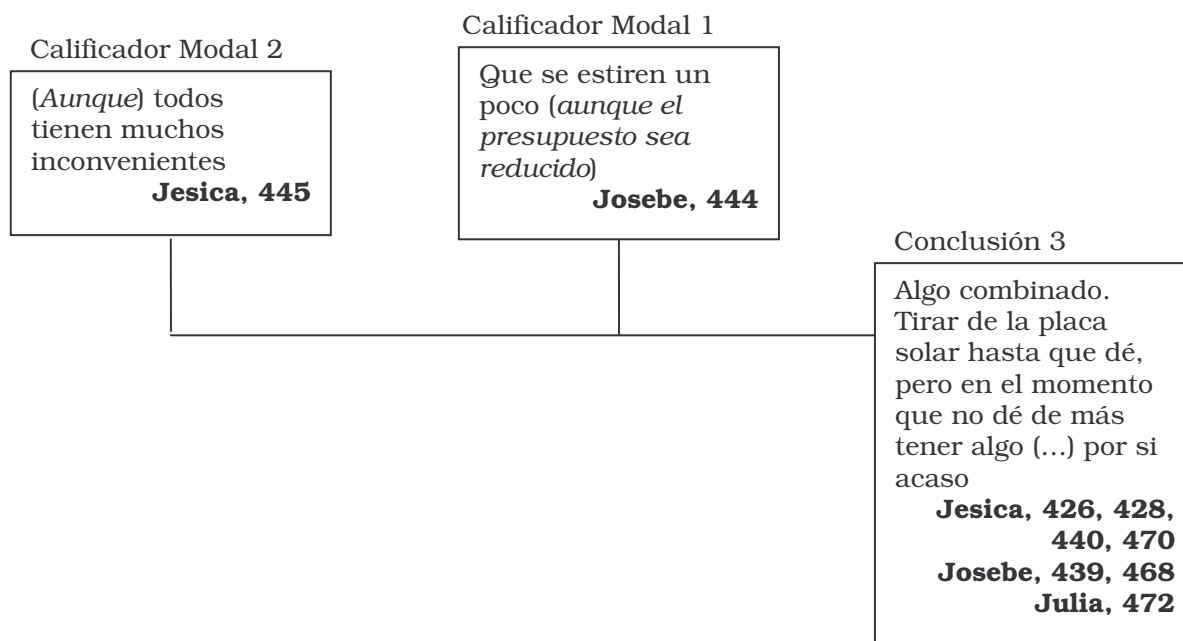
SESIÓN 2. EPISODIO 12

ARGUMENTO 3: Algo combinado. Tirar de la placa solar hasta que dé, pero en el momento que no dé de más tener algo (...) por si acaso.

Conclusión 3: Jesica, 426, 428, 440, 470, Josebe, 439, 468, Julia, 472

Calificador Modal 1: Josebe, 444

Calificador Modal 2: Jesica, 445



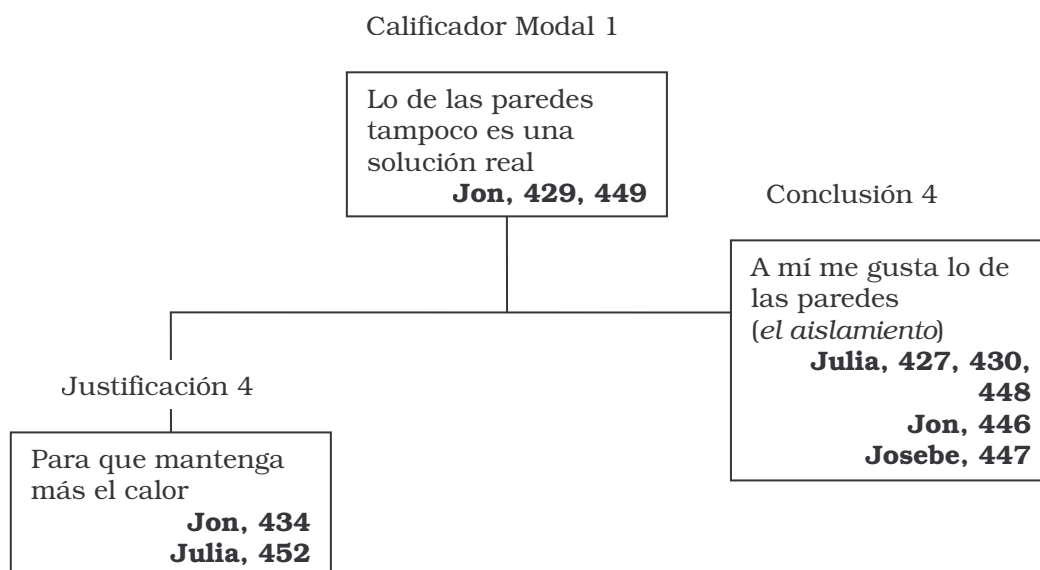
SESIÓN 2. EPISODIO 12

ARGUMENTO 4: A mí me gusta lo de las paredes (el aislamiento).

Conclusión 4: Julia, 427, 430, 448, Jon, 446, Josebe, 447

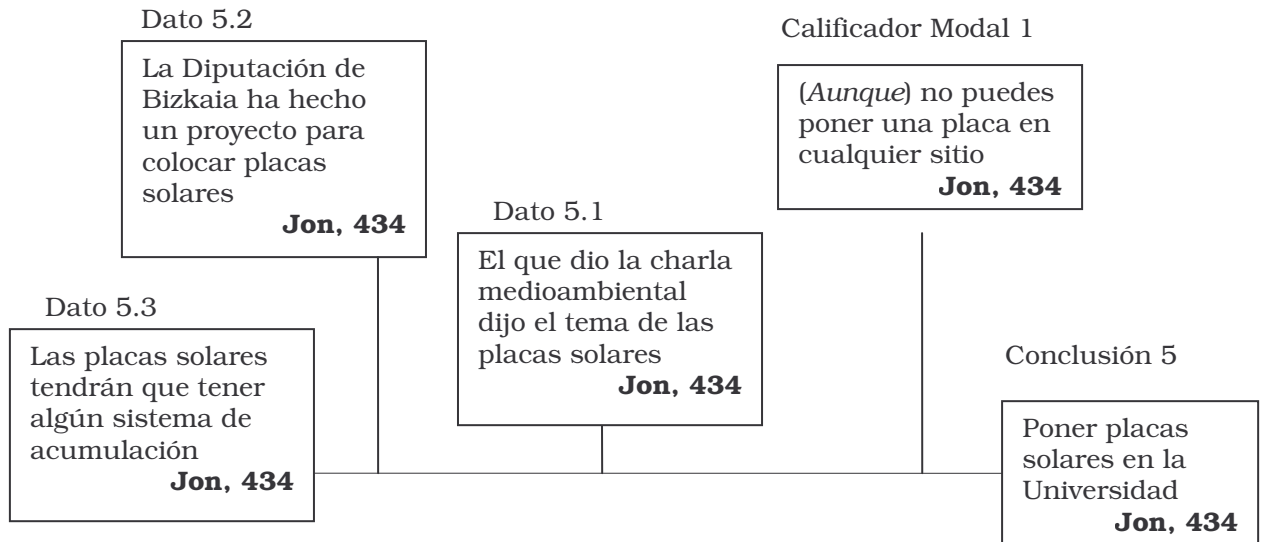
Justificación 4: Jon, 434, Julia, 452

Calificador Modal 1: Jon, 429, 449



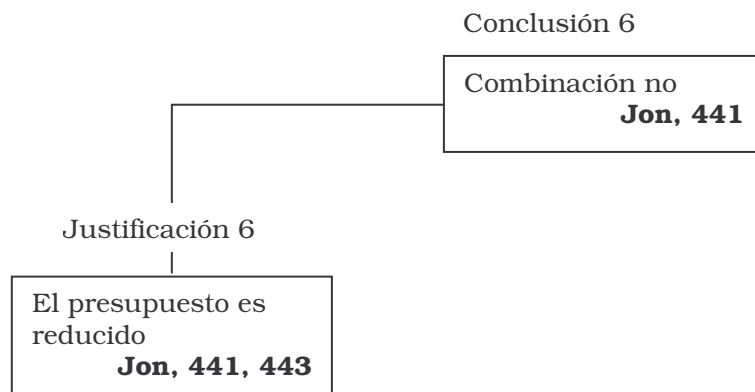
SESIÓN 2. EPISODIO 12
ARGUMENTO 5: Poner placas solares en la Universidad.

Conclusión 5: Jon 434
 Calificador Modal 1: Jon, 434
 Dato 5.1: Jon, 434
 Dato 5.2: Jon, 434
 Dato 5.3: Jon, 434



SESIÓN 2. EPISODIO 12
ARGUMENTO 6: Combinación no.

Conclusión 6: Jon, 441
 Justificación 6: Jon, 441, 443



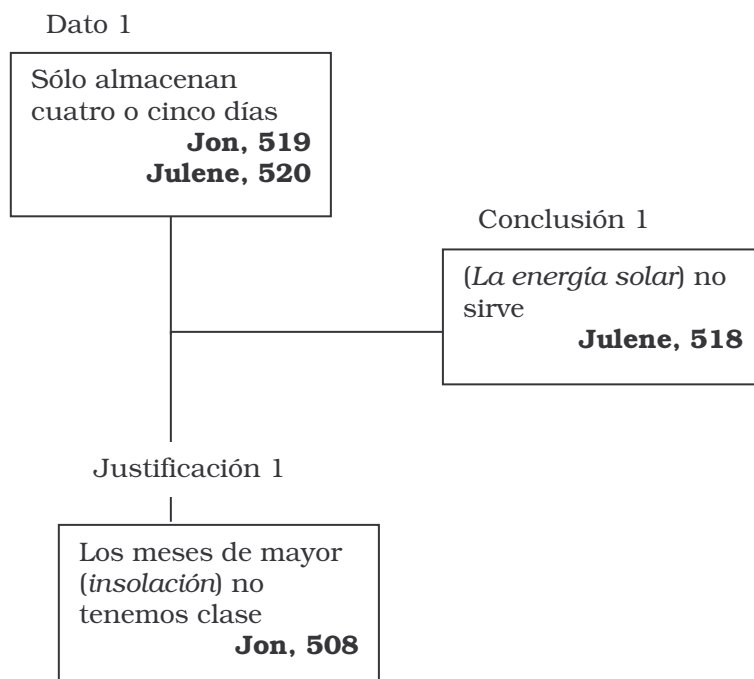
SESIÓN 2. EPISODIO 13

ARGUMENTO 1: *(La energía solar) no sirve.*

Conclusión 1: Julene, 518

Justificación 1: Jon, 508

Dato 1: Jon, 519, Julene, 520



SESIÓN 2. EPISODIO 14
ARGUMENTO 1 (Eólica no).

Conclusión implícita 1

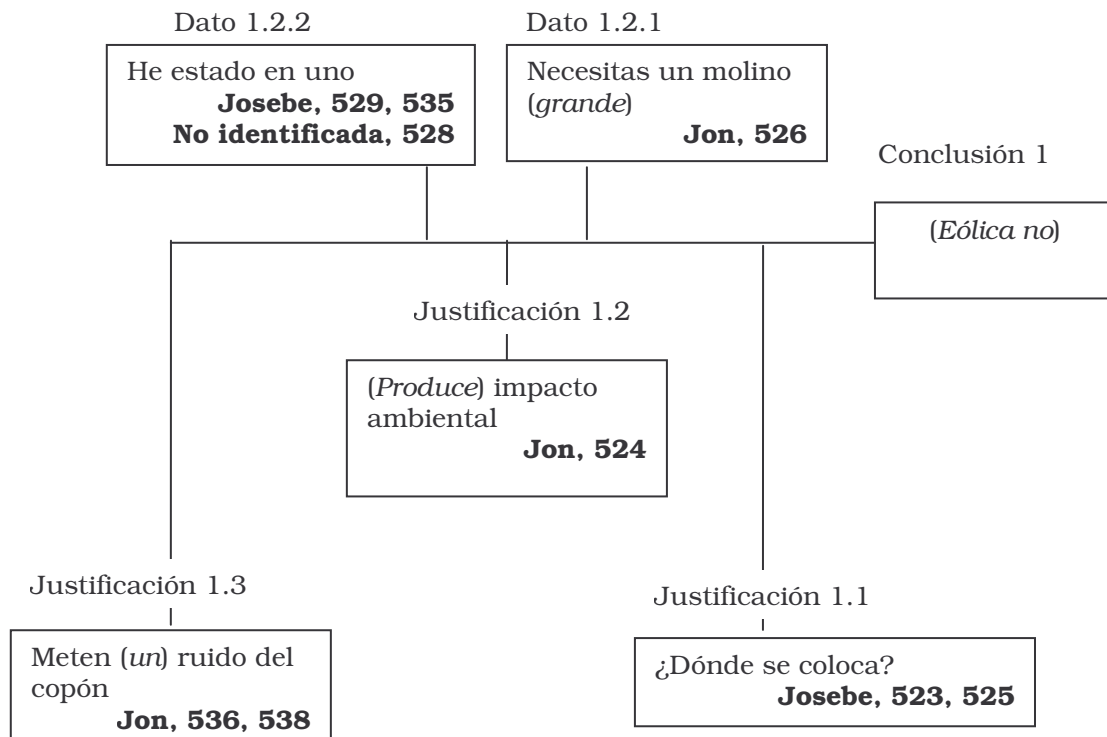
Justificación 1.1: Josebe, 523, 525

Justificación 1.2: Jon, 524

Dato 1.2.1: Jon, 526

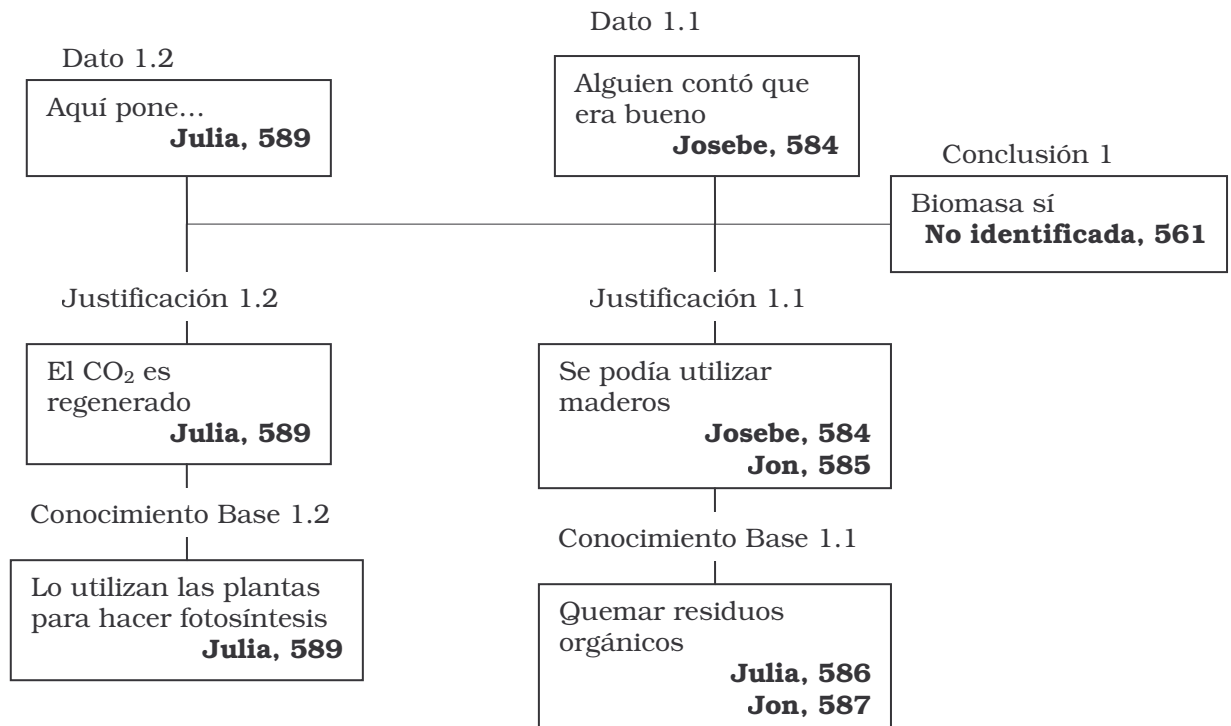
Dato 1.2.2: Josebe, 529, 535, No identificada, 528

Justificación 1.3: Jon, 536, 538



SESIÓN 2. EPISODIO 15
ARGUMENTO 1: Biomasa sí.

Conclusión 1: No identificada, 561
 Justificación 1.1: Josebe, 584, Jon, 585
 Dato 1.1: Josebe, 584
 Conocimiento Base 1.1: Julia, 586, Jon, 587
 Justificación 1.2: Julia, 589
 Dato 1.2: Julia, 589
 Conocimiento Base 1.2: Julia, 589



SESIÓN 2. EPISODIO 15

ARGUMENTO 2: La energía solar aquí es criminal

Conclusión 2: Jon, 566

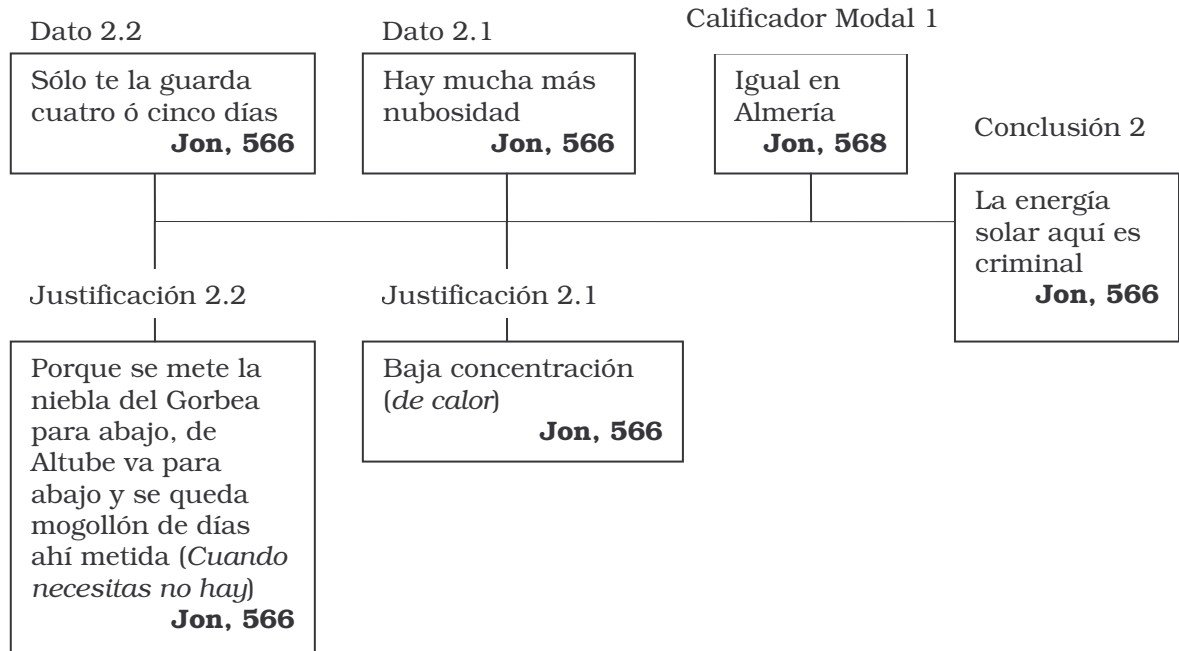
Justificación 2.1: Jon, 566

Dato 2.1: Jon, 566

Justificación 2.2: Jon, 566

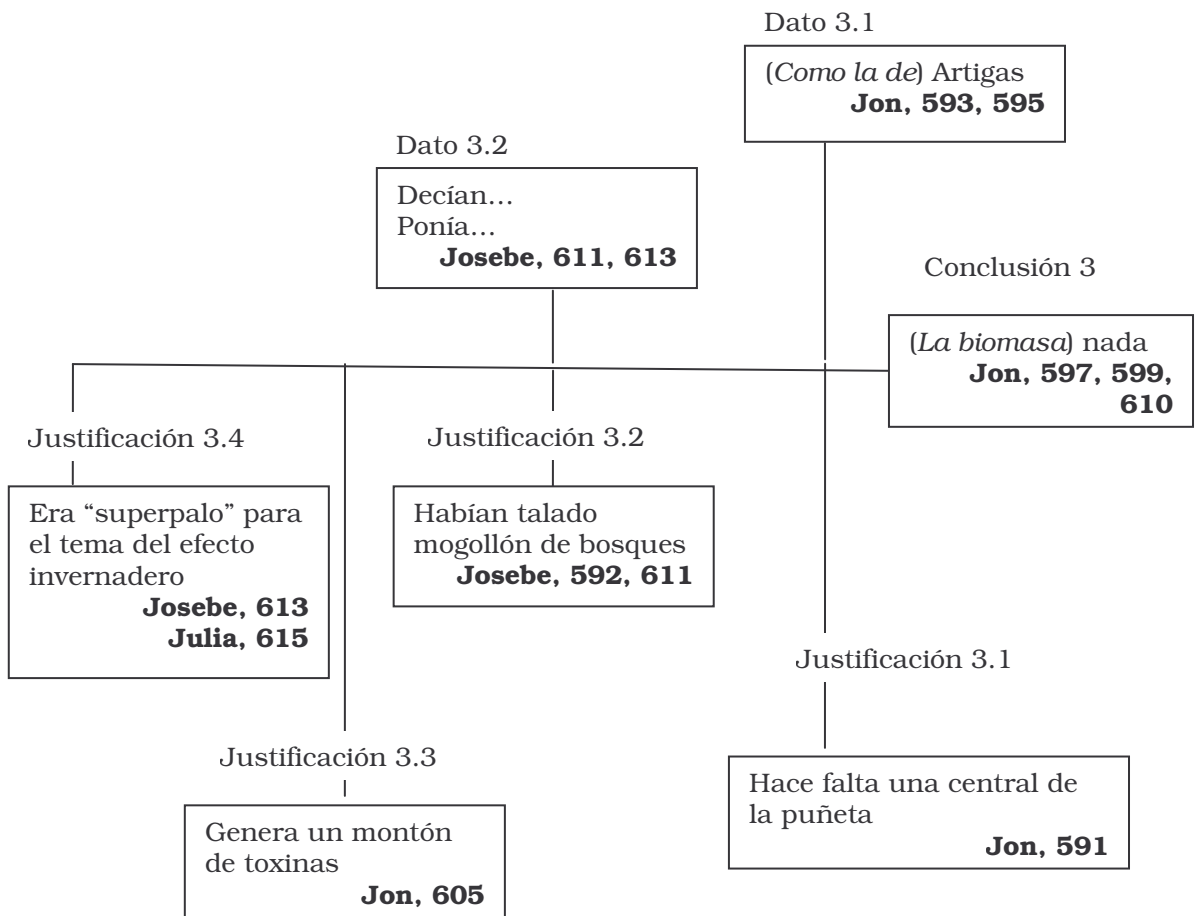
Dato 2.2: Jon, 566

Calificador Modal 1: Jon, 568



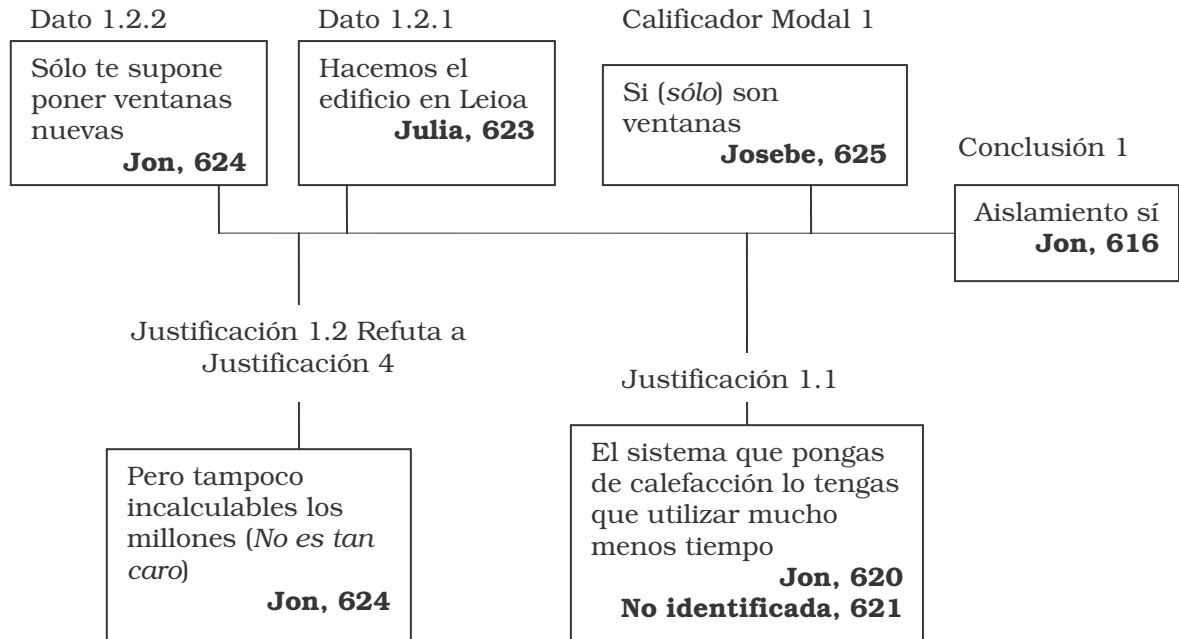
SESIÓN 2. EPISODIO 15
ARGUMENTO 3: (La biomasa) nada.

- Conclusión 3: Jon, 597, 599, 610
 Justificación 3.1: Jon, 591
 Dato 3.1: Jon, 593, 595
 Justificación 3.2: Josebe, 592, 611
 Dato 3.2: Josebe, 611, 613
 Justificación 3.3: Jon, 605
 Justificación 3.4: Josebe, 613, Julia, 615



SESIÓN 2. EPISODIO 16
ARGUMENTO 1: Aislamiento sí.

Conclusión 1: Jon, 616
 Justificación 1.1 Jon, 620, No identificada, 621
 Justificación 1.2 Refuta a Justificación 4: Jon, 624
 Dato 1.2.1: Julia, 623
 Dato 1.2.2: Jon, 624
 Calificador Modal 1: Josebe, 625



SESIÓN 2. EPISODIO 16
ARGUMENTO 2: Placas solares no.

Conclusión 2: Jon, 616.

Conclusión 2

Placas solares no
Jon, 616

SESIÓN 2. EPISODIO 16
ARGUMENTO 3: Biomasa no.

Conclusión 3: Jon, 618.

Conclusión 3

Biomasa no
Jon, 618

SESIÓN 2. EPISODIO 16
ARGUMENTO 4: Aislamiento no lo veo.

Conclusión 4: No identificada, 619.

Justificación 4: Josebe, 622

Conclusión 4

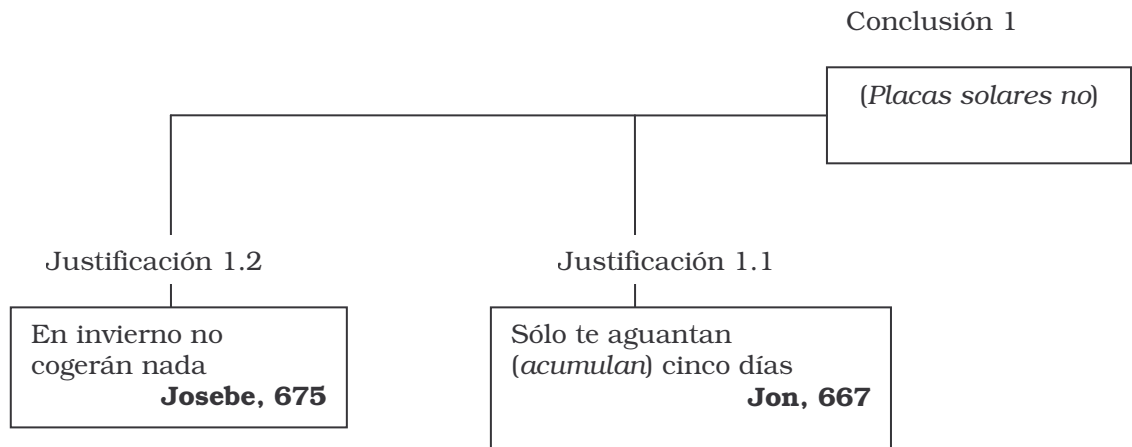
Aislamiento no lo veo
No identificada, 619

Justificación 4

Puede ser incalculable
los millones (*muy
caro*)
Josebe, 622

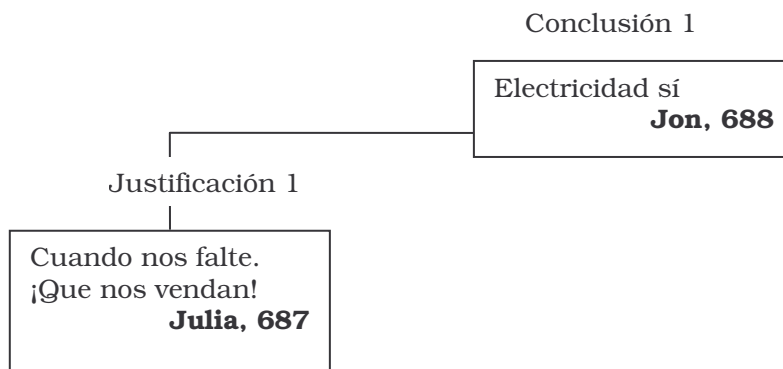
SESIÓN 2. EPISODIO 18
ARGUMENTO 1: (Placas solares no).

Conclusión implícita 1
Justificación 1.1: Jon, 667
Justificación 1.2: Josebe, 675



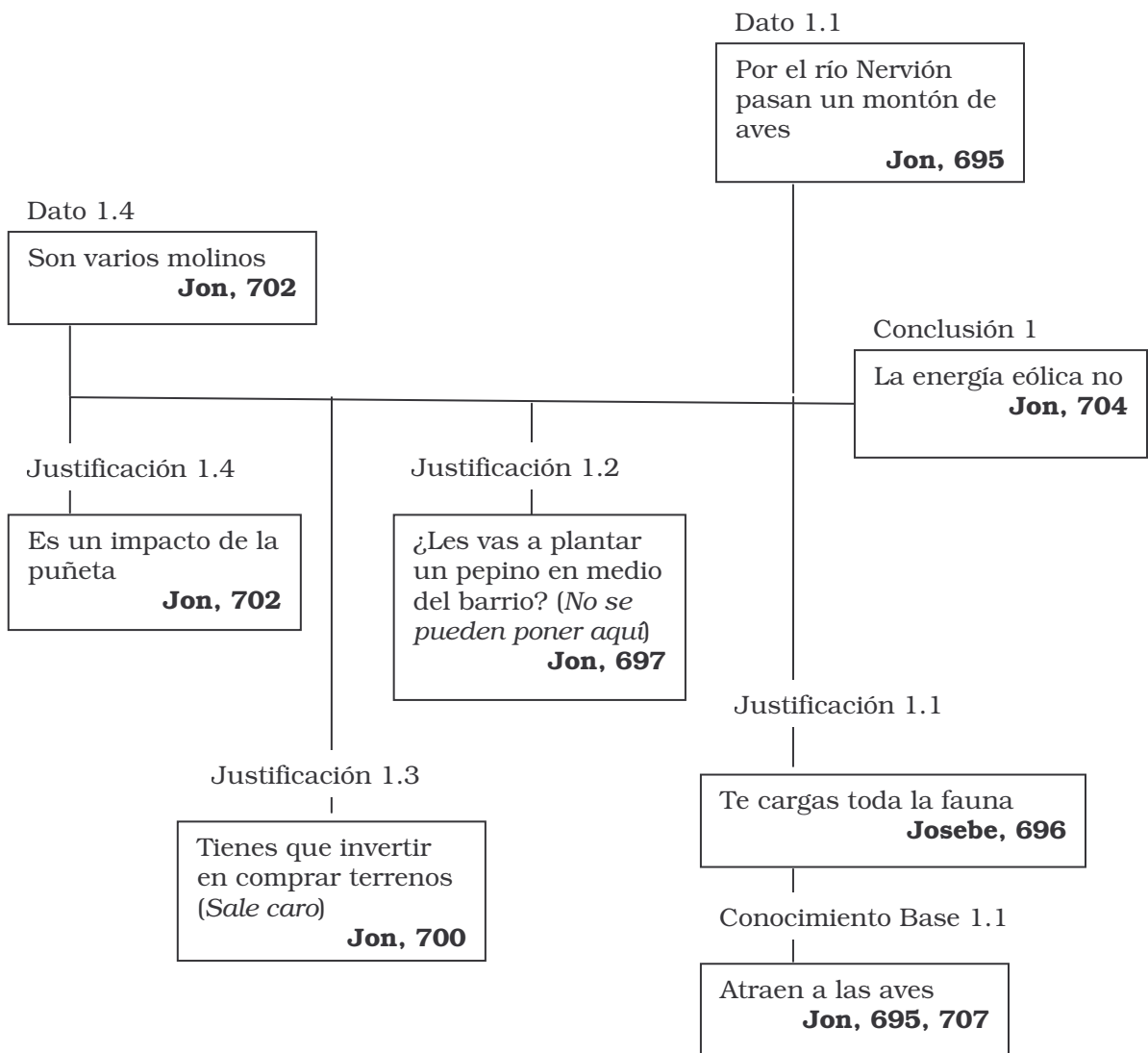
SESIÓN 2. EPISODIO 19
ARGUMENTO 1: Electricidad sí.

Conclusión 1: Jon, 688
Justificación 1: Julia, 687



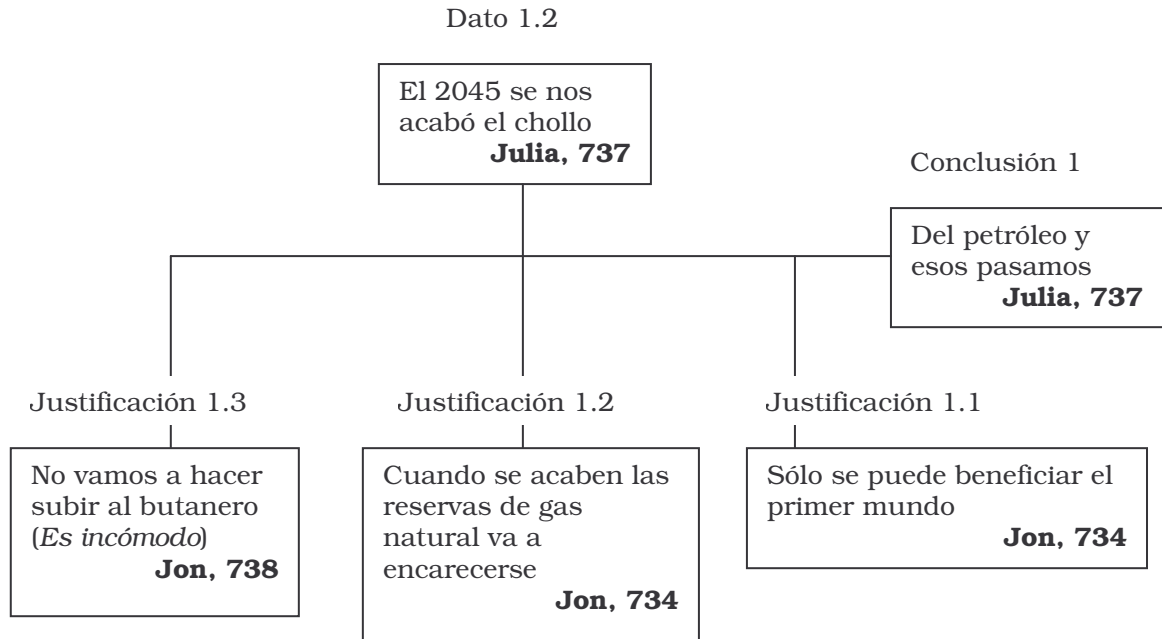
SESIÓN 2. EPISODIO 20
ARGUMENTO 1: La energía eólica no.

Conclusión 1: Jon, 704
 Justificación 1.1: Josebe, 696
 Dato 1.1: Jon, 695
 Conocimiento Base 1.1: Jon, 695, 707
 Justificación 1.2: Jon, 697
 Justificación 1.3: Jon, 700
 Justificación 1.4: Jon, 702
 Dato 1.2: Jon, 702



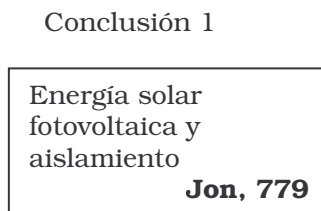
SESIÓN 2. EPISODIO 22
ARGUMENTO 1: Combustibles fósiles no.

Conclusión 1: Julia, 737
Justificación 1.1: Jon, 734
Justificación 1.2: Jon, 734
Dato 1.2: Julia, 737
Justificación 1.3: Jon, 738



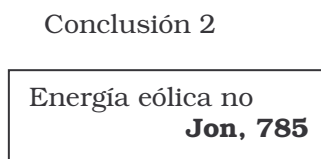
SESIÓN 2. EPISODIO 24
ARGUMENTO 1: Energía solar fotovoltaica y aislamiento.

Conclusión 1: Jon, 779



SESIÓN 2. EPISODIO 24
ARGUMENTO 2: Energía eólica no.

Conclusión 2: Jon, 785.



SESIÓN 2. EPISODIO 24
ARGUMENTO 3: Biomasa no.

Conclusión 3: Jon, 787

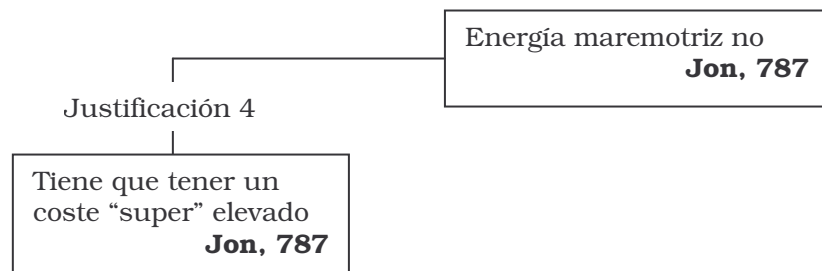
Conclusión 3

Biomasa no
Jon, 787

SESIÓN 2. EPISODIO 24
ARGUMENTO 4: Energía maremotriz no

Conclusión 4: Jon, 787
Justificación 4: Jon, 787

Conclusión 4



ANEXO 2
“Dossier” informativo sobre las fuentes de energía

CONCEPTO DE ENERGÍA

La energía es la capacidad que tienen los cuerpos o sistemas materiales de transferir calor o realiza un trabajo, de modo que, a medida que un cuerpo o un sistema transfiere calor o realiza un trabajo, su energía disminuye.

CLASIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE ENERGÍA

Para clasificar las fuentes de energía se utilizan dos tipos de criterios: El origen (si procede de la Energía solar o no) y si son o no renovables.

	Renovables	No renovables
Procedente de la energía solar	Hidráulica Eólica Solar Biomasa	Carbón Petróleo Gas natural
No precedente de la energía solar	Maremotriz	Nuclear Geotérmica

ENERGÍAS RENOVABLES

- **Energía hidráulica:** La energía hidráulica se basa en aprovechar la caída del agua desde cierta altura.

- **Eólica:** El calentamiento desigual de la superficie de la tierra produce zonas de altas y bajas presiones. Este desequilibrio da lugar a desplazamientos del aire que rodea la tierra y que da lugar al viento.

- **Solar fotovoltaica:** La luz del sol se transforma en energía eléctrica.

- **Solar térmica:** El calor producido por la energía solar hace posible que el ser humano lo utilice directamente mediante determinados dispositivos artificiales para concentrarlo y hacerlo más intenso, transfiriéndolo a otros fluidos que le interesen.

- **Biomasa:** La energía del sol es utilizada por las plantas para sintetizar la materia orgánica mediante el proceso de fotosíntesis. En este proceso parte de la energía del Sol pasa a estar almacenada en la materia vegetal y puede liberarse mediante la combustión, produciendo además CO₂.

- **Energía maremotriz:** Hace uso del movimiento de las masas de agua que se producen en las subidas y en las bajadas de las mareas.

ENERGÍAS NO RENOVABLES

- **Combustibles fósiles:** Los restos de materia orgánica vegetal se han transformado a lo largo de millones de años, compactándose y así se forman los combustibles fósiles: carbón, petróleo, gas natural.

- **Energía nuclear:** La energía nuclear procede de reacciones de fisión o fusión de átomos en las que se liberan gigantescas cantidades de energía que se usan para producir electricidad.

- **Energía geotérmica:** Tiene su origen en una serie de reacciones químicas naturales que tienen lugar en el interior de la tierra y que producen grandes cantidades de calor.

SISTEMAS DE CALEFACCIÓN

Las fuentes de energía que se pueden utilizar para los sistemas de calefacción son:

- **Combustibles fósiles:**

- Gasóleo
- Gas natural
- Propano

- **Biomasa**

- **Electricidad.** La electricidad es un tipo de energía que se puede obtener de las fuentes mencionadas en la página anterior. Los datos para el Estado español en el año 2001 son:

Fuente: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE)

Origen	%
Nuclear	27
Carbón	30,5
Fuel oil	10,4
Hidroeléctrica	18,6
Gas natural	9,8
Eólica	2,8
Biomasa	0,4
RSU	0,3
Solar fotovoltaica	0,001
Biogás	0,1

COMBUSTIBLES FÓSILES: Gasóleo, gas natural y propano

Los combustibles fósiles no son renovables. Las reservas conocidas de combustibles fósiles equivalen para cada uno de ellos a:

- Carbón, más de 500 años al ritmo actual de consumo.
- Petróleo, unos 42 años al ritmo actual de consumo.
- Gas natural, unos 70 años al ritmo actual de consumo.

El petróleo es un producto de la descomposición de restos de organismos muy diversos, especialmente microorganismos, que vivieron hace millones de años en los mares primitivos. Al morir, se fueron depositando y enterrando en los fondos marinos; posteriormente, actuaron sobre ellos determinadas bacterias que los transformaron en ese líquido viscoso que llamamos petróleo. Del petróleo se obtiene la mayoría de los combustibles, desde el gas natural hasta las gasolinas y otros muchos productos necesarios en la industria, como los aceites lubricantes, las parafinas, los alquitranes y los plásticos.

Localización y costes económicos

Los yacimientos de hidrocarburos se concentran en unas pocas zonas:

- *Petróleo*: las mayores reservas se encuentran en Oriente Medio y Venezuela; también son importantes las existentes en Estados Unidos, México, Rusia, China e Indonesia.
- *Gas natural*: Rusia cuenta con las mayores reservas; Oriente Medio, Indonesia, Nigeria, Argentina, Colombia y Norte de África también se benefician de buenos yacimientos.

Los costes de extracción de los combustibles fósiles son muy distintos según el tipo de yacimiento y las condiciones del entorno. En la actualidad estamos recuperando petróleo y gas natural de los yacimientos de más fácil explotación. Cuando se exploten en el futuro, a medio o largo plazo, yacimientos de petróleo de más difícil acceso, o se incremente la demanda de gas natural habrá que pensar en un encarecimiento de los precios de estos combustibles.

El precio del petróleo crudo es una referencia fundamental cuando se habla de precios de la energía por su gran influencia en el coste de los combustibles derivados del petróleo y en el del resto de los productos energéticos.

Los precios más bajos del crudo desde el año 2000 se dieron tras los atentados de Nueva York en septiembre de 2001, situándose por debajo de 20\$/barril de petróleo Brent. Desde entonces la tendencia ha sido hacia precios crecientes, superándose en octubre de 2004 por primera vez el nivel de los 50\$/barril. La bajada del precio del dólar respecto al euro ha hecho que en esta moneda la subida de los precios del crudo se haya visto amortiguada.

Una parte de los países productores de petróleo están encuadrados en la OPEP, Organización de Países Exportadores de Petróleo, pero es el precio del crudo ligero de Arabia el que marca la referencia en el precio de la energía. Oriente Medio y Venezuela son los líderes de esta organización. Las empresas extractoras y refinadoras de petróleo han tenido siempre tendencia a ser de grandes dimensiones y concentrar más poder que los propios estados.

GAS NATURAL

El gas natural es un combustible de fácil uso, pero que precisa de importantes infraestructuras de transporte: gaseoductos o sistemas de licuación-barco-regasificación.

Una parte importante de los yacimientos están en manos de grandes empresas multinacionales que quieren ponerlos en "valor económico" de forma rápida. El coste de extracción es bajo y además tiene el valor añadido de los hidrocarburos de cadena larga que se recuperan en la explotación de sus yacimientos.

Sin embargo, el coste de transporte puede ser elevado en razón de las fuertes inversiones a realizar en infraestructuras. Éstas sólo se justifican para grandes volúmenes de consumo.

El primer mundo tiende a ser el consumidor mayoritario de gas natural. Incluso puede darle un uso en la automoción, además del doméstico e industrial.

Al ritmo actual de consumo de gas natural sólo el primer mundo podrá beneficiarse, ya que quedará poco gas para el tercer mundo, que además no podrá pagar las infraestructuras necesarias para su transporte y distribución.

PROPANO

El propano comercial es un gas licuado del petróleo, compuesto principalmente por propano (87%), etano (1%), isobutano (6%) y butano normal (6%).

El propano se obtiene en yacimientos subterráneos de petróleo. Una vez extraído el crudo se procede a un tratamiento de refinado para obtener los distintos productos que provienen de este aceite, entre ellos el gas propano.

Su principal aplicación es servir de combustible en hogares, comercios e industrias.

El propano comercial se transporta y distribuye:

- En envases móviles (bombonas), que son recipientes cilíndricos, tradicionalmente de acero con cargas útiles de 11 kg o 35 kg.

- En tanques fijos (propano a granel). Los tanques tienen distintos volúmenes según las necesidades de consumo y se recargan periódicamente mediante camiones cisterna.

- Mediante redes de distribución (propano canalizado): a partir de un tanque fijo, se realiza la distribución a cada usuario mediante una red de canalizaciones.

Problemas ambientales

Estos combustibles causan contaminación tanto al usarlos como al producirlos y transportarlos.

En la combustión se liberan diferentes contaminantes: óxidos de azufre, nitrógeno, hidrocarburos, compuestos orgánicos volátiles, monóxido de carbono, metales pesados, partículas y hollines. La tipología y calidad del combustible, más el estado de mantenimiento de los equipos de combustión, son determinantes en los niveles de emisión de contaminantes.

Uno de los problemas más estudiados en la actualidad es el que surge de la inmensa cantidad de CO₂ que estamos emitiendo a la atmósfera al quemar los combustibles fósiles. Este gas tiene un importante **efecto invernadero** (Ver Anexo) y se podría estar provocando un calentamiento global de todo el planeta con cambios en el clima que podrían ser catastróficos.

Otro impacto negativo asociado a la quema de petróleo y gas natural es la **lluvia ácida** (Ver pág. 22), tanto por la producción de óxidos de azufre como por la producción de óxidos de nitrógeno.

Los daños derivados de la producción y el transporte se producen sobre todo por los **vertidos de petróleo** (Ver pág. 21), accidentales o no, y por el trabajo en las refinerías.

BIOMASA

La biomasa abarca un conjunto heterogéneo de materias orgánicas, tanto por su origen como por su naturaleza. También tienen consideración de biomasa la materia orgánica de las aguas residuales y los lodos de depuradora, así como la fracción orgánica de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU).

El contenido energético de la biomasa se libera al romper los enlaces de los compuestos orgánicos en el proceso de combustión, dando como productos finales CO₂ y agua. Los productos procedentes de la biomasa que se utilizan con fines energéticos se denominan biocombustibles, pudiendo ser, según su estado físico; biocombustibles sólidos, los que son utilizados básicamente para fines térmicos y eléctricos, y líquidos como sinónimos de los biocarburantes para automoción.

Los biocombustibles sólidos proceden del sector agrícola o forestal y de las industrias de transformación. Entre ellos se encuentran la paja, los restos de poda de vid, olivo y frutales, la leña, las cortezas y los restos de podas y aclareos de las masas forestales, las cáscaras de frutos secos y huesos de aceituna y otros frutos, los restos de las industrias del corcho, la madera y el mueble, el carbón vegetal.

Aunque buena parte se utiliza directamente, la utilización energética moderna de los biocombustibles sólidos requiere un acondicionamiento especial. Las formas más generalizadas de utilización de este tipo de combustibles son astillas, serrín, *pellets* (cilindros pequeños que se preparan mediante prensas de granulación y luego se compactan) y briquetas.

La utilización se puede hacer mediante la combustión directa de los residuos en plantas incineradoras que permiten obtener calor y/o electricidad o mediante la transformación química de estos residuos para convertirlos en alcohol o gas.

Otra posibilidad es usar la biomasa para obtener biogás. Esto se hace en depósitos en los que se van acumulando restos orgánicos, residuos de cosechas y otros materiales que pueden descomponerse, en un depósito al que se llama digestor. En ese depósito estos restos fermentan por la acción de los microorganismos y la mezcla de gases producidos se pueden almacenar o transportar para ser usados como combustible.

Es una fuente de energía renovable.

Problemas ambientales

Alrededor de la mitad de la población mundial sigue dependiendo de la biomasa como fuente principal de energía. El problema es que en muchos lugares se está quemando la madera y destruyendo los bosques a un ritmo mayor que el que se reponen, por lo que se están causando graves daños ambientales: **deforestación, pérdida de biodiversidad, desertificación**, degradación de las fuentes de agua, etc.

- Lluvia ácida (Ver pág. 22)
- Efecto invernadero (Ver pág. 19)

ELECTRICIDAD

La energía eléctrica se genera por transformación de otros tipos de energías en las centrales eléctricas.

Disponemos de electricidad en redes comerciales desde finales del siglo XIX. Durante la primera mitad del siglo XX, se obtuvo, en su mayoría, a partir de la energía hidráulica. Pero, poco a poco, el carbón se fue imponiendo como fuente básica de generación eléctrica, sobre todo a raíz de las crisis del petróleo. La energía nuclear fue una apuesta de los años setenta y ochenta. En la actualidad se mira al gas natural como la gran oportunidad de futuro, quizás sin adoptar un cierto grado de prudencia deducible de las crisis de los precios del petróleo de los años setenta. Pese a todo, no se olvida el papel de otras fuentes para la generación de electricidad, en unos países la opción mayoritaria seguirá siendo el carbón y en otros la energía hidráulica.

En las **centrales eléctricas** existen dos elementos básicos: el alternador y la turbina. El alternador produce la corriente eléctrica gracias al movimiento de rotación que lleva a cabo la turbina. Para que la turbina se ponga en movimiento se necesita energía mecánica, que se consigue mediante distintas fuentes de energía. Las centrales eléctricas reciben nombres diferentes según el sistema que utilizan para mover las turbinas.

En las **centrales nucleares**, el calor que convierte el agua en vapor es proporcionado por la fisión de los núcleos de uranio. Este vapor producido mueve la turbina.

Las **centrales hidroeléctricas** transforman la energía potencial acumulada en el agua de los embalses. En ellas la fuerza del agua al salvar el desnivel de la presa se aprovecha para poner en movimiento la turbina.

En las **centrales solares**, el calor del sol se aprovecha para producir el vapor que moverá la turbina.

En las **centrales eólicas**, la fuerza del viento se comunica directamente a la turbina.

Las **centrales térmicas** utilizan la combustión de carbón, gasóleo o gas para calentar agua. Esta se convierte en vapor que es conducido a gran presión hasta la turbina y la pone en movimiento.

Las instalaciones de generación y transporte de electricidad requieren para su construcción importantes sumas de dinero, que no todos los países disponen. En el primer mundo existe una buena red de suministro de electricidad que llega a la totalidad de la población. Por el contrario, en el amplio tercer mundo existen muchas carencias, líneas débiles y huecos sin redes de suministro eléctrico que llega a las ciudades y a las zonas menos deprimidas, pero no siempre de forma fiable. Dos mil millones de personas no disponen de energía eléctrica.

Los datos para el Estado español en el año 2001 (Fuente IDAE) son:

Origen	%
Nuclear	27
Carbón	30,5
Fuel oil	10,4
Hidroeléctrica	18,6
Gas natural	9,8
Eólica	2,8
Biomasa	0,4
RSU	0,3
Solar fotovoltaica	0,001
Biogás	0,1

ENERGÍA NUCLEAR

La energía nuclear es aquella que se libera como resultado de una reacción nuclear. Se puede obtener por el proceso de fisión nuclear (división de núcleos atómicos pesados) o bien por fusión nuclear (unión de núcleos atómicos muy livianos). En las reacciones nucleares se libera una gran cantidad de energía debido a que parte de la masa de las partículas involucradas en el proceso se transforma directamente en energía. Lo anterior se puede explicar basándose en la relación Masa-Energía del físico Albert Einstein.

Con relación a la liberación de energía, una reacción nuclear es un millar de veces más energética que una reacción química, por ejemplo la generada por la combustión del combustible fósil del metano.

Fusión nuclear

Cuando dos núcleos atómicos (por ejemplo de hidrógeno) se unen para formar uno mayor (por ejemplo helio) se produce una reacción nuclear de fusión. Este tipo de reacciones son las que se están produciendo en el sol y en el resto de las estrellas, emitiendo gigantescas cantidades de energía.

Muchas personas que apoyan la energía nuclear ven en este proceso la solución al problema de la energía, pues el combustible que requiere es el hidrógeno, que es muy abundante. Además es un proceso que, en principio, produce muy escasa contaminación radiactiva.

La principal dificultad es que estas reacciones son muy difíciles de controlar porque se necesitan temperaturas de decenas de millones de grados centígrados para inducir la fusión y todavía, a pesar de que se está investigando con mucho interés, no hay reactores de fusión trabajando en ningún sitio.

Fisión nuclear del plutonio.

El Uranio 238, que es el principal componente del mineral uranio y además es un subproducto de la fisión del U-235, puede ser convertido en Plutonio, Pu-239, un isótopo artificial que es fisionable y se puede usar como combustible. De esta forma se multiplica por mucho la capacidad de obtener energía del uranio. Por ejemplo, si el U-238 almacenado en los cementerios nucleares de los Estados Unidos se convirtiera en plutonio, podría suministrar toda la electricidad que ese país va a necesitar en los próximos 100 años.

Problemas ambientales

- Residuos radiactivos
- Accidentes nucleares
- Armas nucleares: El Plutonio no se usa sólo para la obtención de energía por fisión nuclear, sino que también es el material con el que se fabrican las armas nucleares, y muchos países instalarían plantas de obtención de plutonio, no para usarlo como combustible sino, sobre todo, para fabricar armas nucleares, con el riesgo que supone la multiplicación de este tipo de armas.

ENERGÍA HIDRÁULICA Y MINIHIDRÁULICA

Desde finales del siglo pasado la energía hidráulica se utiliza para la producción de electricidad.

Para conducir el agua se realizan obras en los cauces de los ríos que permiten el trasvase de ésta desde un nivel superior a otro inferior, en el cual se dispone una turbina acoplada a un motor eléctrico, donde se transforma la energía cinética del agua en movimiento en energía eléctrica.

Para la construcción de sistemas hidráulicos se deben tener en cuenta varios aspectos:

a) Centrales hidráulicas: Construcción de una presa y acumulación de un volumen significativo de agua en el pantano correspondiente. Se gana altura entre el nivel libre del agua en el pantano y la turbina en la casa de máquinas. El caudal se regula en la tubería que une presa y turbina. El sistema permite adecuar muy bien la producción eléctrica a la demanda y posee capacidad de regulación de la red eléctrica.

b) Centrales minihidráulicas: Disposición de un sistema en el cauce del río que permite derivar agua a un canal o tubería que la conduce a la casa de máquinas. El canal suele ser de gran longitud para ganar altura y el caudal es bajo. La potencia de la instalación es pequeña, a la vez que la distorsión ambiental es baja. Se genera electricidad en la medida en que hay agua en exceso en el río para derivarlo al canal.

La cantidad de electricidad que se puede producir en una instalación depende de forma directa de la altura del salto hidráulico y de la masa de agua que pasa a través de la turbina. La energía potencial se transforma en energía cinética cuando el agua cae de un nivel a otro inferior.

La altura de salto en una instalación hidráulica se consigue con mayor altura de presa o situando la sala de máquinas lo más alejada posible del punto de toma, siempre que esto suponga bajada de cota de nivel, lo que requerirá, además, un canal o tubería de gran longitud.

Problemas ambientales

- Impacto socioambiental (Ver pág. 26)

ENERGÍA EÓLICA

La energía eólica aprovecha la energía cinética contenida en el viento para la generación de energía mecánica y eléctrica a través de aerogeneradores.

Es una energía derivada del sol, ya que las diferencias de temperaturas que genera éste en las masas de aire atmosféricas generan el viento, por lo que es una fuente continua e inagotable.

La utilización de la energía del viento o energía eólica por parte de los seres humanos es muy variada y remota en el tiempo. Así, hace 4000 años el pueblo chino ya se servía de ella para navegar a vela; 2000 años más tarde, el pueblo persa inventó los molinos de viento para triturar el grano y elaborar harina. Además, se ha aplicado a trineos y carros movidos mediante velas e incluso se ha empleado para el vuelo sin motor en los planeadores. También se usa la energía mecánica del viento para bombear y extraer agua del subsuelo y, en la actualidad, para producir energía eléctrica en las centrales eólicas.

Las ventajas de este tipo de energía pueden resumirse en las siguientes:

- Es una energía segura, limpia y renovable, que no produce contaminación.
- No emite gases causantes del efecto invernadero: CO₂, SO₂ ni NO_x.
- Es gratuita y sólo requiere una inversión inicial en infraestructura y mantenimiento.
- Se puede retirar sin dejar rastro.
- Su instalación es compatible con otros usos del suelo.
- Produce beneficios económicos a los municipios afectados.
- Efectos positivos en el desarrollo regional y en el empleo.
- A escala mundial, expansión de la industria de las tecnologías renovables.
- Contribuye al autoabastecimiento y la mejora de la seguridad del suministro eléctrico de la región afectada.

Problemas ambientales

La obtención de electricidad a partir del viento no está exenta de inconvenientes, ya que:

- Las hélices de este tipo de instalaciones representan un peligro para las aves.
- Los aerogeneradores producen interferencias en las ondas de radio y televisión.
- Impacto visual generando modificación del paisaje.
- Efectos sonoros en el entorno del parque.

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

La incineración de los RSU produce energía que se puede aprovechar para diferentes usos.

Es muy conveniente quitar algunos de los componentes de la basura antes de incinerarlas. Uno de ellos es el vidrio porque si no, se funde y es difícil de retirar del incinerador. Otro son los restos de los alimentos que contienen demasiada humedad y hacen más difícil la incineración. Los materiales que mejor arden y más energía proporcionan son el papel, los plásticos y los neumáticos.

Problemas ambientales

Al incinerar se produce CO₂, partículas diversas, metales tóxicos y otros compuestos que salen como humo. Otro importante peligro está en que algunos compuestos como el PVC (policloruro de vinilo) y algunas tintas, cuando arden, producen dioxinas y otras sustancias gravemente tóxicas y muy difíciles de eliminar de los gases.

Otro de los puntos a resolver cuando se instala una incineradora es decidir dónde se depositarán las cenizas que contienen elementos tóxicos. Normalmente se hace esto en vertederos controlados.

CARBÓN

El carbón es un tipo de roca formada por el elemento químico carbono mezclado con otras sustancias. Es una de las principales fuentes de energía. En 1990, por ejemplo, el carbón suministraba el 27,2% de la energía comercial del mundo.

El carbón se formó, principalmente, cuando los extensos bosques de helechos y equisetos gigantes que poblaban la Tierra hace unos 300 millones de años, en el periodo Carbonífero de la era Paleozoica, morían y quedaban sepultados en los pantanos en los que vivían. Al ser el terreno una mezcla de agua y barro muy pobre en oxígeno, no se producía la putrefacción habitual y, poco a poco, se fueron acumulando grandes cantidades de plantas muertas

Con el tiempo nuevos sedimentos cubrían la capa de plantas muertas, y por la acción combinada de la presión y la temperatura, la materia orgánica se fue convirtiendo en carbón.

El carbón es el combustible fósil más abundante en el mundo. Se encuentra sobre todo en el Hemisferio Norte, porque durante el período Carbonífero los continentes que ahora están en el Hemisferio Sur, es decir África, América del Sur y Australia, estaban juntos formando un gran supercontinente llamado Gondwana, que estaba situado muy cerca del polo sur, con un clima poco propicio para la formación de grandes bosques. En cambio lo que ahora son Asia, Europa y América del Norte estaban situados junto al ecuador en una zona cálida, muy adecuada para el desarrollo de las grandes masas vegetales que formaron las capas de carbón.

Los mayores depósitos de carbón están en América del Norte, Rusia y China, aunque también se encuentra en cantidades considerables en algunas islas del Ártico, Europa occidental, India, África del Sur, Australia y la zona este de América del Sur.

Con el actual ritmo de consumo se calculan reservas de carbón para algo más de 200 años, aunque si se tienen en cuenta las que no son fáciles de explotar en el momento actual, las reservas podrían llegar para otros mil años.

Problemas ambientales de la explotación y el uso del carbón

La minería del carbón y su combustión causan importantes problemas ambientales y tienen también consecuencias negativas para la salud humana.

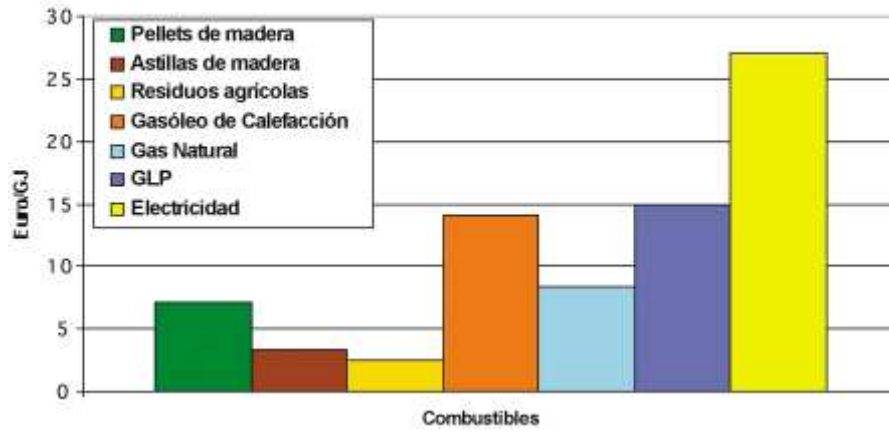
Las explotaciones mineras a cielo abierto tienen un gran impacto visual y los líquidos que de ellas se desprenden suelen ser muy contaminantes. En la actualidad, en los países desarrollados, las compañías mineras están obligadas a dejar el paisaje restituido cuando han terminado su trabajo. Lo normal suele ser que conforme van dejando una zona vacía al extraer el mineral, la rellenen y reforesten para que no queden a la vista los grandes agujeros, las tierras removidas y las acumulaciones de derrubios de ganga que, hasta ahora, eran la herencia típica de toda industria minera. También es muy importante controlar y depurar el agua de lixiviación, es decir, el agua que, después de empapar o recorrer las acumulaciones de mineral y derrubios, sale de la zona de la mina y fluye hacia los ríos o los alrededores. Este agua va cargada de materiales muy tóxicos, como metales pesados y

productos químicos usados en la minería, y es muy contaminante, por lo que debe ser controlada cuidadosamente.

En el proceso de uso del carbón también se producen importantes daños ambientales porque al quemarlo se liberan grandes cantidades de gases responsables de efectos tan nocivos como la **lluvia ácida**, el **efecto invernadero**, la formación de *smog*, etc. El daño que la combustión del carbón causa es mucho mayor cuando se usa combustible de mala calidad, porque las impurezas que contiene se convierten en óxidos de azufre y en otros gases tóxicos.

COSTE DE LOS DISTINTOS SISTEMAS DE CALEFACCIÓN

Gráfico 1: Comparación de costes de combustibles



Fuente: IDAE (2002). Calefacción en grandes edificios con biomasa. Aspectos técnicos básicos. Recuperado el 10 de mayo de 2005, de http://www.bioheat.info/pdf/brochure_es_calef.pdf

IMPACTOS AMBIENTALES POR LA UTILIZACIÓN DE LA ENERGÍA

La energía es una materia de fundamental importancia para el desarrollo económico de los países. Nuestro modelo social está basado en la utilización y aprovechamiento de la energía en sus distintas modalidades y aplicaciones. La energía es parte de la actividad económica y de la vida social.

Sin embargo, la utilización y la transformación de la energía afecta también de forma negativa al conjunto de la sociedad y en especial al medio ambiente.

Los impactos ambientales que se producen son de toda índole, pueden ser de alcance local o global, o tener efectos de corto o de largo plazo. Así, por ejemplo, las emisiones de partículas procedentes de las centrales de generación tienen un alcance local, mientras que sus emisiones de CO₂ lo tienen global. Los impactos de los vertidos de las refinerías suelen tener un alcance de corto plazo, mientras que el problema de los residuos radiactivos es de largo plazo.

Los impactos ambientales más importantes de las actividades energéticas son los siguientes:

- Las centrales térmicas son responsables del 90% de las emisiones de contaminantes atmosféricos (SO₂ y NO_x) procedentes de las grandes instalaciones de combustión, que son los principales causantes de las lluvias ácidas. El 10% restante es responsabilidad del sector del refino.

- Las centrales nucleares son las responsables del 95% de los residuos radiactivos de media y alta actividad.

- Los productos petrolíferos utilizados en el transporte y en la industria, son responsables del 60% de las emisiones de CO₂ de nuestro país, gas considerado como el principal causante del denominado efecto invernadero.

Los precios de la electricidad, del gas natural o de los productos petrolíferos no recogen actualmente la totalidad de los costes de los impactos ambientales que llevan asociados. Los precios, por tanto, no informan del verdadero coste social de las actividades energéticas. Es preciso internalizar los costes ambientales en el precio de la energía. De esta forma, los mercados energéticos asignarán más eficientemente los recursos y el desarrollo será sostenible.

Desafortunadamente, esta tarea tropieza con dos serias dificultades, la existencia de incertidumbres en la cuantificación de los costes medioambientales y la escasa experiencia en la aplicación de mecanismos reguladores de internalización. Por ello, el objetivo de internalización debe tomarse conceptualmente como referencia pero ha de acometerse de manera gradual y con prudencia.

Estas son las emisiones producidas por las distintas fuentes a considerar a la hora de calentar un espacio. En todos los casos se considera el mismo espacio.

kg por tonelada equivalente de petróleo (Tep) consumido	CO₂	SO_x	NO_x	Residuos nucleares
Gasóleo	2900	4,4	2,03	
Gas natural	2480	0,02	1,78	
Propano	2300	0,01	2,1	
Biomasa	3000*	0,35	3,4	
Electricidad**	5400	48,5	7,8	0,026

* Muchas veces se considera que la emisión de CO₂ de la biomasa es nula porque se tiene en cuenta el CO₂ que absorben las plantas durante su crecimiento, y el balance de emisión es cero.

** Las emisiones de la electricidad son las de la electricidad obtenida con las fuentes actuales. La distinta contribución de las fuentes de producción de electricidad es la que se indica en la siguiente tabla:

1 Tep = 11,56 MWh

Emisiones en kg por MWh	CO₂	NO_x	SO₂	Residuos nucleares
Carbón	1058,2	2,986	2,971	
Gas natural	824	0,251	0,336	
Fuel-oil	700	1,4	9,2	
Nuclear	8,6	0,034	0,029	3,641
Fotovoltaica	5,9	0,008	0,023	
Biomasa	0	0,614	0,154	
Eólica	7,4	TR	TR	
Hidráulica	6,6	TR	TR	

EFECTO INVERNADERO

La radiación que la atmósfera absorbe directamente, a través, sobre todo, del CO₂ y del vapor de agua que contiene, se transforma en calor.

Este calentamiento es el responsable de la evaporación de las aguas continentales y oceánicas y, como consecuencia de ello, del inicio del ciclo del agua.

La otra parte de la radiación absorbida es emitida de nuevo hacia la atmósfera, aunque transformada en radiación de onda larga. El CO₂, el vapor de agua y otros gases como el metano y el óxido nitroso, componentes naturales del aire atmosférico, actúan como el cristal de un invernadero y devuelven la mayor parte de este tipo de radiación hacia la superficie, contribuyendo a que se produzca un calentamiento global, conocido como efecto invernadero natural.

Si no existiera el efecto invernadero el planeta estaría congelado y la temperatura media de la superficie de la Tierra sería de unos -18°C. Gracias a él, esa temperatura media es de unos 15°C.

En los últimos 150 años la concentración de CO₂ y otros gases invernadero en la atmósfera ha ido creciendo constantemente debido a la actividad humana. Esto ha ocasionado una intensificación del efecto invernadero y un aumento de la temperatura media del planeta (unos 0,6°C en los últimos 130 años).

Las consecuencias no es posible predecirlas con gran seguridad. Según los expertos, la consecuencia directa será la elevación de la temperatura media del planeta (hacia finales del año 2100 habrá subido entre 3°C y 4°C), lo que ocasionará un cambio climático cuyas principales repercusiones serían:

- Entre un tercio y la mitad de todos los glaciares del mundo y gran parte de los casquetes polares se fundirían, poniendo en peligro las ciudades y campos situados en los valles que se encuentran por debajo del glaciar. Grandes superficies costeras podrían desaparecer inundadas por las aguas que ascenderían de 0,5 a 2m, según diferentes estimaciones. Unos 118 millones de personas podrían ver inundados los lugares en los que viven por la subida de las aguas.

- Se incrementará la frecuencia de los fenómenos meteorológicos extremos (sequías, inundaciones...), ya que el calor aumentará el nivel de evaporación, con lo que se alterará el régimen de lluvias y vientos.

- La escasez de agua afectará a unos 3000 millones de personas en la India, África del sur, la mayor parte de Sudamérica, el centro y sur de Europa, Oriente Medio y Australia.

- Desaparecerán gran parte de los bosques tropicales con la consiguiente extinción de numerosas especies.

- Tierras agrícolas se convertirían en desiertos y, en general, se producirían grandes cambios en los ecosistemas terrestres. Estos cambios supondrían una gigantesca convulsión en nuestra sociedad, que en un tiempo

relativamente breve tendría que hacer frente a muchas obras de contención del mar, emigraciones de millones de personas, cambios en los cultivos, etc.

Gases con efecto invernadero

Gases	Potencialidad de efecto	Contribución real
CO ₂	1 (referencia)	76%
CFCs	15 000	5%
CH ₄	25	13%
N ₂ O	230	6%

La preocupación por esta evolución del clima ha propiciado la celebración de conferencias mundiales: Kyoto, en 1997; Buenos Aires, en 1998; Bonn, en 1999 y La Haya, en 2000. En ellas se han elaborado compromisos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Tomando como base las correspondientes al año 1990, se propone que los países industrializados reduzcan sus emisiones globales de esos seis gases entre un 5% y un 8% para el horizonte del 2008 a 2012. En el caso de España, se admite que las emisiones de gases de efecto invernadero se incrementen un 15% siempre que el conjunto de la Unión Europea consiga una reducción del 8%.

VERTIDOS DE PETRÓLEO

Es un problema que quizá veamos solamente desde su faceta noticiosa, con incidencia en la vida de las aves marinas y las escenas de limpieza de playas. Los accidentes de los grandes petroleros son, en realidad, la punta de un iceberg mucho más amplio. Las plataformas de extracción en los mares son un foco continuo de contaminación, controlado en el mejor de los casos. Los lodos de sellado de pozos de extracción de crudo tienen elementos contaminantes, y el desmantelamiento de esas plataformas marinas es una práctica perseguida por las organizaciones ecologistas. El caso de la plataforma de Shell en el Mar del Norte en el año 1998 ha sido una llamada de atención.

Los oleoductos son instalaciones que se deterioran con el tiempo, y si el mantenimiento no es el adecuado aparecen fugas que contaminan los mares o las tierras por los cuales discurren. Los ejemplos de Siberia, o del mar Caspio, pero también Alaska son preocupantes o, más recientemente, Brasil, con la amenaza al atractivo turístico de las cataratas de Iguazú. Pero hay que señalar que los pequeños y continuados vertidos, intencionados o no, desde barcos o puntos de carga y descarga de crudo y derivados son, a la larga, más preocupantes que los casos singulares. Hoy el Mediterráneo soporta, por esta causa, un nivel de contaminación muy elevado que se une, además, a otros tipos de vertidos residuales, industriales o urbanos, lo que en conjunto da lugar a un deterioro significativo de la vida en sus aguas.

Problemas ambientales en el uso del petróleo y el gas natural

Estos combustibles causan contaminación tanto al usarlos como al producirlos y transportarlos.

Uno de los problemas más estudiados en la actualidad es el que surge de la inmensa cantidad de CO₂ que estamos emitiendo a la atmósfera al quemar los combustibles fósiles. Como estudiamos con detalle, este gas tiene un importante efecto invernadero y se podría estar provocando un calentamiento global de todo el planeta con cambios en el clima que podrían ser catastróficos.

Otro impacto negativo asociado a la quema de petróleo y gas natural es la lluvia ácida, en este caso no tanto por la producción de óxidos de azufre, como en el caso del carbón, sino sobre todo por la producción de óxidos de nitrógeno.

Los daños derivados de la producción y el transporte se producen sobre todo por los vertidos de petróleo, accidentales o no, y por el trabajo en las refinerías.

LLUVIA ÁCIDA

La lluvia normal es ligeramente ácida, por llevar ácido carbónico que se forma cuando el dióxido de carbono del aire se disuelve en el agua que cae. Su pH suele estar entre 5 y 6. Pero en las zonas con la atmósfera contaminada por estas sustancias acidificantes, la lluvia tiene valores de pH de hasta 4 ó 3 y, en algunas zonas en que la niebla es ácida, el pH puede llegar a ser de 2,3, es decir, similar al del zumo de limón o al del vinagre.

Los principales causantes de la lluvia ácida son las emisiones de gases NOx y SOx. Estos contaminantes pueden ser trasladados a distancias de hasta cientos de kilómetros por las corrientes atmosféricas, sobre todo cuando son emitidos a la atmósfera desde chimeneas muy altas que disminuyen la contaminación en las cercanías pero la trasladan a otros lugares.

En la atmósfera los óxidos de nitrógeno y azufre son convertidos en ácido nítrico y sulfúrico que vuelven a la tierra con las precipitaciones de lluvia o nieve (lluvia ácida). Otras veces, aunque no llueva, van cayendo partículas sólidas con moléculas de ácido adheridas (deposición seca).

Daños provocados por la deposición ácida

Es interesante distinguir entre:

a) Ecosistemas acuáticos: En ellos está muy demostrada la influencia negativa de la acidificación. Fue precisamente observando la situación de cientos de lagos y ríos de Suecia y Noruega, entre los años 1960 y 1970, en los que se vio que el número de peces y anfibios iba disminuyendo de forma acelerada y alarmante, cuando se dio importancia a esta forma de contaminación. La reproducción de los animales acuáticos es alterada, hasta el punto de que muchas especies de peces y anfibios no pueden subsistir en aguas con pH inferiores a 5,5.

b) Ecosistemas terrestres: La influencia sobre las plantas y otros organismos terrestres no está tan clara, pero se sospecha que puede ser un factor muy importante de la llamada "muerte de los bosques" que afecta a grandes extensiones de superficies forestales en todo el mundo. También parece muy probable que afecte al ecosistema terrestre a través de los cambios que produce en los suelos, pero se necesita seguir estudiando estos temas para conocer mejor cuáles pueden ser los efectos reales.

c) Edificios y construcciones: La corrosión de metales y construcciones es otro importante efecto dañino producido por la lluvia ácida. Muchos edificios y obras de arte situadas a la intemperie se están deteriorando decenas de veces más aprisa que lo que lo hacían antes de la industrialización y esto sucede por la contaminación atmosférica, especialmente por la deposición ácida.

PROBLEMAS DE LA ENERGÍA NUCLEAR

La contaminación radioactiva no se ve y los accidentes nucleares no son frecuentes. Pero el miedo a las consecuencias de un accidente o la exposición continua a la radiactividad hace que casi nadie permita una instalación nuclear en su entorno. Las centrales nucleares se diseñan incluyendo sistemas de control redundantes para evitar incidentes que puedan dar lugar a emisiones radiactivas. Por otro lado, el reactor de las centrales nucleares se ubica en un edificio de contención, lo que supone una seguridad adicional.

Los defensores de la energía nuclear basan en este concepto de diseño sus planteamientos relativos a la seguridad. A ello añaden, ahora y en otro orden de cosas, que la energía nuclear no contribuye al efecto invernadero. Sin embargo, esto no consigue hacer olvidar a buena parte de la sociedad los problemas del grave accidente de Chernobyl (abril de 1986), los del menos problemático de Three Mile Inland en Estados Unidos o los del reciente de Tokaimura (septiembre de 1999), en una planta de procesamiento de combustible nuclear en Japón. A este respecto, Alemania ha decidido recientemente abandonar la energía nuclear conforme se vaya acabando la vida útil de las centrales instaladas.

El gran problema de la energía nuclear es el desmantelamiento de las centrales nucleares, una vez agotada su vida útil, y el desmantelamiento de los residuos radiactivos de alta intensidad durante miles de años. Para almacenar los residuos se ha de preparar un área de depósito en estructuras geológicas estables: domos salinos, capas potentes de arcilla o zonas graníticas. La selección de un emplazamiento de este tipo no es fácil, y la oposición en el entorno suele ser grande. De momento no se ha conseguido en ningún país la autorización para un depósito permanente. Tan sólo en Estados Unidos existe una autorización para una instalación piloto en Nuevo México, Waste Isolation Pilot Plant (WIPP), en la localidad de Carlsbad.

En una central nuclear que funciona correctamente la liberación de radiactividad es mínima y perfectamente tolerable ya que entra en los márgenes de radiación natural que habitualmente hay en la biosfera.

El problema ha surgido cuando han ocurrido accidentes en algunas de las más de 400 centrales nucleares que hay en funcionamiento. Una planta nuclear típica no puede explotar como si fuera una bomba atómica, pero cuando por un accidente se producen grandes temperaturas en el reactor, el metal que envuelve al uranio se funde y se escapan radiaciones. También puede escapar, por accidente, el agua del circuito primario, que está contenida en el reactor y es radiactiva, a la atmósfera.

La probabilidad de que ocurran estos accidentes es muy baja, pero cuando suceden sus consecuencias son muy graves, porque la radiactividad produce graves daños. Y, de hecho, ha habido accidentes graves. Dos han sido más recientes y conocidos. El de Three Mile Island, en Estados Unidos, y el de Chernobyl, en la antigua URSS.

Con los adelantos tecnológicos y la experiencia en el uso de las centrales nucleares, la seguridad es cada vez mayor, pero un problema de muy difícil solución permanece: el almacenamiento a largo plazo de los residuos radiactivos que se generan en las centrales, bien sea en el funcionamiento

habitual o en el desmantelamiento, cuando la central ya ha cumplido su ciclo de vida y debe ser cerrada.

Dos características hacen especiales a los residuos radiactivos:

- Su gran peligrosidad: Cantidades muy pequeñas pueden originar dosis de radiación peligrosas para la salud humana.

- Su duración: Algunos de estos isótopos permanecerán emitiendo radiaciones miles y decenas de miles de años.

Así se entiende que aunque la cantidad de este tipo de residuos que se producen en un país sea comparativamente mucho menor que la de otros tipos, sus tecnologías y métodos de tratamiento sean mucho más complicados y difíciles.

El desmantelamiento de las centrales nucleares produce grandes cantidades de residuos radiactivos. Las centrales envejecen en 30 ó 40 años y deben ser desmontadas. Los materiales de la zona del reactor son residuos de alta actividad en gran parte y otros muchos son de media o baja actividad.

Una central nuclear suele estar en funcionamiento de 25 a 40 años, momento en el que van surgiendo graves problemas de corrosión de la vasija del reactor. Cuando terminan su vida útil estas instalaciones no pueden ser desmanteladas o demolidas sin más, ya que muchas partes son altamente radiactivas.

Cuando una central ha sido cerrada hay varias posibilidades:

- Una primera es dejarla custodiada por la compañía que la ha explotado durante un largo periodo de hasta 100 años, esperando a que disminuya la radiación y sea más seguro su desmantelamiento.

- Otra opción es cubrirla totalmente de hormigón, como se ha hecho con Chernobyl, aunque esta técnica es muy poco segura porque esta "tumba" tendría que permanecer sin fisuras durante cientos de años, cosa que es imposible de garantizar.

- Una tercera opción es la más adecuada y ha sido ya utilizada en varias plantas pequeñas. Consiste en desmantelar la planta, llevando los materiales contaminados a almacenes de residuos radiactivos. Para hacer esta operación son fundamentales equipos de protección para los trabajadores y uso de robots especialmente diseñados.

En España funcionaban 9 reactores nucleares a finales de 1996 y casi 2000 instalaciones nucleares o radiactivas.

En esas fechas se habían acumulado unas 1500 toneladas de residuos de alta actividad que se guardan en las piscinas de las centrales nucleares. Ahí permanecen refrigerados en agua que retiene su radiación. Con las centrales actuales funcionando el tiempo que tienen previsto se llegarían a producir unas 6700 toneladas de residuos de alta actividad.

Entre residuos de media y baja actividad se habían acumulado hasta finales de 1996 algo más de 20000 m³.

Algunos residuos de baja actividad se eliminan muy diluidos echándolos a la atmósfera o las aguas en concentraciones tan pequeñas que no son dañinas y la ley permite. Los índices de radiación que producen estos vertidos son menores que los que suelen dar muchas sustancias naturales o algunos objetos de uso cotidiano como la televisión.

Los residuos de media o baja actividad se introducen en contenedores especiales que se almacenan durante un tiempo en superficie hasta que se llevan a vertederos de seguridad. Hasta el año 1992 algunos países vertían estos barriles al mar, pero ese año se prohibió esta práctica.

Los almacenes definitivos para estos residuos son, en general, subterráneos, asegurando que no sufrirán filtraciones de agua que pudieran arrastrar isótopos radiactivos fuera del vertedero. En España, la instalación preparada para esto es la de El Cabril (Córdoba), en la que se podrán llegar a almacenar hasta 50000 m³ de residuos de media y baja actividad.

Los residuos de alta actividad son los más difíciles de tratar. El volumen de combustible gastado que queda en las centrales de energía nuclear normales se puede reducir mucho si se vuelve a utilizar en plantas especiales. Esto se hace en algunos casos, pero presenta la dificultad de que hay que transportar una sustancia muy peligrosa desde las centrales normales a las especiales.

Los residuos que quedan se suelen vitrificar (fundir junto a una masa vítrea) e introducir en contenedores muy especiales capaces de resistir agentes muy corrosivos, el fuego, terremotos, grandes colisiones, etc. Estos contenedores se almacenarían en vertederos definitivos que deben estar contruidos a gran profundidad, en lugares muy estables geológicamente (depósitos de arcilla, sales o macizos graníticos) y bien refrigerados porque los isótopos radiactivos emiten calor.

Se están estudiando varios emplazamientos para este tipo de almacenes, pero en el mundo todavía no existe ninguno por lo que, por ahora, la mayoría de los residuos de alta actividad se almacenan en lugares provisionales o en las piscinas de la misma central.

IMPACTO SOCIOAMBIENTAL DE LAS CENTRALES HIDRÁULICAS

Para construir una presa se ha de inundar una zona del valle más o menos extensa, que en muchos casos supone que las personas que viven en sus riberas hayan de desalojarlas, con el consiguiente problema social que a veces implica el desarraigo para una o varias generaciones.

En las grandes presas, además, se producen distorsiones en el microclima regional, con incidencia en los ecosistemas y en movilidad animal. Las conducciones de agua, bien desde el pie de presa, restan flujo en el cauce principal del río, lo que puede incidir negativamente en la vida que en él se desarrolla. Este aspecto se regula mediante normas que tienden a mantener un caudal mínimo en el río, denominado "caudal ecológico", que asegura el mantenimiento de especies vegetales y animales.

Los primeros desarrollos hidráulicos para generar electricidad, principios del siglo XX, se hicieron a partir de sistemas de azud y canal o tubería colateral al río e incluso pequeñas presas, instalaciones de pequeña potencia. Los impactos ambientales eran moderados y la aceptación social buena, ya que proporcionaba luz eléctrica en el entorno. Cuando, en paralelo al desarrollo económico e industrial, la demanda de electricidad se fue incrementando, comenzaron a construirse instalaciones hidroeléctricas de mayor potencia, con grandes presas y significativas inundaciones de valles. En algunos casos las obras hidráulicas tenían doble finalidad: por un lado, servían a los sistemas de riego agrícolas, al abastecimiento de agua urbana y prevenían inundaciones, por otro, y a veces sólo de forma complementaria, generaban electricidad.

En la actualidad, al valorar la energía hidráulica como renovable, se produce una división entre unidades de generación de media y gran potencia - que desde algunos sectores no se consideran energías renovables-, y pequeñas instalaciones, minihidráulicas, que sí disfrutaban de ese tratamiento. El límite de separación se sitúa en 10 MW de potencia.

Sin embargo, la recuperación de la minihidráulica en los países desarrollados no tiene un amplio apoyo social. Los canales de conducción de agua suponen un obstáculo al paso de personas y ganado; la bajada de caudal en el río, para su envío a través del canal a la sala de máquinas, está condenada por los pescadores y, finalmente, la repercusión económica de esta energía en el entorno es baja. Esto hace que el desarrollo de la minihidráulica sea moderado y se enfrente a procesos de autorización largos y, a veces, nada fáciles de resolver.

ANEXO 3
Artículo: Eficiencia energética

Medio Ambiente

Eficiencia energética

Provechosa para el medio ambiente y para el bolsillo

El uso de energías renovables y no contaminantes sería lo deseable, pero cada día podemos ahorrar energía



El agotamiento de las fuentes de energía no renovables, el ahorro monetario o el cuidado del medio ambiente son algunas de las razones por las que comenzamos a familiarizarnos con el término eficiencia energética, pero, ¿de qué se habla exactamente cuando se utiliza esta expresión? Pues de algo tan sencillo como de la adecuada administración de la energía y, en consecuencia, de ahorrar aquella que no rinde.

La energía la utilizamos a diario y constantemente desde que nos levantamos hasta que nos acostamos, pero raramente pensamos en cómo administrarla



no sólo para ahorrar dinero, sino también para evitar perjuicios innecesarios al medio ambiente. Porque es la propia naturaleza la que más caro pagará nuestros derroches energéticos, sobre todo si se considera que tan sólo el 6% de la energía utilizada en España proviene de fuentes renovables.

Resulta prioritario, pues, reducir esta dependencia económica del petróleo y de combustibles fósiles - fuentes que lentamente se agotan- y para ello hay dos soluciones: potenciar el uso de fuentes alternativas y renovables y, aún más importante y viable a fecha de hoy, aprender a usar eficientemente la energía, cuestión en la que todos tenemos responsabilidad. El ahorro de energía se puede conseguir en cualquiera de las actividades diarias y, además, muchos adelantos tecnológicos, que han obtenido buenos resultados, están orientados a este fin. Se calcula que desde 1970 hasta la actualidad se ha consumido un 20% menos de energía para generar los mismos bienes y un grado de confort no menor.



Cómo ahorrar en el consumo de energía

LÁMPARAS FLUORESCENTES (llamadas de bajo consumo) difieren en muy poco de las convencionales y, además, están diseñadas para sustituir directamente a las lámparas incandescentes tradicionales. Las ventajas de su uso son numerosas: consumen un 20-25% menos, duran hasta 8.000 horas (es decir, ocho veces más) y alcanzan su rentabilidad a partir de las 3.000 horas de funcionamiento, por lo que se recomiendan especialmente en usos de conexión prolongada. No obstante, no es aconsejable su uso en lugares donde tengan un apagado y encendido frecuente, ya que su consumo se hace rentable a partir de la media hora de funcionamiento.

TÉCNICAS DE AISLAMIENTO TÉRMICO, que consisten en incorporar a los cerramientos de edificios (muros, suelos, cubiertas, etc.) materiales

El ahorro de energía se puede conseguir en muchas actividades cotidianas

que oponen gran resistencia al paso del calor, reducen las pérdidas de calor que se producen en invierno y, adicionalmente, evitan que penetre en verano. En resumen, el aislamiento térmico sirve para ahorrar energía por reducción del consumo de calefacción o aire acondicionado, además de asegurar el confort interior tanto en invierno como en verano. La gama de materiales que se pueden encontrar en el mercado es cada vez más amplia, pero los más habituales son el corcho y aglomerados de madera, las fibras minerales, el poliestireno, el vidrio celular o el poliuretano. Su elección dependerá del lugar en el que se vaya a utilizar.

RESPECTO AL AHORRO DE COMBUSTIBLE EN EL TRANSPORTE, los hábitos de conducción constituyen un factor clave para no gastar más de lo necesario cada vez que se utiliza el automóvil. Para comprender la relevancia del ahorro de energía en motores y la importancia de apostar por las energías renovables, baste con saber que en España el transporte emplea casi la mitad de todo el petróleo consumido en el país, y que en todo el mundo los automóviles son los principales responsables del consumo de petróleo. La aportación de los usuarios pasa por conducir a menor velocidad o sin aceleraciones bruscas, cara a reducir el consumo.

NUESTRA ACTITUD EN EL HOGAR. Podemos ahorrar energía y recortar así nuestras facturas de luz y de gas. Tengamos en cuenta ciertos hábitos a la hora de realizar las labores del hogar o de estar en casa.

- Cargar la lavadora al máximo para hacer el menor número de lavados posible
- Planchar la mayor cantidad de ropa cada vez y no dejar la plancha encendida más tiempo del necesario
- Cerrar bien el refrigerador
- Apagar los aparatos de audio y video cuando nadie los utilice
- Encender las luces sólo cuando se necesitan, y utilizar siempre que se pueda la luz natural
- No calentar excesivamente la casa para luego acabar abriendo las ventanas debido al calor (la temperatura ideal en el hogar es 22°C)
- A la hora de cocinar, tapar siempre las cazuelas para no despilfarrar calor.

Eficiencia energética de los electrodomésticos: de la A a la G

> En 1994 entró en vigor en España una directiva comunitaria que exige el etiquetado “energético” de frigoríficos, congeladores, lavadoras, secadoras, lavavajillas y lámparas de uso doméstico. Desde esa fecha, todos los fabricantes han de identificar cada electrodoméstico con un nivel de eficiencia que se indicará con una letra, de la A a la G. La A indica la máxima eficiencia y la G la mínima.

> Un año antes de que la directiva entrara en vigor en España, se realizó en la UE un cálculo para situar a cada electrodoméstico en uno de los siete niveles. Se procedió de la siguiente manera: se midió el consumo anual de frigoríficos, lavadoras, etc, y al consumo medio de los aparatos analizados se le asignó el punto intermedio entre las letras D y E (los niveles que quedan en la mitad entre la A y la G). A partir de ese punto o valor medio se calcularon los demás.

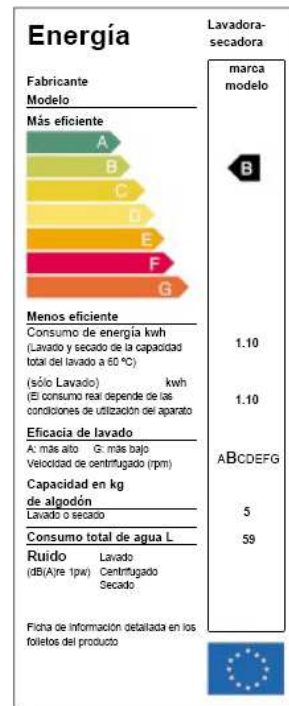
Así, un frigorífico con el mismo volumen de clase A consume un 55% de la energía que utilizaría para la misma labor uno de tipo medio (el 100% de la energía). El de clase B

consume entre un 55% y un 75%; una lavadora C gasta entre en 75% y un 90%, y así sucesivamente.

> En estas etiquetas, además de aparecer la letra correspondiente, se adjunta más información sobre cada electrodoméstico en la parte derecha de la pegatina. Por ejemplo, las lavadoras miden el consumo energético en Kw/h (kilovatios por hora) por ciclo de lavado y consignan también el consumo de agua en litros y el ruido de la máquina mientras está funcionando.

Conviene tener en cuenta que no hay ningún organismo independiente que etiquete cada electrodoméstico. Las propias marcas contratan los servicios de laboratorios homologados para hacer pruebas de consumos de sus modelos y con los resultados de esas pruebas ponen las etiquetas.

> Un dato importante: diversos estudios han calculado que la diferencia de precio entre un aparato de la clase A y otro de la clase C se amortiza en 5 años gracias a su menor consumo.



Etiqueta Energética

ANEXO 4
Artículo: Elegir sistema de calefacción

Elegir sistema de calefacción

Hay que adaptarlo a cada vivienda y zona geográfica

El gasto de la calefacción se puede rebajar notablemente instalando el sistema más adecuado para cada hogar

Las bajas temperaturas propias de la época invernal han obligado a muchas familias a poner en marcha los sistemas de calefacción de sus hogares. Se calcula que la calefacción representa en torno al 64% del consumo energético total de una casa: un gasto excesivo que se puede rebajar si realizamos un uso correcto de los sistemas calefacción. Según datos del Instituto para la Diversificación y

Ahorro de la Energía (IDAE), del Ministerio de Industria y Energía, más de la cuarta parte del consumo final de energía y de las emisiones de CO₂ tienen su origen en los hogares españoles (vivienda y vehículos). Un estudio elaborado por este organismo señala que cada familia gasta por término medio 1.200 euros anuales en energía y emite 4'6 toneladas de CO₂. La suma del gasto familiar al-



carga la cifra de más de 15.000 millones de euros, lo que representa un 3'5 % del Producto Interior Bruto (PIB). El consumo se distribuye a partes iguales entre la vivienda y el vehículo privado.

Elegir el sistema de calefacción más adecuado para cada vivienda y familia es una tarea que requiere un concienzudo estudio de las características de nuestro hogar, del coste que estamos dispuestos a asumir y del tipo de clima del lugar donde residamos. La oferta es amplia y hay sistemas para todas las necesidades. En nuestro país más de un millón de viviendas dispone de calefacción colectiva y más de tres millones cuentan con un sistema individual (electricidad, gas natural, propano, butano, fuel...), con el consiguiente incremento del consumo energético. La energía elegida para calentar el 34% de los hogares españoles es el gas natural. Cataluña, Madrid, el País Vasco, Cantabria y Baleares, son, por este orden, las Comunidades Autónomas que hacen un mayor uso del gas natural como fuente de calefacción. La electricidad es la fuente de energía por la que han optado las comunidades con una climatología más benévola, alcanzando el 12% del consumo energético total. En Canarias, Andalucía, Murcia, Extremadura y Baleares la mayoría de las viviendas tienen en la electricidad su fuente de calor.

**La calefacción
representa en torno
al 64% del consumo
energético total
de una casa**

TIPOS DE CALEFACCIÓN



• Calefacción eléctrica. Acumuladores.

Los acumuladores de calor son aparatos de aspecto similar a un panel. Almacenan energía eléctrica durante la noche aprovechando la tarifa nocturna -que es entonces cerca de un 53% más barata- para producir calor a lo largo del día, en un máximo de ocho horas, a medida que las necesidades de calefacción lo requieren.

Hay dos tipos de acumuladores: estáticos y dinámicos. Los primeros son más adecuados para habitaciones pequeñas, con necesidades permanentes de calefacción, y en las que no se desea un control exacto de la temperatura. La regulación de descarga de los dinámicos es mejor, por lo que su instalación resulta más aconsejable en espacios más grandes, y en dependencias en las que se desee una regulación de temperatura más exacta.

PROS. Máximo rendimiento con un mantenimiento nulo. El coste con tarifa nocturna es menor al de los sistemas de gas. Permite regular diferentes temperaturas en la vivienda y puede instalarse en cualquier lugar, sin obra. No consume oxígeno en el punto de producción, ni produce humos ni gases contaminantes, y reduce el riesgo por coexistencia entre gas y electricidad.

CONTRAS. Precio elevado en comparación con los aparatos eléctricos tradicionales. Pero, si se compara con sistemas basados en caldera y circuito de agua, los precios son muy competitivos. La regulación de la descarga de calor es peor que con los aparatos eléctricos convencionales, ya que una parte del calor almacenado se descarga sin intervención del usuario. En viviendas antiguas, con una instalación eléctrica deficiente, suele requerir una reforma sustancial de la instalación eléctrica, lo que encarece mucho el precio final. Además, el precio del kilovatio por hora se incrementa durante el día un 3%.

Recomendado. Climas fríos

Inversión. Desde 1.700 euros

• Calefacción radiante

La calefacción radial es el sistema de transmisión de calor más natural, y consiste en una estructura de tuberías bajo el suelo que contienen agua caliente; la superficie de calor es mayor y realmente el cuerpo no llega a sentir ni frío ni calor, sino que se mantiene a su temperatura natural (35°C ó 36°C). Se puede integrar en el suelo, techo o paredes, aunque es más efectiva en los dos últimos. Y es que la energía radiante viaja a través del espacio sin calentar el propio espacio: únicamente se convierte en calor cuando contacta con una superficie más fría.

PROS. Es invisible y confortable. Proporciona un calor más sano, ya que no reseca el ambiente. El calor se expande rápida y uniformemente por toda la casa, logrando alcanzar una serie de grados de forma homogénea en toda la casa. El suelo radiante dirige el calor al interior del espacio y reduce o elimina las temperaturas excesivas en las paredes exteriores y los techos. Esto puede producir ahorro de energía de entre un 10 y un 30%. Los sistemas de suelo radiante también son capaces de refrescar el ambiente haciendo circular agua fresca en vez de caliente.

CONTRAS. Para su instalación, y para detectar y subsanar posibles averías hay que levantar el suelo de la vivienda. No es recomendable en casas pequeñas, ni en climas muy templados. Es una alternativa cara si sólo se va usar dos o tres meses al año.

Recomendado. Climas fríos

Inversión. Desde 3.000 euros



● Bombas de calor

Este sistema, similar a los aparatos de aire acondicionado, permite disfrutar de calefacción en invierno, aire acondicionado en verano y deshumectación en épocas intermedias, en un único aparato. Esta posibilidad de frío/calor hace de los aparatos con bomba de calor el sistema ideal para zonas templadas o cálidas. Para obtener el máximo confort es imprescindible que el cálculo de las frigorías y calorías necesarias se realice con fiabilidad suficiente. A modo de ejemplo, se puede decir que para enfriar o calentar un dormitorio es necesario un aparato de unas 1.750 frigorías/calorías y para un salón de 25 metros cuadrados, uno de 3.000 frigorías/calorías aproximadamente.

PROS. La gran ventaja de la bomba de calor reside en su eficiencia energética en calefacción, puesto que es capaz de aportar más energía que la que consume, aproximadamente entre 2 y 3 veces más. Para lograr el mismo efecto consume menos energía (entre un 30% y un 65%) que otros aparatos o sistemas de calefacción y su coste es más reducido. Reúne dos servicios en un solo aparato y una sola instalación, lo que limita la inversión necesaria y simplifica las instalaciones. No hay peligro de incendio o explosión, ni riesgo de intoxicación, ya que no tiene salida de humos.

CONTRAS. En zonas donde las condiciones climáticas invernales son especialmente adversas o cuando la temperatura exterior es muy baja, puede tener dificultades para aportar todo el calor necesario. Si se instala la bomba de calor por conductos, el presupuesto se eleva considerablemente, cerca de 6.000 euros, ya que es preciso bajar los techos de la vivienda, incorporar conductos, etc.

Recomendado. Climas cálidos

Inversión. Desde 1.200 euros



● Gas natural

Este sistema de calefacción es uno de los más empleados. El gas natural es limpio, no contamina y es eficaz. La calefacción individual de gas natural calienta los hogares a través de radiadores por toda la casa, y se caracteriza por ser un combustible cómodo pues no hay que preocuparse ni de su almacenamiento ni de su distribución. Una vez instalado, puede ser utilizado tanto como calefacción como para la producción de agua caliente y para la cocina.

PROS. Permite una fácil regulación del calor por las habitaciones. Además, no requiere de tanques de combustible, ahorrándose el mantenimiento, revisiones y la preocupación de hacer el pedido cada cierto tiempo. Es posible mantener toda la casa a la misma temperatura, evitando los molestos cambios bruscos de temperatura de una habitación a otra. La colocación estratégica de los radiadores permite un calor homogéneo en toda la casa. El sistema de radiadores ofrece un calor saludable, sin excesos, gradual y uniforme evitando los sistemas de aire tan perjudiciales para las personas con problemas alérgicos o respiratorios, ni combustiones que emitan gases tóxicos.

CONTRAS. No todas las poblaciones tienen acceso a la red de gas natural. En las viviendas donde no haya una instalación previa (caldera, radiadores, ...) el coste se incrementa considerablemente.

Recomendado. Climas fríos

Inversión. Desde 2.400 euros

ELEGIR LA CALEFACCIÓN MÁS ADECUADA

- Si su vivienda se encuentra en una **ZONA FRÍA**, elija un sistema que mantenga el calor de forma constante.
- En caso de que su hogar esté ubicado en una **ZONA CÁLIDA**, será suficiente con un sistema que permita lograr la temperatura ideal de forma puntual.
- Estudie las posibilidades técnicas de efectuar **LA OBRAS** que conlleva la instalación. Sopesé el desembolso económico que supondrá y piense en cuántos años lo amortizará.
- Para optar por una **PUNTE DE ENERGÍA DE SUMINISTRO CONTINUO** es necesario que su vivienda esté situada en una zona donde haya red de distribución y que disponga de acometida (llave de edificio).
- Cuando se trata de sistemas que precisan el suministro de **COMBUSTIBLE A DEMANDA** (bombonas de butano, gasóleo...) deberá conocer el servicio de reparto, la frecuencia de la distribución y la accesibilidad de los vehículos de transporte a la vivienda. Si su vivienda se encuentra en un área de frecuentes nevadas, tenga en cuenta que el suministro de combustible puede verse interrumpido por la inaccesibilidad de los camiones de reparto.
- Tenga en cuenta el **MANTENIMIENTO** posterior que va a necesitar el sistema de calefacción que elija, ya que será un gasto para toda su vida útil. Todas las instalaciones de calefacción, a excepción de la eléctrica, requieren de inspecciones periódicas que deben ser realizadas por empresas instaladoras autorizadas.
- Antes de decidirse por uno u otro sistema, no olvide que en algunos casos es necesario **ALMACENAR COMBUSTIBLE**, con la consiguiente posibilidad de explosiones, fugas o fuegos.
- Además, deberá tener en cuenta:
 - Las dimensiones de la vivienda, su orientación, uso y la necesidad de calentarla total o parcialmente.
 - El espacio disponible para la ubicación del sistema elegido.
 - La existencia o no de un sistema anterior.
 - La necesidad o no de disponer de suministro de agua caliente.
 - El uso que se haga de la instalación (las horas que permanezca en casa).

13 | 10/2014 - febrero 2015

ANEXO 5
Artículo: Reservas de petróleo

Reservas en España: 90 días

España, como miembro de la Agencia Internacional de la Energía (AIE), tiene unas reservas de petróleo y carburantes equivalentes a 90 días de consumo. Los primeros 30 días se consideran reservas estratégicas bajo control de la Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos (Corep), dependiente del Ministerio de Economía. Los 60 días restantes son reservas comerciales que las petroleras deben mantener de forma obligatoria. La normativa sobre reservas establece que "en situaciones de escasez de suministro de fuentes energéticas, se puede ordenar el sometimiento de las existencias mínimas de seguridad, incluidas las reservas estratégicas, a un régimen de intervención bajo el control directo de Corep, con el objeto de inducir la más adecuada utilización de los recursos energéticos disponibles".



ALTERNATIVAS AL PETRÓLEO

Hace ya tiempo que existen alternativas al petróleo tanto para uso industrial como para el combustible que utilizamos para nuestros vehículos. Así, desde hace años se viene investigando con aceites vegetales (más ecológicos y que podrían resultar más baratos si se extendiera su consumo) o con el prácticamente inabarcable hidrógeno. Los fabricantes de automóviles han diseñado ya prototipos con motores basados en este gas. Las compañías petrolíferas intentan diversificar sus negocios hacia otros sectores y, llegado el momento, es previsible que protagonicen (o casi monopolicen) la producción y distribución de los combustibles alternativos.

24

¿Cuánto oro negro queda en el mundo?

AL RITMO ACTUAL DE CONSUMO LAS RESERVAS DE PETRÓLEO SE AGOTARÁN ANTES DE 2045

Esta pregunta despierta cada cierto tiempo el interés del ciudadano, y más aún cuando una crisis como la de Irak salta a los medios de comunicación. Según diversos estudios, en 2002 quedaban en el mundo entre 990.000 millones y 1,1 billones de barriles de crudo por extraer. Ello significa que al ritmo actual de consumo mundial estas reservas se agotarían hacia 2043, fecha que podría ser más cercana si el consumo de energía aumentara, como se prevé que ocurra en los países en vías de desarrollo.

Sin embargo, estas previsiones no incluyen el posible hallazgo de nuevos pozos o la alternativa de extraer petróleo de zonas consideradas hoy reservas naturales y, por lo tanto, no perforables. La dependencia del petróleo de nuestra sociedad queda patente con este dato histórico: en 1880 la producción mundial, casi por completo de Estados Unidos, era inferior al millón de toneladas. Hoy supera los 3.500 millones de toneladas.

Países productores de petróleo

Las tres zonas que concentran la producción mundial son Oriente Medio, antigua Unión Soviética y Estados Unidos; en torno al 70% del crudo del mundo procede de ellas. Sin duda, la región más importante es Oriente Medio, que reúne las condiciones óptimas para la explotación de este hidrocarburo: abundancia de domos salinos que crean grandes bolsas de petróleo, una inmejorable ubicación geográfica -su situación costera- y una orografía que facilita la construcción de canalizaciones que permiten el transporte del crudo hasta los puertos, para ser

distribuido desde allí. Arabia Saudí, con casi el 12% de la producción total, es el mayor productor del mundo.

El caso de Estados Unidos es peculiar. Su gran producción petrolífera es insuficiente para satisfacer su consumo interno, lo que le obliga a importar esta materia prima. La tercera zona en discordia, los territorios que formaban la URSS, extrae suficiente crudo como para cubrir sus necesidades e incluso para exportarlo. Sin embargo, no podemos olvidar otros países clave en el mapa del oro negro: Venezuela, México y China, porque cada uno aporta casi el 5% de la producción mundial.

¿Por qué sube el precio del petróleo?

La razón hay que buscarla en el tradicional juego de la oferta y la demanda. Al tratarse de una energía agotable cuyo consumo es más intenso en momentos de boom económico, la demanda presiona sobre la oferta y sube los precios. A la ley del mercado hay que añadirle la presión de los países miembros de la OPEP que reducen o aumentan la producción de crudo según sus intereses. Y para dificultar aún más la comprensión del mercado de este combustible, es imprescindible seguir de cerca la fluctuación del dólar: en esta moneda cotiza el crudo y con ella se expresa el valor del barril.

¿Cómo se forma y se extrae el petróleo?

El petróleo es una sustancia combustible, negra y viscosa, líquida a temperatura y presión normales. Su origen hay que buscarlo en la descomposición de sustancias orgánicas por

Ranking de compañías petroleras

Miles de barriles/día (Año 2011)	
1. Gazprom (Rusia)	9.606
2. Saudi Aramco (Arabia Saudí)	8.613
3. NIOC (Irán)	4.509
4. Exxon Mobil (EE.UU.)*	4.406
5. Pemex (México)	4.169
6. Royal Dutch/Shell (Holanda)*	3.685
7. PDV (Venezuela)	3.640
8. BP (Reino Unido)*	3.107
9. Sonatrach (Argelia)	2.788
10. INOC (Irak)	2.583
...	
30. Repsol YPF (España)	675

* Filiales

Reservas mundiales de petróleo*

Año 2001	
Arabia Saudí	265,3
Irak	115
Kuwait	98
Irán	96,4
Emiratos Árabes Unidos	62,8
Rusia	54,3
Venezuela	47,6
China	30,6
Libia	30
México	26,9
Nigeria	24,1
Estados Unidos	22
Argelia	12,7
Noruega	10,1

* Miles de millones de barriles

la acción de microbios que no necesitan de oxígeno para vivir (anaerobios). El petróleo se formó hace millones de años a partir de animales y plantas que se convirtieron en fósiles. Para fosilizarse, un animal debe quedar enterrado en barro o arena antes que se descompongan sus huesos. Durante miles de años, las capas de sedimentos se acumularon sobre sus restos óseos y los minerales se depositaron hasta convertirse en lo que hoy conocemos como petróleo.

En 1859 el empresario norteamericano Drake mandó perforar un pozo en Oil Creek, Pennsylvania, del que extrajo petróleo por metros cúbicos. De este modo comenzó la llamada "fiebre del oro negro". Generalmente, el petróleo se encuentra encerrado en los espacios que hay entre los granos de arena que forman las rocas llamadas areniscas, que pueden ser de origen marino, fluvial, glacial o lacustre.

Como consecuencia de sus diferentes pesos específicos, encontramos al petróleo acumulado sobre el agua salada, que siempre lo acompaña, y por debajo del gas natural, que ocupa la parte superior de la zona. Las reservas petrolíferas se encuentran bajo la superficie terrestre a cientos o a miles de metros de profundidad y el único método seguro para ubicarlas son los sondeos exploratorios. Hoy en día, la técnica más utilizada para extraer el petróleo de los pozos es la perforación rotatoria. A través de los oleoductos se conduce a los tanques de almacenamiento, desde donde se envía a su destino. ◀



ANEXO 6
Artículo: Residuos nucleares



¿QUÉ SE PUEDE HACER CON LOS RESIDUOS?

Hay, por el momento, tres métodos de gestión de residuos:

- **CICLO ABIERTO:** se considera a los combustibles gastados, procedentes de los reactores nucleares, como residuos de radiactividad alta. Por ello se almacenan definitivamente en Almacanismos Geológicos Profundos (AGP): por ejemplo, en el desierto entre Nuevo México y Nevada en EEUU.

- **CICLO CERRADO:** se manipula esos combustibles gastados (reproceso) para recuperar el uranio y el plutonio presentes en ellos, de modo que puedan ser utilizados como materiales energéticos.

- **CICLO CERRADO AVANZADO:** desde comienzos de los 90 se investiga y desarrolla la separación y transmutación de determinados radionucleidos de vida larga, dadas las dificultades sociales y políticas que van apareciendo en todos los países para la aceptación pública del almacenamiento geológico profundo (AGP) de los residuos de alta actividad. Así se disminuyen los componentes tóxicos a largo plazo de los residuos de alta actividad.

Estas tres opciones tienen en común dos etapas clave: el almacenamiento temporal de los combustibles gastados y su posterior almacenamiento definitivo.



El confinamiento, única solución por el momento

EL ALMACENAMIENTO DE 2.000 TONELADAS ANUALES DE RESIDUOS NUCLEARES CREA POLÉMICA, POR EL EVIDENTE PELIGRO DE FUGAS RADIATIVAS

Los residuos nucleares o radiactivos son material de desecho generado en el ciclo nuclear, que comienza con la extracción del mineral (uranio) utilizado en las centrales nucleares.

En España, esta basura atómica (contaminada con elementos radiactivos en concentraciones superiores a las establecidas por las autoridades) proviene de nueve centrales nucleares, que producen el 33% de la electricidad que consumimos, y de unos 600 hospitales y centros de investigación.

En total, se generan más de 2.000 toneladas anuales de residuos. Los de baja y media actividad, procedentes de aplicaciones no energéticas, se almacenan en el vertedero nuclear de El Cabril (Córdoba), mientras que los de alta actividad, producidos en las centrales nucleares, se confinan en piscinas especiales subterráneas que hay en las propias centrales.

Es precisamente este almacenaje una de las cuestiones que más enfrentamiento causa entre los partidarios

de la energía nuclear y sus detractores, por el evidente peligro que representa una fuga radiactiva.

¿De dónde proceden los residuos nucleares?

- De aplicaciones energéticas en las centrales nucleares. El mayor volumen de residuos radiactivos se produce en las diversas etapas por las que discurre el combustible nuclear para producir energía eléctrica y en el desmantelamiento de las centrales nucleares. Suponen entre el 90% y el 95% de la producción de residuos radiactivos.
- De aplicaciones no energéticas. Derivan del uso de los isótopos radiactivos, fundamentalmente en tres tipos de actividades: investigación, medicina e industria.

El volumen de residuos radiactivos que generan es inferior al 10%, sin que esto signifique que su gestión deba ser menos rigurosa.

Clasificación de los residuos nucleares

Para clasificar los residuos radiactivos se puede atender a diversos criterios, como su estado físico (sólidos, líquidos y gaseosos), tipo de radiación emitida (alfa, beta, gamma), contenido en radiactividad, periodo de semidesintegración de los radionucleidos que contiene, generación de calor, etc. Desde el punto de vista de su gestión, en España los residuos radiactivos se clasifican en:

Residuos de baja y media actividad

- Tienen actividad específica baja
- No generan calor
- Contienen radionucleidos emisores beta-gamma con periodos de semidesintegración inferiores a 30 años (lo que quiere decir que reducen su actividad a menos de la milésima parte en un periodo máximo de 300 años).
- Se almacenan en el vertedero nuclear de El Cabril (Córdoba).

Residuos de alta actividad

- Los radionucleidos contenidos en los residuos de alta actividad tienen un periodo de semidesintegración superior a 30 años.

- Contienen radionucleidos emisores alfa, gamma y beta de vida larga en concentraciones apreciables.
- Pueden desprender calor.
- En España se confinan en piscinas especiales subterráneas instaladas en las centrales nucleares.

Otra forma de clasificarlos es en función de su peligrosidad: normalmente un residuo es más peligroso cuanto mayor sea su vida media.

Almacenamiento

El principio que sigue el almacenamiento de estos residuos es aislarlos del entorno humano, interponiendo entre ellos y los seres vivos un sistema de barreras que impida su retorno para siempre, o que minimize los riesgos

a un valor prácticamente nulo en el caso de fuga. Este proceso es el confinamiento.

Con independencia de los avances científicos que permitan en un futuro desarrollar tecnologías capaces de eliminar o disminuir la radiotoxicidad de estos residuos, hoy está admitida y tipificada internacionalmente la estrategia a seguir para el almacenamiento final de los residuos radiactivos, es decir, para su confinamiento definitivo. El peligro a evitar es que el agua de lluvia o el agua subterránea entre en contacto con los residuos radiactivos, y posteriormente disuelva alguno de los radionucleidos presentes y los traslade al entorno humano, con el consiguiente peligro que supondría. ◀



¿QUE ES LA RADIATIVIDAD?

Se trata de una energía que emiten ciertos cuerpos, sea espontáneamente (radiactividad natural) o provocada por una intervención externa (radiactividad artificial). La radiación que emanan los materiales radiactivos puede dañar los organismos vivos. El daño producido al cuerpo humano por cualquier tipo de radiaciones se mide con una magnitud denominada "dosis de radiación". Un sievert (Sv) es la unidad que mide esa dosis de radiación. Un nivel no nocivo de radiación sobre un individuo puede ser 2 o 3 milisieverts. Exponer a un cuerpo entero a un nivel de 3 a 5 sieverts le causara la muerte. En tratamientos de radioterapia -que consiste en radiar un tejido o tumor para destruirlo- se irradian dosis que pueden incluso alcanzar los 70-90 sieverts. Pero al ser acciones muy localizadas sobre zonas concretas del cuerpo, los pacientes no sufren las consecuencias de la radiación.



EL CABRIL (CÓRDOBA), CEMENTERIO NUCLEAR ESPAÑOL

El único cementerio nuclear acondicionado en nuestro país para albergar materiales de baja y media actividad (con una vida máxima de 300 años) esta situado a 90 kilómetros de Córdoba, en pleno corazón de Sierra Morena. Construido en 1992, El Cabril almacena más de 16.000 metros cúbicos de basura nuclear (el 28% de su capacidad). Funcionan 36 puntos de control del aire, el agua y vegetación. Empresa (Empresa Nacional de Residuos Radiactivos), que gestiona los residuos nucleares en España, asegura que no hay emisiones al exterior. En 1996, el Tribunal Superior de Madrid aseguro que en El Cabril se habían almacenado desechos de centrales nucleares sin contar con la licencia necesaria. Las estructuras de almacenamiento de esta instalación estan concebidas para afrontar un terremoto de 7,5 grados y los residuos serian recuperables si surgiera un metodo mas seguro.

MAYO 2004 - CONSUMER 25

ANEXO 7
Artículo: Hidrógeno como energía de futuro

Todavía lejos de ser una alternativa real



24 ■

El jurista William Grove demostró en 1839 que se podía generar corriente eléctrica a partir de una reacción electroquímica entre hidrógeno y oxígeno. No podía imaginar Grove que 200 años después, científicos e investigadores en la materia seguirían utilizando la esencia de su descubrimiento para convertir el hidrógeno en una fuente de energía masiva que contrarreste e incluso llegue a poner fin a los efectos de un uso y abuso de recursos energéticos tradicionales, como el petróleo o el carbón, para mantener las exigencias energéticas de nuestras sociedades.

Dos siglos de estudios e investigaciones han conseguido que se conozca la manera de comprimir y almacenar el elemento más abundante del universo en una célula o pila de combustible, que genera la energía necesaria para hacer funcionar prototipos de vehícu-

los, autobuses de transporte urbano e incluso plantas industriales o baterías de teléfonos móviles con el único desecho de agua y calor. No obstante, la clave aún sin descifrar se halla en conseguir el hidrógeno de una manera limpia, sin que produzca una contaminación dañina para nuestro hábitat.

Para obtener hidrógeno se requieren otras energías

El hidrógeno es el elemento más abundante, básico y ligero del Universo. Sin embargo, su presencia en estado puro es excepcional, lo que hace necesario el uso de diferentes técnicas para su obtención. Si se quiere llegar a la 'plenitud del hidrógeno' como energía del siglo XXI, tal y como lo ha denominado el World Watch Institute, prestigiosa organización independiente de investigación medioambiental, se necesita generar el hidrógeno de forma

limpia e inagotable. Según el informe de esta organización, en la actualidad el 99% del hidrógeno que se produce en el mundo se obtiene mediante el consumo de otros combustibles fósiles como el petróleo, gas natural, etc. La utilización de estos elementos para conseguir el hidrógeno contribuye a contaminar el aire y, en última instancia, provoca el temido cambio climático.

Hay numerosos métodos de obtención del hidrógeno. En el ámbito industrial se logra a partir del agua, por electrólisis (un método de separación de los elementos que forman parte de un compuesto aplicando electricidad). Si se utiliza como fuente el gas natural, éste se comprime para separar los hidrocarburos ligeros, se le somete a un proceso de desecación para eliminar el agua y se separan el azufre y el nitrógeno. La mezcla resultante se refrigera con nitrógeno líquido y por último se

procede a la separación gaseosa del monóxido de carbono y el hidrógeno.

A largo plazo, y a ello se están dedicando las nuevas investigaciones sobre la materia, el hidrógeno procederá de fuentes de energía renovables limpias como el sol o el viento, que ayudarán a separar el agua en hidrógeno y oxígeno.

La dificultad en la consecución del hidrógeno de forma limpia y masiva es uno de los principales obstáculos en una carrera en la que las corporaciones automovilísticas están invirtiendo recursos e I+D. Diversas industrias del sector trabaja en el desarrollo de células de combustible para sus prototipos de vehículos propulsados por hidrógeno con mayor o menor éxito.

Nueva revolución energética

En definitiva, es posible que estemos asistiendo a los primeros pasos de una nueva revolución, similar a la que en su día supuso la máquina de vapor o el carbón. La Agencia Internacional de la Energía se atreve a hablar de una nueva revolución industrial que sólo produce como desecho agua y calor. Sin embargo, los escépticos y detractores argumentan que la inversión requerida para una economía basada en el hidrógeno y las pilas de combustible es de varios cientos de miles de millones de euros. Y ponen un ejemplo: sólo la instalación de surtidores de hidrógeno en el 30% de las esta-

ciones de servicio europeas costaría entre 100.000 y 200.000 millones de euros. Un estudio sobre la materia señala que, a pesar de los esfuerzos, la UE está por detrás de Estados Unidos en financiación de proyectos: el gasto en este sector es entre cinco y seis veces superior al que la UE dedica en su programa Marco de Investigación. Japón es otro de los países que está apostando fuerte por el desarrollo de esta nueva fuente energética: prevé comercializar 50.000 pilas de combustible para vehículos en 2010.

¿Dónde se encuentra el hidrógeno?

El hidrógeno, pese a ser el elemento más abundante en la Tierra, aparece casi siempre acompañado por otros. En ocasiones se encuentra en estado puro en los gases volcánicos y se han hallado indicios de él en las capas más altas de la atmósfera.

Lo más habitual es que se presente en combinación con otros elementos. Así, en el agua está combinado con el oxígeno, en el carbón y en el petróleo se encuentran en forma de hidrocarburos.

En los minerales se detectan cantidades apreciables de este elemento, por lo general combinado con el oxígeno y, finalmente, toda la materia animal y vegetal está constituida por compuestos químicos de hidrógeno con otros elementos (oxígeno, carbono, nitrógeno, azufre, etc.).

Usos más comunes del hidrógeno en la actualidad

Se pueden encontrar aplicaciones del hidrógeno en la industria espacial: el hidrógeno líquido, junto con el oxígeno, se utiliza para la propulsión de cohetes. Es capaz de impulsar automóviles y de generar energía para plantas industriales y puede sustituir a todas las fuentes de electricidad, desde baterías para móviles hasta motores de autobuses. Ya a principios del siglo XX, debido a su ligereza, se utilizó para llenar los dirigibles y los globos aerostáticos, pero los múltiples accidentes que generó por su facilidad para inflamarse hicieron cesar este uso.



¿QUÉ ES Y CÓMO FUNCIONA UNA PILA DE COMBUSTIBLE?

Las pilas de combustible son dispositivos, como las baterías, que producen energía por la combinación de hidrógeno y oxígeno en una reacción química. Su principal ventaja es que son silenciosas y, además, de electricidad y calor, sólo producen agua como residuo. Hay células de combustible con potencia suficiente para dotar de energía a plantas de generación eléctrica de grandes ciudades y, por otro lado, otras capaces de sustituir la pequeña pila de un reloj de pulsera.



ANEXO 8
Artículo: Energía solar en España

Energía solar en España

El potencial solar de España es el más alto de Europa debido a su privilegiada situación y climatología

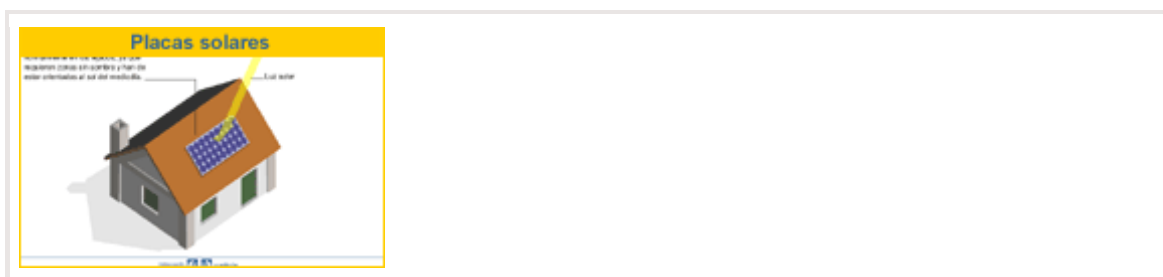
La energía solar ofrece muchas aplicaciones y ventajas respecto a la energía convencional, ya que se trata de una fuente energética gratuita, limpia e inagotable. Sin embargo, su desarrollo está aún muy limitado en España, a pesar de ser el país europeo con mayor radiación solar. Algunas de las causas de la escasa implantación de este tipo de energía son la falta de concienciación ecológica y la necesidad de realizar una inversión inicial alta que no todo el mundo está dispuesto a asumir. No obstante, durante los últimos años los costes se han abaratado de manera importante y, además, las instalaciones solares cuentan con importantes ayudas y subvenciones por parte de las instituciones para intentar fomentar su consumo.

MARÍA LANDA PARA CONSUMER.ES

Qué es la energía solar y cuáles son sus ventajas

La energía solar es una de las fuentes de energía renovable que más desarrollo está experimentando en los últimos años y con mayores expectativas para el futuro. Cada año el sol arroja sobre la tierra cuatro mil veces más energía que la que se consume, lo que demuestra que esta fuente energética está aún infravalorada y sobre todo poco explotada en relación a sus posibilidades. El aprovechamiento de la energía solar consiste en captar por medio de diferentes tecnologías la radiación del sol que llega a la tierra con el fin de emplear esa energía para diferentes usos, como calentar agua, generar electricidad, etc.

El uso del sol como fuente de energía no es algo nuevo, muchas culturas de la antigüedad en todo el mundo construían sus edificios basándose en la posición del sol para obtener mejores rendimientos. Sin embargo, el aprovechamiento del sol no es exclusivo de zonas con alta radiación solar. Alemania, por ejemplo, a pesar de contar con poca radiación solar, es el país con más instalaciones solares de toda Europa, con alrededor del 62% de toda la potencia solar instalada en el continente.



España es un país especialmente favorecido por la radiación solar gracias a su privilegiada situación y climatología. Según datos del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), la radiación solar global sobre superficie horizontal en España oscila entre 3,2 kw/h/m²/día de la zona más septentrional del territorio hasta los 5,3 kw/h/m²/día de la isla de Tenerife. Pero a pesar de ese elevado potencial solar, existen muy pocas instalaciones de captación solar en España, donde el ratio de superficie de captación solar

térmica por cada mil habitantes está por debajo de la media europea, con sólo 8,7 metros cuadrados frente a 19,9 metros cuadrados por mil habitantes de Europa.

Las **ventajas de la energía solar** son numerosas respecto a las energías convencionales. En primer lugar es la fórmula energética más respetuosa con el medio ambiente y sus recursos son inagotables, por lo que reduce la dependencia energética de energías fósiles y contaminantes como el petróleo. Desde el IDAE señalan su alta eficiencia como otro importante beneficio, además de que su implantación no afecta a la calidad del aire ni de los suelos. Asimismo, se garantiza que las instalaciones solares son silenciosas, limpias y con una larga vida útil (entre 20 y 30 años dependiendo del tipo). Por último, facilita el autoabastecimiento y permite generar energía cerca de donde se necesita sin necesidad de costosas infraestructuras para su transporte.

¿Para qué se puede usar la energía solar?

La demanda de energía aumenta cada año en nuestra sociedad, a pesar de que los recursos energéticos son limitados. De ahí la importancia de potenciar energías renovables como la solar, que permite diferentes usos:

- **Energía solar fotovoltaica:** la energía solar se transforma en electricidad a través de paneles solares fotovoltaicos. Se usa tanto en sistemas aislados como conectados a la red eléctrica.
- **Energía solar térmica:** se capta la energía del sol para conseguir agua caliente y calefacción por medio de colectores solares.
- **Aprovechamiento pasivo del sol:** la simple orientación de la vivienda y su forma constructiva permiten obtener ganancias solares sin necesidad de ningún elemento técnico.

La energía solar fotovoltaica permite generar energía eléctrica gracias a unas placas solares sobre las que incide la radiación solar. Según explican desde el IDAE, una instalación fotovoltaica está compuesta "por un generador fotovoltaico y un sistema de acumulación de energía en las instalaciones aisladas, acumulándose la electricidad generada en corriente continua".

Hasta hace pocos años este tipo de energía se utilizaba aislada de la red eléctrica, señala Yago Torre-Enciso, técnico de la Unidad de Renovables del Ente Vasco de Energía (EVE). "Es una opción cara, y antes aún lo era más. Por eso sólo se contemplaba cuando no había otras posibilidades. Por ejemplo en refugios de montaña o lugares aislados de la red eléctrica donde llevar cables con postes resultaba muy costoso, además de tener un gran impacto medioambiental".

En los lugares aislados, la energía eléctrica que producen las placas fotovoltaicas se acumula en baterías, algo imprescindible debido a que la producción y la necesidad de consumo no son simultáneas. De esta forma las baterías garantizan una autonomía de 4 o 5 días y aseguran el suministro hasta en las peores condiciones climáticas.

Durante los últimos años las instituciones han apostado por extender la solar fotovoltaica también a viviendas o edificios conectados a la red eléctrica. En opinión del técnico del EVE Yago Torre-Enciso, era la única forma de

conseguir abaratar el alto coste. "Antes se utilizaba poco porque era cara y era cara porque se usaba poco. Gracias a la normativa legal que facilita y favorece su instalación en lugares donde hay red convencional en la puerta de casa, se está consiguiendo generalizar su uso", explica.

En los sistemas conectados a la red eléctrica, la energía eléctrica que se produce a través de las placas solares se vende directamente a la compañía eléctrica, y no sólo los excedentes, sino toda la energía producida, de tal forma que no se auto consume, pero sí se aporta al sistema general energía eléctrica producida de forma limpia. "La compañía está obligada a comprar esa energía a un precio muy alto, hasta 0,41 euros/kwh, mientras que la que nosotros compramos se paga a un precio inferior, 0,09 euros por cada kwh que se consume. Por esa razón si yo pongo en el tejado o el terreno de la casa una instalación conectada a red para vender energía, no vendo sólo lo que sobra, sino todo lo que se produce porque pagan mucho, y después compro lo que necesito a un precio más barato", explica Torre-Enciso.

La **energía solar térmica** aprovecha el sol para producir agua caliente sanitaria, calefacción, climatización de piscinas o sistemas de refrigeración solar, aunque el uso más extendido es el primero. Para lograr este tipo de energía es necesario un sistema de colectores solares, que captan la radiación solar, tal y como explican desde el Ente Vasco de Energía. "Constan de una caja negra hermética con superficie de cristal que se calienta al incidir en ella la radiación solar y que, a su vez, calienta el líquido que circula por las tuberías situadas en su interior. El agua calentada se almacena en un depósito para asegurar el abastecimiento cuando se produzca la demanda".

Esta tecnología, que es más cara que la fotovoltaica, presenta algún inconveniente a la hora de conseguir calefacción en días con climatología adversa. El técnico del EVE comenta que en zonas con poco sol como el País Vasco es complicado conseguir calefacción "porque siempre se necesita en invierno cuando hace mal tiempo. Si hace mucho frío pero el día está despejado no hay problema, pero en general eso sólo se consigue unos pocos días, y harían falta muchas más placas en el tejado para que funcionara".

Costes de instalación, subvenciones, y rendimientos

La **inversión inicial** que requiere una instalación solar fotovoltaica es alta. Según cálculos hechos por el Ente Vasco de Energía, la instalación que requiere una vivienda tipo del País Vasco con un consumo medio anual de 9 kw/día podría rondar los **20.000 euros**. Pero esta fuerte inversión se puede amortizar en un plazo aproximado de diez años, debido a las cuantiosas subvenciones y ayudas que las instituciones ofrecen por ser energía de origen renovable, y gracias también al sobreprecio que las compañías eléctricas pagan por la electricidad producida. **La vida útil** de este tipo de instalaciones suele ser de unos **25 años**, por lo tanto se pueden obtener beneficios durante aproximadamente quince años.

Durante los últimos dos años las instalaciones solares se han abaratado más de un 20%, y de cara al futuro los expertos auguran que se mantendrá esa tendencia a la rebaja de los costes como consecuencia del aumento de instalaciones. Por otro lado, la regulación legislativa va a promover de forma decidida el uso de energías renovables, ya que según anuncian desde el EVE,

hay en proyecto un nuevo código técnico de la edificación que contempla que ciertos edificios incorporen un sistema fotovoltaico y que algunas viviendas se construyan con un sistema solar térmico.

Los particulares que quieren instalar en sus viviendas una instalación solar cuentan con **varios tipos de ayudas** a fondo perdido, que oscilan entre el 40 y el 50% del coste total, además de créditos con un interés muy bajo o incluso cero. El gobierno central suele aportar una subvención del 20% además de ofrecer una bonificación de intereses. Pero las comunidades autónomas también ofrecen ayudas que pueden añadirse a las recibidas por las instituciones estatales. Así por ejemplo, la bonificación del Ente Vasco de Energía suele rondar el 22%, aunque en las instalaciones aisladas de red la subvención media llega hasta el 30% del coste total, porque se considera una necesidad que hay que cubrir. La única limitación que marca la legislación europea es que ninguna actividad con ánimo de lucro puede recibir más de un 51% de ayuda. Es el caso de las instalaciones fotovoltaicas conectadas a red, en las que el propietario vende la energía producida a la compañía eléctrica.

¿Qué tiene que hacer cualquier persona que quiere instalar placas solares en su vivienda? En primer lugar puede recabar información sobre la materia a través de las diferentes instituciones que promueven el uso de energías renovables. Allí le facilitarán una lista de los instaladores de placas solares que operan en cada comunidad autónoma. Después debe dirigirse a varios de ellos para poder comparar precios y propuestas de instalación. Una vez elegido el instalador, él mismo se encarga de realizar todas las tramitaciones necesarias, aunque es el usuario quien en un primer momento debe pagar la inversión inicial hasta que reciba las subvenciones.

Situación de la energía solar en España

Durante los últimos años la Unión Europea ha adoptado importantes decisiones sobre política energética, con el fin de reducir el consumo de energías contaminantes y apostar por el consumo de renovables como la energía solar. Así, la UE establece como objetivo para el año 2010 que todos sus países miembros reduzcan al menos en un 15% las emisiones de gases causantes del efecto invernadero. También exige que el 12% de las fuentes energéticas de todos los estados sean renovables.

Si se quieren cumplir estas exigencias europeas, España debe hacer un gran esfuerzo, puesto que durante los próximos cinco años tendría que incrementar su superficie de captación solar térmica hasta los 4.500.000 metros cuadrados, que supone un ratio de 115 metros cuadrados por cada mil habitantes. Según el Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía, una cuarta parte de ese mercado podría corresponder a viviendas unifamiliares y el resto a viviendas multifamiliares y otras aplicaciones. En cuanto a las previsiones de crecimiento de las fotovoltaicas en España, el IDAE estima que el incremento de la potencia a instalar hasta el 2010 podría alcanzar los 135.000 kwp, entre instalaciones aisladas y conectadas a la red.

Pero de momento la situación en España no es muy buena, más aún si tenemos en cuenta las enormes posibilidades de un país con mucho sol. Los últimos datos recogidos por el IDAE en el 2001 calculaban que había unos 500.000 metros cuadrados instalados de captación solar térmica. Los expertos

aquí consultados (IDEA y el EVE) creen que hay varias **razones que explican el escaso desarrollo de la energía solar en España:**

- Condicionantes económico-financieros: se necesita hacer una inversión inicial elevada que no todo el mundo puede asumir.
- El período de amortización de la inversión es largo, unos diez años.
- Falta de concienciación ecológica y medioambiental.
- La sociedad española tiene poca información sobre el tema y no conoce todos los beneficios y usos de la energía solar.
- Ausencia de normativa necesaria para fomentar su uso.
- No se cuida lo suficiente la integración de la instalación solar en los edificios.
- En algunos casos la falta de espacio puede ser un inconveniente a la hora de la instalación.
- La normativa exigida en algunos casos puede retraer a algunos consumidores interesados: en las instalaciones fotovoltaicas conectadas a red el propietario debe hacer declaración de IVA cada tres meses y darse de alta en el impuesto de actividades económicas, porque se vende energía a la compañía eléctrica.

ANEXO 9
Transcripción del Grupo A

GRUPO A: Arantza, Amaia, Alaien, Arrate, Ane y Ainara

Primer día. 11 de mayo de 2005.

Están las seis componentes del grupo.

- 1) **No identificada** (¿¿Ane??): (Lee la carta de presentación del problema). Bueno, pues ¿quién habla la primera? ¿Arantza?
- 2) **Arantza**: A ver, pues de todas, pues de todas las posibilidades que hay, yo creo que lo más ecológico sería el gas natural, o sea, yo, por ejemplo, el sistema de la biomasa no lo conozco.
- 3) **Amaia/No identificada**: Yo tampoco.
- 4) **Arantza**: Yo conozco..., yo, por ejemplo, en casa tengo electricidad y... hombre yo sé que así el más ecológico es el gas natural, pero habrá que informarse de todos, a ver qué ventajas e inconvenientes tienen, porque yo personalmente no tengo una idea...
- 5) **Amaia**: ¿Qué diferencia hay...? ¿qué cómo va lo de la electricidad?
- 6) **Arantza**: Electricidad es por vía eléctrica, eso implica gastar más electricidad en casa, la luz y eso que se calienta mediante electricidad también.
- 7) **Ane**: Y el agua, va por butano o ¿cómo va?
- 8) **Arantza**: El butano es bombona, lo que pasa que el butano no te pone (*se refiere a que no está contemplada la opción*), te pone propano y gas natural.
- 9) **Arrate**: Para gas natural tienes un termostato, y si tú pones a 20° C está todo el tiempo a 20° C, si está la casa ya a 20°, se para, deja de funcionar, entonces ahí ahorras costos, que si tienes ahí todo el tiempo una estufa con...
- 10) **Amaia**: Y sin embargo con el gasóleo, no. Porque yo en mi casa tengo gasóleo y no...
- 11) **No identificada** (*A la vez*): Yo en casa tengo gas natural.
- 12) **Amaia**: Un bidón "supertocho", que se carga y sin más.
(*Se dan cuenta de que no están hablando una por una*)
- 13) **Amaia**: Alaien, te toca, es tu turno.
- 14) **Alaien**: Pues nada, yo también en casa tengo electricidad y nada, yo tampoco conozco mucho... el propano y eso, yo también creo que el gas natural es el más..., pero no sé, yo tampoco sé muy bien las ventajas y eso de cada uno.
- 15) **Ainara**: Pues yo en mi casa tengo bombonas de butano, así que no tengo ni idea pero también pienso que lo más adecuado es el gas natural.
- 16) **Amaia**: ¿Por qué?
- 17) **Ainara**: Porque es más... (*se ríe*), no sé, porque sí. Porque me parece que es más económico y menos perjudicial para el medio ambiente.
- 18) **Amaia**: Muy bien. Arrate.
- 19) **Arrate**: El gas natural, que es lo que te he dicho antes, que aunque te puedas gastar más a la hora de tener que ponerlo, que si necesitas los radiadores, que si necesitas la... el termostato, ¿no?, la... ¿cómo se llama?.
- 20) **Amaia**: La caja esa.
- 21) **Arrate**: Sí, la caja esa, pues eso, que luego cuando ya llega a la temperatura que tiene que llegar se para, si ya ve que se ha puesto a 20°C y llega a 19°C, sube ese grado, luego se para cuando llega a los 20°C y está quieto, y eso.
- 22) **Amaia**: ¿Algo más?
- 23) **Arrate**: No.
- 24) **Amaia**: Pues yo soy Amaia. Yo conozco el gasóleo, la electricidad y el gas natural, los otros dos no tengo ni idea, o sea que tampoco estoy en condiciones de decidir cuál es el más conveniente, pero vamos, de los tres que conozco, pues optaría por el gas natural porque sí, porque es más económico también y estropea menos el medio ambiente (*Se ríe y se oyen otras risas*), pero de todas

maneras, deberíamos tener información de todos para poder decidir bien. Sin más, Ane.

25) **Ane:** Yo es que..., en mi casa he tenido butano y aquí no aparece y cambiamos a gas natural por eso, porque ahorrabas y porque como hay más radiadores, en todos los sitios, pues regulas en todas las habitaciones, con el termostato, lo que decía Arrate, que cuando se sube hasta el límite y se para.

26) **Arrate:** No malgastas.

27) **Ane:** Eso es, no malgastas, y la Universidad pues sí, como hay tanto radiador, que también muchas veces en invierno está apagada y en verano está encendida, eso es inentendible.

28) **Alaien:** Ya.

29) **Arrate:** Pero es la UPV.

30) **Amaia:** Bueno, pues ya hemos hablado todas. Y ahora debemos votar, una conclusión debemos buscar, ¿no?

31) **Arantza:** Hombre, yo creo que todas estamos de acuerdo en que el mejor sistema sería el gas natural.

32) **Amaia:** Sí, teniendo en cuenta que no conocemos los otros dos, claro.

33) **Arantza:** Claro, entonces ahora habrá que informarse pues para decidir ya.

34) **Amaia:** Aquí pone que se adjunta información pero eso será en otra sesión.

35) **Arrate:** ¡Eh!, que yo no he escrito nada.

36) **Amaia:** Pues vamos a apuntar lo que habíamos pensado, opiniones, primero individuales y luego colectiva.

37) **Arantza:** Yo había dicho... ¿Qué había dicho?

(Risas, apagan la grabadora)

(Se reparte el dossier informativo)

38) **Amaia:** A ver, qué empezamos, pues a ver cada uno de que trata, ¿no?

39) **Arrate:** El concepto de energía.

40) **Amaia:** Ya, porque yo... *(Lee la definición del concepto de energía)*. Claro, no.

41) **No identificadas:** Sí.

42) **Arrate:** No lo sé, a mí no me has solucionado nada.

43) **Amaia:** ¿No te ha solucionado nada?

44) **Alaien:** Es que esto es supercomplejo.

45) **Amaia:** Pues a ver, cómo te lo explico, es un material que produce calor y como produce calor, pues va disminuyendo ese material.

46) **No identificada:** Y produce calor a un cuerpo.

47) **No identificada:** Se va gastando.

48) **Amaia:** Se va gastando, a medida que va produciendo calor.

49) **Arrate:** Para lo que tenemos que hacer..., la verdad es que no..., la definición esa, se me queda lejos.

50) **Amaia:** Ya, pero todas estas, las posibilidades estas son energías..., la cosa está en que gaste más o menos. Bueno, además este concepto es clásico, ya pero esta definición..., es un concepto muy abstracto. Bueno, como los tres, el gasóleo, el gas natural y el propano son combustible fósil, primero pues vamos a ver qué es el fósil, ¿no? Yo no tengo ni idea.

51) **Arantza/Alaien:** Yo tampoco.

52) **Amaia:** *(Empieza a leer lo de combustibles fósiles y cuando termina de leer el primer párrafo, dice):*

53) **Amaia:** Restos de materia orgánica. Vegetal. Ahora me entero.

54) **No identificadas:** Y yo, yo también.

55) **Arantza:** O sea, que no son comerciales, vamos...

56) **Amaia:** No, son naturales.

57) **Profesora:** Si tenéis alguna duda o lo que sea, podéis preguntar.

58) **Amaia:** Yo sí la tengo, esto de restos de materia orgánica vegetal...

59) **Profesora:** Restos de plantas.

- 60) **Amaia**: O sea, las plantas que no valen, no entiendo.
- 61) **Profesora**: Después de morirse, los restos.
- 62) **Amaia**: ¿Y así se forman?
- 63) **Profesora**: Sí, sí, eso es el petróleo, eso es el carbón.
- 64) **Amaia**: Pues ahora me entero, yo el carbón sí sabía pero...
- 65) **Ane**: ¿Y el petróleo también? yo tampoco sabía.
- 66) **Ane**: Pues eso es un poder, es un poder que tienen...
- 67) **Amaia**: yo creía que estaba en las placas tectónicas.
- 68) **Ane**: Yo también (*Se ríe*)
- 69) **Amaia**: Bueno, pues ahora, electricidad... gasóleo, gas natural y el propano (*Mucho ruido*)
- 70) **Amaia**: (*Lee la información sobre la no posibilidad de renovación de los combustibles fósiles y las expectativas de reservas, con cada dato hace un ruido o comentario como "qué poco"*).
- 71) **Ane**: ¿Qué es eso de ritmo actual de consumo?
(*Conversaciones paralelas*)
- 72) **Amaia**: Pues, siguiendo al ritmo que se está consumiendo ahora mismo, que si se sigue consumiendo la cantidad que estamos consumiendo ahora, la duración va a ser esa.
- 73) **Ane**: ¿Sí? ¡Buah!.
- 74) **Arantza**: Si consumimos como ahora mismo, antes de que nos muramos vamos a acabar con el petróleo.
- 75) **Alaien**: ¿Cuánto ha dicho el petróleo?
- 76) **Arantza**: 42 (años) ¿no?
- 77) **Amaia**: El petróleo, 42 (años), así que tendremos que tirar de carbón después.
- 78) **Alaien**: ¡42!
- 79) **Ane**: Seremos abuelos y ...
- 80) **Amaia**: Estaremos con petróleo (...)
- 81) **Arrate**: Bueno, pero sacarán otra energía mejor que el petróleo
- 82) **Amaia**: Ya. Bueno. ¿Os leo las definiciones? (*lee la del petróleo*)
- 83) **Ane**: O sea, que con el tiempo el gas natural va a desaparecer.
- 84) **Arantza**: O sea, viéndolo así, es mejor dejar de consumir gas natural, porque si dejamos de gastarlo.
- 85) **Ane**: sí porque gastas más petróleo que es el que menos años tiene
- 86) **Arantza**: O sea que tampoco es factible
- 87) **Ane**: Ecológico desde luego, que ahora lo estoy viendo un poco...menos
- 88) **Arantza**: Ya
- 89) **Amaia**: Bueno, y ahora vamos con los otros dos, ¿no?
(*Lee el gas natural*)
- 90) **Ane**: No, si nos estamos comiendo para las generaciones futuras toda la energía.
- 91) **Arantza**: Sí
- 92) **Amaia**: ¡Qué egoístas somos!
- 93) **Ane**: Entonces qué, ya hemos cambiado de opinión, ¿no?
- 94) **No identificada**: (*Muchas voces, confusión*): Ya no es tan bueno.
- 95) **No identificada**: No, gas natural no.
- 96) **Amaia**: Igual es mejor leerlos todos.
- 97) **Arantza**: Sí antes de sacar conclusiones, leer todo.
- 98) **Amaia**: Sí porque después de leer el gas natural te piensas que es malo y después lees el resto y son peores.
- 99) **Arantza**: Sí, igual para lo que hay, igual es...
Amaia (*Lee el propano y los problemas ambientales relacionados con los combustibles fósiles*)

- 100) **Ane:** O sea, es que ves todos esos nombres y te asustas.
- 101) **Ainara:** Ya, que parece peor que el otro, parece peor que el otro
- 102) **Arantza:** Bueno habrá que leer lo otro para que sea menos catastrófico.
- 103) **Ane:** eso de biomasa que no sabemos lo que es
- 104) **Amaia:** Biomasa y electricidad
- 105) **Arrate:** Bien, bien, eso de biomasa suena a algo ecológico, el “bio” ese...
- 106) **No identificada:** Ya...
- Amaia:** *(Empieza a leer la información del “dossier” sobre la biomasa. Hace algún sonido o gesto como de asco)*
- 107) **Ane:** y pensar que te estás duchando gracias a todo eso
- 108) **Arantza:** Bueno, pero son para generar energía
- 109) **Todas:** claro, claro, a ti no te va a llegar...
- 110) **Ainara:** Ya, ya, hombre, que no te limpias con mierda
- Amaia** *(Sigue leyendo)*
(Hay exclamación general de sorpresa cuando lee la información sobre que la mitad de la población mundial sigue dependiendo de la biomasa)
- 111) **Ane:** Pues, yo no sabía ni lo que era
- 112) **No identificada:** En Latinoamérica y así me imagino, no sé.
- Amaia** *(Sigue leyendo)*
(Cuando aparecen la lluvia ácida y el efecto invernadero) ¡Jo! pero eso, eso también ha salido antes.
- 114) **Profesora:** Luego, tenéis como para comparar.
- 115) **Ane:** Es que lo oyes así y parece el más ecológico...
- 116) **Amaia:** Sí claro, encima te eliminas la basura.
- 117) **Ane:** Pues eso, parece el más ecológico pero luego.
- 118) **Amaia:** Será el más caro también.
(Miran la gráfica de los precios)
- 119) **Arantza:** Pues el más bajo, junto con el gas natural.
- 120) **Amaia:** Esta es el coste, la de contaminación...
- 121) **Ainara:** La electricidad es el que tiene el coste más alto.
- 122) **Arrate:** Bueno, me da que no hay que fijarse sólo en el dinero, hay que fijarse luego en lo que más contamina.
- 123) **Arantza:** Por lo que hemos leído el propano y eso tenía más efectos, aparte de eso, también se podía filtrar la atmósfera, ¿no?
- 124) **Ane:** Ya es verdad.
- 125) **Arantza:** Los residuos.
- 126) **Arrate:** Ya, pero la biomasa esta es la que utiliza, qué has dicho ¿la tercera parte del mundo?
- 127) **Arantza:** ¡Hombre!, sería una alternativa para eliminar los residuos.
- 128) **No identificada:** Yo eliminaría el propano y todos esos.
- 129) **Amaia:** Bueno, vamos a leer la electricidad, ¿vale? *(Lee las generalidades de la electricidad)*
- 130) **Arantza:** O sea, de costes, la más cara la eléctrica
- 131) **Ainara:** Y luego, todo lo que salga, los residuos y demás (¿?)
- 132) **Amaia:** ¿Qué os parece si vamos poniendo ventajas e inconvenientes y vamos anotando de cada uno?
- 133) **No identificada:** Sí, bien.
- 134) **Amaia:** Incluyendo el coste A ver pues empezamos con los fósiles, ¿no? El gasóleo.
- 135) **Ane:** ¿Cómo les has llamado tú?
- 136) **Amaia:** Combustibles fósiles. Gasóleo, gas natural y propano.
- 137) **Ane:** ¿Gas natural entra dentro de los fósiles?
- 138) **Amaia:** Sí. A ver ¿leo otra vez lo del principio?
- 139) **Ane:** No, no hace falta.

- 140) **Arantza:** A ver, ventajas, inconvenientes y costo. A ver pues inconvenientes, pues eso, eran lo del efecto invernadero, la lluvia ácida.
- 141) **Amaia:** *(Está rebuscando en los papeles para encontrar el gasóleo y encuentra problemas relacionados con los combustibles fósiles, en general, lo lee)* Eso los tres.
- 142) **Alaien:** Entonces esto lo quito, esto son los tres. *(Mira la tabla comparativa de emisiones)* ¡Jo! Es que mira, gas natural, CO₂, 824, la biomasa, 0
- 143) **Arantza:** Claro, es que es todo natural.
- 144) **No identificada:** Claro.
- 145) **No identificada:** Sí pero el resto...
- 146) **Amaia:** Bueno también pone que en la combustión se liberan diferentes contaminantes *(Los lee)*.
- 147) **Alaien:** ¿Qué era lo primero?
- 148) **Amaia:** Lo de que producen contaminación tanto al usarlos, como al producirlos, como al transportarlos.
- 149) **Arrate:** En vez de poner todo, igual que contaminan mucho.
- 150) **Alaien:** Causan contaminación a muchos niveles.
- 151) **Arantza:** Luego, ¿qué más era?
- 152) **Amaia:** El efecto invernadero.
- 153) **Ane:** Eso..., lo del efecto invernadero... *(Parece un tono de pregunta)*.
- 154) **Amaia:** Otro impacto es la lluvia ácida, que está asociada al petróleo y al gas natural. Y por último, los daños que hacen los vertidos de petróleo, que pueden ser accidentales o por el trabajo en las refinerías.
- 155) **No identificada:** Sí o cuando hay ...
- 156) **Amaia:** Pues mira, por ejemplo, con el Prestige, casi nada.
- 157) **Ane:** Ya te digo, la que liamos.
- 158) **Amaia:** Bueno, la que liaron.
- 159) **No identificada:** La que liaron.
- 160) **Arantza:** Sí, porque luego eso, todas las playas, los animales, la microflora y todo eso.
(Mucho ruido)
- 161) **Ane:** Es que todavía, han dicho que por lo menos 100 años.
- 162) **Arantza:** Ya, porque aunque vuelva a haber especies, de aves y todo eso, pues la microflora del submarino le ha afectado muchísimo.
- 163) **Amaia:** Bueno, la biomasa. Los problemas más importantes...
- 164) **Alaien:** No hemos puesto ventajas *(en los combustibles fósiles)*.
- 165) **Ane:** ¡Ah! Ventajas, yo creo que no le encuentro ventajas.
- 166) **No identificada:** Hombre, si es eso.
- 167) **Arantza:** Hombre, lo de las bombonas no, pero lo del gas natural que te llega hasta casa.
- 168) **Amaia:** En comodidad para vivir.
- 169) **No identificada:** ¿Y el costo?
- 170) **Arantza:** Pues el petróleo, pues sí... Si tienes petróleo puedes usar el coche y no sé qué.
- 171) **Alaien:** Comodidad sólo.
- 172) **Ainara:** El coste es bajo el del gas natural.
- 173) **Amaia:** Hombre pues también, también nos interesa, egoístamente.
- 174) **Ane:** Egoístamente es así.
- 175) **Arrate:** A ver, todos valoramos..., todos perjudican al tercer mundo, entonces...
- 176) **Amaia:** Buscas el que menos perjudique y el que más te beneficie.
- 177) **Arrate:** Una mezcla de todos, el más barato que menos perjudique.
- 178) **Ainara:** Y otro inconveniente es que no es renovable, que se acaba y...
- 179) **Ane:** Que si se acaba, se acaba.

- 180) **Arantza:** Y que ya queda poco o sea...
- 181) **Ainara:** 70 años.
- 182) **Arantza:** Menos de 100 años todo.
- 183) **Amaia:** O sea, al petróleo le quedan 42, al gas natural 70. Al que más le quedan es al carbón 500 años.
- 184) **No identificada:** Ya pero el carbón es más incómodo por eso se usan los otros dos.
- 185) **Alaien:** Es por la comodidad.
- 186) **No identificada:** El carbón tiene el inconveniente de la comodidad.
- 187) **No identificada:** Yo creo que vamos a volver como estaban...
- 188) **Amaia:** Sí con, con cocinas de esto de...
- 189) **Arantza:** Por eso tenemos que empezar a usar... menos gastaban menos contaminaban.
- 190) **Amaia:** En casa de mis abuelos tienen radiadores de calefacción pero van con el carbón o con la leña. Tienen una lumbre en la cocina, echan el carbón o la madera y luego sale un tubo y va a todos los radiadores.
- 191) **No identificada:** Nunca lo había visto.
- 192) **Amaia:** Yo en casa de mis abuelos he visto esto.
- 193) **Ane:** Pero es por la comodidad porque no tienes que andar cambiando bombonas, echando carbón ni... tú haces así clic y cuando la quieras apagar clic.
- 194) **Arantza:** La misma temperatura y todo.
- 195) **Amaia:** Es más barato, y la madera la coges del monte. Vamos al otro, la biomasa. Pues la deforestación yo creo que es el problema más importante ¿no?
- 196) **No identificada:** Pues sí.
- 197) **Amaia:** Que van a acabar con...
- 198) **Arantza:** Bueno, eso igual en el tercer mundo pero aquí una vez que consigues o que producimos mucha basura orgánica, no deforestaríamos tanto.
- 199) **Ane:** Si tiran tanto de talar y eso, los bosques...
- 200) **Amaia:** Da igual, se vuelve a plantar ¿no?
- 201) **Ainara:** Pone ahí que antes de que se acaben los residuos ya están cogiendo de los bosques, así que al final consumimos más de lo que estamos...
- 202) **Ane:** Ya eso es, una solución a eso podría ser, lo que quitas, pones.
- 203) **Arantza:** Claro, replantar.
- 204) **Arrate:** Ya, pero es más fácil cortar un árbol.. tardas menos en cortar un árbol que lo que tarda en hacer un árbol.
- 205) **Amaia:** Claro porque tú talas un monte de 8000 pinos, le talas, le talas entero en 2-3 días y después lo plantas y tarda. Y así va a llegar un momento en que, por mucho que plantes habrá montes con los árboles así (*se supone que hace un gesto de pequeño*) y ya no tienes de dónde talar.
- 206) **Ainara:** Yo creo que tendría que tener un margen de tiempo, para intentar, para intentar recopilar la porquería y transformarla antes de ir a talar.
- 207) **Arrate:** Aquí ya se le ha hecho el equilibrio forestal, tanto de residuos... residuos de madera.
- 208) **Amaia:** Y aparte, la lluvia ácida y el efecto invernadero o sea que...
- 209) **Ane:** Se supone, se supone que de la basura, de la basura orgánica sacan electricidad.
- 210) **Arantza:** Sí.
- 211) **Ane:** Pero hay algunos que en vez de la basura, tiran de los árboles.
- 212) **Ainara:** Sí, si no tienen suficiente basura para tirar pues tiran de los árboles. Entonces lo que estamos haciendo es eliminar la basura pero coger también los residuos.
- 213) **Arantza:** Igual tiene que haber de las dos cosas para que se haga la energía bien o algo así.

- 214) **Arrate:** Tiene que haber tanto madera como...
- 215) **Amaia:** También de las aguas residuales y los lodos.
- 216) **Ainara:** Quita mierda pero al final acabamos produciendo más mierda.
- 217) **Amaia:** Conclusión ¿cuál es? A ver, pérdida de biodiversidad pone también, pero yo no sé qué es eso.
- 218) **Ane:** Biodiversidad es la fauna.
- 219) **Ainara, Arantza:** Sí, la fauna.
- 220) **Ane:** Que haya diversidades.
- 221) **Amaia:** Bueno, es que también.
- 222) **Arantza:** Si empiezas a quitar árboles.
- 223) **Amaia:** Y el coste.
- 224) **Arantza:** El coste es muy bajo.
- 225) **Alaien:** Ventajas, el coste y que...
- 226) **No identificada:** Que aprovechas los desperdicios agrarios.
- 227) **Amaia:** Yo lo veo el más factible ¿eh?
- 228) **Ane:** Yo también, yo quitando lo de los árboles.
- 229) **Ainara:** ¿La biomasa?
- 230) **Amaia:** Sí, ¿tú no?
- 231) **Ainara:** No, yo no, porque le veo más inconvenientes que ventajas.
- 232) **Alaien:** Bueno, pero eso todos ¿eh?
- 233) **Amaia:** Eso todos.
- 234) **Arantza:** Es que es eso, igual haciendo un equilibrio se podría.
- 235) **Alaien:** ¿Alguna ventaja más?
- 236) **Amaia:** Pues no sé.
- 237) **Arantza:** ¿Bajo coste has puesto?
- 238) **Ane:** Inconvenientes lo del efecto invernadero y lo de lluvia ácida.
- 239) **Arantza:** ¿Cómo iría la energía esta? ¿en plan por tubos o así?
- 240) **Ane:** En una depuradora dice, ¿no?
- 241) **Amaia:** (*Lee la información sobre la biomasa*) ¿Dices qué cómo te llega a tu casa, no?
- 242) **Arantza:** Claro, a la hora de utilizar, ¿cómo lo haces?
- 243) **Ainara:** Si es cómodo o no.
- 244) **Amaia:** No lo pone.
- 245) **Arantza:** Como combustible, o sea, como gasolina o así.
- 246) **Amaia:** No sé, no tengo ni idea, ahora le preguntamos.
- 247) **Ane:** Pues si pone que se almacena irá como...
- 248) **Arantza:** Como la gasolina, ¿no? dice como combustible.
- 249) **Ainara:** Sí, irá como en líquido y tendrás que tirarlo y hasta que se acabe.
- 250) **Amaia:** ¿Y dónde lo echas?
- 251) **Arantza:** En un depósito ¿no?
- 252) **Amaia:** Como el petróleo.
- 253) **Arantza:** Tienes (*la biomasa*) en un depósito y luego vas usando, pues como el carbón. Vamos, de cómodo nada.
- 254) **Amaia:** De cómodo nada, el más cómodo es el gas natural.
- 255) **Ainara:** Por comodidad, el gas natural desde luego.
- 256) **Amaia:** Y la electricidad.
- 257) **Arantza:** Sí, y la electricidad.
- 258) **Amaia:** Sí, pero es muy cara.
- 259) **Ane:** La electricidad es más cara que el gas natural. Tú tienes que pensar también que es para la universidad o sea que tiene que ser cómodo y barato.
- 260) **Amaia:** Ya, pero tampoco se hace mucho coste en la universidad de agua caliente.
- 261) **Ane:** Sí, pero de calefacción sí.
- 262) **Amaia:** ¡Ah!, bueno, bien.

- 263) **Arantza:** ¿Algo más en electricidad?
- 264) **Amaia:** A ver, la electricidad, los daños, pues residuos radiactivos, casi nada, accidentes nucleares, Chernobyl y demás.
- 265) **Ane:** Ya tía.
- 266) **Amaia:** Armas nucleares, el plutonio no se usa sólo para obtener energía por fisión nuclear, sino que también es el material con el que se fabrican las armas nucleares (*lee lo de las armas*), casi nada también.
- 267) **Arantza:** Esa nada.
- 268) **Amaia:** Eliminamos esta opción.
- 269) **No identificada:** La más cara y la peor.
- 270) **Arrate:** Pero luego tienes lo de eólico, hidráulico.
- 271) **Amaia:** Espera que estamos con la energía nuclear, no con la electricidad.
- 272) **Varias:** ¡Ah!, ¡ah!, ¡qué susto!
- 273) **Amaia:** Pues espera, inconvenientes de la electricidad ¿qué? ¿no pone?
- 274) **Ane:** Los gastos, desde luego.
- 275) **Arantza:** Y luego la producción es en plan por energía hidráulica, solar, eólicas, térmicas, o sea que es la más natural.
- 276) **Ane:** Depende, depende.
- 277) **Amaia:** Pues entonces, lo que he dicho antes, sí que entra dentro de eso ¿eh?
- 278) **No identificada:** Dentro de la electricidad hay varios, ¿no?
- 279) **Arrate:** Pero si la misma universidad pone paneles solares, las centrales están obligadas a comprarles la energía que ellos producen, entonces están produciendo energía y la están utilizando ellos mismos.
- 280) **No identificada:** Claro.
- 281) **Arrate:** En cuanto pongan las placas solares, que es lo que más caro, que es la instalación, luego está bien, vamos, la electricidad.
- 282) **Ane:** Pero, o sea, para que yo me aclare, en electricidad no sólo... o sea si tú pones paneles solares, no hace falta que uses energía nuclear.
- 283) **Amaia:** Claro, o si pones, si pones molinos de viento como los que hay en Burgos...
- 284) **Arantza:** o hidráulico, mediante el agua.
- 285) **Ane:** La electricidad, que hay más...
- 286) **Amaia:** Sí, hay maneras de...
- 287) **Arantza:** Mira aquí te explica, esto es la nuclear, yo he leído que es la más...
- 288) **Amaia:** La más peligrosa.
- 289) **Arantza:** Y luego energía hidráulica y minihidráulica.
- 290) **Amaia:** Problema es el impacto socioambiental.
- 291) **Ainara:** ¿Y eso, por qué?
- 292) **Ane:** No sé, por el agua será.
- 293) **Arrate:** Tienen que poner algo para cuando cae el agua.
- 294) **Amaia:** Sí, retenciones de las aguas, las presas y todo eso. A lo mejor los ríos pues los cambian, ponen presas.
- 295) **Arantza:** Se desvía el curso de los ríos.
- 296) **Amaia** (*Lee las desventajas de la eólica, respecto al peligro que representan para las aves*): Claro, es verdad, las liquidan (*las aves*). (*Lee también que producen interferencias en las ondas de radio y TV*)
- 297) **Ane:** Vamos, que no podemos ver la tele.
- 298) **Amaia:** No vamos a poder ver "Los Serrano".
- 299) **No identificada:** No, entonces no (*Se ríe*).
- 300) **Amaia:** (*Lee que produce impacto en el paisaje*)
- 301) **Varias:** Eso es lo de menos.
- 302) **No identificada:** Porque ver unas hélices ahí...

- 303) **Amaia:** También está el “toro”, cuando vas a Madrid y no te molesta.
Amaia (*Lee la información sobre los efectos sonoros*)
- 304) **Ane:** Bueno, depende de dónde los pongas, siempre están en las montañas.
- 305) **Arantza:** Mira, aquí está lo de RSU, ¿pero esto es para electricidad? A ver problemas (*Los lee*).
- 306) **Ane:** (*Al oír lo del depósito de cenizas en vertederos*) Ya, pero si todos vamos a usar esto, ¿cuántos vertederos vamos a usar?
- 307) **Arantza:** Sí, y además no se eliminaría de forma controlada, se eliminaría en el mar o industrial o igual que está pasando ahora con muchas cosas.
- 308) **Ainara:** Pues nada, nada, fuera, fuera.
- 309) **Arantza:** Y ¿qué hacemos?
- 310) **Ane:** Pues no lo sé.
- 311) **Arantza:** Volvemos a (...)
- 312) **Amaia:** Vamos a apuntarlo.
- 313) **Ane:** Empezamos con lo de las centrales eléctricas, que es lo de la energía nuclear, y eso hemos dicho que ni de coña, ¿no? Dentro de la electricidad está la nuclear, que es la que más problemas... ¡Jo!, es que lo de las armas es una pasada.
- 314) **Arantza:** Y luego, lo del uranio pobre y todo eso.
- 315) **Amaia:** Pero, por mucho que te ponga las distintas fuentes de las que se obtiene electricidad, tú no sabes tampoco de dónde obtienen la que te van a transportar a ti.
- 316) (*Hablan a la vez*)
- 317) **Amaia:** Tú “pillas” electricidad y no sabes de dónde te está viniendo, no sabes si es la más perjudicial, te arriesgas a que sea la peor, es que... Yo la electricidad la quitaba porque el coste es bastante alto, vale más que se gaste más en otras cosas que en energía.
- 318) **Ane:** Yo también estoy por quitarlo, lo de la electricidad.
- 319) **Arrate:** Pues lo que he dicho yo antes, de poner las placas encima del edificio.
- 320) **Arantza:** Ya, pero sólo con eso no.
- 321) **Arrate:** Pero te la pagan, no vas a consumir tú toda, o sea, no vas a producir toda la que consumes, pero sí vas a estar produciendo.
- 322) **Arantza:** Sí, eso sí, por ejemplo.
- 323) **Arrate:** Claro, entonces los costes van a ser mínimos, bueno mínimos no pero entre lo que tú produces, si gastas esto y produces esto, solamente pagas esto, quieras que no, es más barato, aunque luego el gasto sea la más cara.
- 324) **Arantza:** Así sí, en placas solares no supone ningún gasto, pero claro, habría que buscar.
- 325) **Alaien:** Bueno, esto es para la “uni”, tiene que ser barato.
- 326) **Ane:** Claro, es que es eso, que aquí estamos...
- 327) **Amaia:** No estamos para gastar.
- 328) **Ane:** No estamos en la Complutense.
- 329) **Alaien:** Por eso.
- 330) **Arrate:** A ver, pero ya que estamos, de gastar tenemos que gastar igual.
- 331) **Arantza:** El instalar cualquier cosa te va a costar.
- 332) **Ane:** Ya, pero yo creo que el gas natural el coste siempre va a ser menos que en las placas solares en el techo.
- 333) **Arrate:** Ya, pero las placas solares una vez que las pones ya no tienen gasto.
- 334) **Amaia:** Ya, están para toda la vida.
- 335) **Ane:** El gas natural tampoco tiene demasiado gasto, ¿eh?
- 336) **Arrate:** Pero tiene más consecuencias.

- 337) **Amaia:** A la larga, sí que tiene razón ella, aunque te salgan caras, te salen caras una vez y están para toda la vida, pero ésta aunque sea más barato, poco a poco pues va a subir, va acumulando y al final puede que te salga mucho más caro.
- 338) **Arantza:** Y, aparte, luego también eso que la reserva es limitada y cuando se acabe se acaba, no hay más.
- 339) **Ane:** Sí, pero diles tú también a los de la universidad que paguen una millonada por poner los paneles y convénceles de que luego van a gastar menos.
- 340) **Arrate:** Pero a ver, si tú gastas 20 y produces 10, pagas 10 luego y ahí te ahorras dinero. De la otra forma vas a tener que pagar los 20 todo el tiempo. Aunque al principio sea un desembolso increíble porque las placas solares costarán lo suyo.
- 341) **Amaia:** Yo, aún así que la idea es buena, yo no creo que sea la mejor solución, no lo veo factible, lo veo ideal, pero no.
- 342) **Arantza:** Habría que buscar..., hombre, se puede recurrir a dos fuentes, o sea, obtienes eso y luego recurrir a otra más.
- 343) **Ane:** ¿No pone que nos tenemos que decantar por una?
- 344) **Arantza:** Sí.
- 345) **Ainara:** Sí, porque si no, ponemos placas, metemos gas natural.
(*Lo preguntan a la profesora que les responde afirmativamente*)
- 346) **Amaia:** Bueno, entonces ¿qué podemos hacer? pues que cada una elija la que para ella es más...
- 347) **Profesora:** O qué le veis a cada una, o que le pondría...
- 348) **Arantza:** Es que la eléctrica, o sea, se puede poner el resto que te venga de otras formas, pues que lo único malo es la central nuclear, bueno el resto tampoco son...
- 349) **Amaia:** Claro, pero yo el problema que le veo, es que si tú contratas, tú pones electricidad, tú no sabes de dónde te viene, no sabes si te viene de los molinos estos que giran o te viene de la central nuclear.
- 350) **Arantza:** Y el gasto es mucho.
- 351) **Alaien:** Yo esto no lo veo.
- 352) **AMAIA:** Yo tampoco, yo esta la quitaría la primera, la descartaría.
- 353) **Arrate:** Yo no la descartaría.
- 354) **Ane:** Yo estoy de acuerdo contigo en lo de los paneles y eso, pero factible, factible para la universidad, no lo veo, porque creo que la universidad...
- 355) **Arrate:** Te vas a ahorrar dinero a la larga.
- 356) **Amaia:** ¿Y cuánto pueden valer unos paneles?
- 357) **Alaien:** Pero es lo que dice ella, ¿tú qué sabes de dónde te viene?
- 358) **Amaia:** Ya, pero ella dice instalarlo en la universidad, en el techo.
- 359) **Arrate:** Claro, en el techo de la universidad.
- 360) **Ane:** Si llega así, vaya.
- 361) **Arrate:** Pero el resto.
- 362) **Arantza:** El resto para cubrir tu esto, te vendría de la central , por eso es donde te viene.
(*Se da la vuelta a la cinta grabadora*)
- 363) **Arrate:** Pues eso, que tú cuando usas electricidad, puedes elegir muchas y muy variadas, donde los grifos puedes poner esto que pone de minihidráulicas y el agua que se va desechando de cuando te lavas las manos, puedes ir haciendo también energía y igual ya gastas 20 y produces 16, solamente tienes un gasto mínimo, que si pones otro que va a estar pagando 20 todo el tiempo.
- 364) **Amaia:** No lo entiendo.
- 365) **Ane:** Yo tampoco.
- 366) **Arrate:** Es producir tu energía, o sea, la que vas a gastar ir produciéndola.

- 367) **Ane:** No entiendo.
- 368) **Ainara:** A ver, tú produces tu propia energía.
- 369) **Ane:** Pero, ¿cómo? ¿de qué manera?
- 370) **Ainara:** Con las placas solares.
- 371) **Arantza:** Y minihidráulicas.
- 372) **Ainara:** Y con las minihidráulicas aprovechas el agua residual.
- 373) **Arantza:** Todo el agua que sobra de lavarte las manos o, no sé, cómo irá eso.
- 374) **Amaia:** Pero para instalar eso...
- 375) **Ainara:** Es una instalación que igual te compensa, porque si dices por no instalarlo vamos a..., pero es para siempre y ya vas a gastar menos. Es como si tú dices, bueno, me voy a comprar un par de calcetines que cuestan mogollón, que son de marca pero igual me duran un año más, pero igual te compras 70 pares en el mercadillo y usar y tirar.
- 376) **Amaia:** Ya, es verdad.
- 377) **Ainara:** Por ejemplo. Y entonces te merece gastarte ese dinero porque a la larga te va a salir rentable.
- 378) **Arrate:** Tú vas produciendo tu propia energía y vas consumiendo la que tú produces, ¡vale!, que algo te vendrá, a lo mejor, de una central nuclear que no quieres...
- 379) **Amaia:** Pero aquí que está todo el día lloviendo, ¿qué vas a generar?
- 380) **Ane:** Ya, aquí en Bilbao, además es eso.
- 381) **Amaia:** ¿Cuatro días de sol en verano? Yo, es que lo veo más...
- 382) **Arantza:** Ya, pero con la lluvia, por ejemplo, sí que ganas.
- 383) **Amaia:** Entonces de las placas olvídate ahí.
- 384) **Arrate:** Se pueden poner menos.
- 385) **Amaia:** O sea, menos placas y lo otro hidráulica.
- 386) **Arantza:** Hacer menos gasto en placas solares y más en hidráulica.
- 387) **Amaia:** Me parece que se les va de presupuesto, pero bien.
(Un montón de gente hablando a la vez)
- 388) **Alaien:** Yo, el dinero ... (no se entiende)
- 389) **Arantza:** Pero no es sólo el dinero.
- 390) **Arrate:** Típico día nublado también capta, captará menos pero también capta.
- 391) **Arantza:** Todos los días capta porque es la luz la que capta, aunque sea menor intensidad vas captando algo.
- 392) **Ane:** No, si cuando dé el sol va a llegar, o sea, porque esto (el edificio de la escuela) más arriba no puede estar.
- 393) **Alaien:** Se supone que la van a cambiar la "uni", que esto es para después.
- 394) **Alaien:** Eso.
- 395) **Arantza:** ¿Y si llueve? Si llueve, pues no sé, tienes con el sistema hidráulico.
- 396) **Amaia:** Pues la van a poner en un sitio muy soleado, así que las placas.
- 397) **Arrate:** Yo lo veo más factible, lo que también menos puede contaminar el tercer mundo que está todo el tiempo que..., en todo lo que pone el tercer mundo es quien menos lo utiliza, el que más lo utiliza y no sé qué.
- 398) **Ainara:** Pues, entonces puede ser una posibilidad ¿no?
- 399) **Arantza:** Hombre, como ventaja eso sí, el inconveniente es que es un gasto muy elevado, pero bueno.
- 400) **Ane(¿?):** Pero a la larga puede compensar.
- 401) **Arantza:** Teniendo en cuenta que es una energía que no se acaba, que siempre la puedes utilizar.
- 402) **Ane:** Y que aparte no es sólo la energía del sol, seguramente emplees también otra energía.

- 403) **Ainara:** Ya, además es lo que dice ella, podemos poner también lo minihidráulico, que además aprovechas el agua residual.
- 404) **Amaia:** ¿Pero dónde instalamos eso?
- 405) **Ane:** Ya.
- 406) **Arrate:** En las tuberías. Eso lleva una instalación sencilla.
- 407) **Amaia:** Ya, pues otra pelada del carajo.
- 408) **No identificada:** Pero a la larga te compensa.
- 409) **Amaia:** A la larga sí, pero a saber el dinero que está destinado para esto, porque estará destinado tanto dinero al año, no te van a dar de una tirada todo ¿entiendes? A lo mejor para poder hacer esto este año tienen que cerrar la universidad porque no pueden hacer cargo de otros costes.
- 410) **Arrate:** Pero a ver, esto es para soñar lo que se podría hacer, no es que tengo este dinero, tienes que decir lo que tú crees que es lo más conveniente, qué pondrías. Yo pondría esto.
- 411) **Ane:** ¿Quién suelta la talegada del principio?, que siempre andan azuzados en el Ministerio.
- 412) **Profesora:** (*Propone recapitular y recoger*)

Segundo día: 13 de mayo de 2005.

Participan las seis componentes del grupo.

413) **Amaia:** ¿Segunda? No, tercera sesión, ¿cómo continuamos? Habíamos dado cada una nuestra opinión antes de saber lo que era cada uno de los conceptos; después leímos y analizamos cada uno de los conceptos, con sus ventajas e inconvenientes y estuvimos debatiendo un poco sobre cuál nos parecía más conveniente y no hemos llegado a ningún acuerdo concreto. Hemos hablado de las placas solares y del gas natural, bueno, pues ¿cómo seguimos?

414) **Arantza:** Y de la biomasa también.

415) **Amaia:** Y de la biomasa.

416) **Alaien** (¿?): La biomasa ¿por qué decíamos que no? ¿qué pasaba aquí?

417) **Ane** (¿?): Por la tala de árboles, que nos íbamos a quedar sin recursos.

418) **Amaia:** Yo esa la quitaba, ¿eh? también, porque aunque liquides los residuos, luego, ¿qué?, ¿te vas a quedar sin árboles?

419) **Arantza:** ¿Vamos uno a uno?

420) **No identificada:** ¿Esto qué es?

421) **Amaia:** No sé ¿esto es nuevo de hoy? esta información.

422) **Arantza:** No, eso estaba el otro día, igual son artículos para aclarar las ideas.

423) **Amaia:** Bueno, también habíamos comentado los costes de cada uno ¿leemos algún artículo para aclararnos más? que lea cada una uno y así...

424) **Ane:** (*Empieza a leer el artículo sobre eficiencia energética*) Espera que no me acuerdo de lo que eran no renovables, que no se podían..., léelo otra vez.

425) **Amaia:** (*Lee cuáles son las energías no renovables*)

426) **Ane:** (*Sigue leyendo*) (*al llegar al transporte*) Bueno, esto ya lo sabemos ¿no? lo de los coches.

427) (*Cuando se está leyendo la información sobre los electrodomésticos*)

428) **Arantza:** Un poco la idea es eso, que hay que ahorrar, hay que hacer buen uso.

429) **Ane:** Pues eso que habla de cómo ahorrar mayormente en casa.

430) **Arrate:** Dice que es recomendable (*las bombillas de bajo consumo*) para sitios donde esté mucho tiempo encendido.

431) **Ane:** Como aquí

432) **Arrate:** Aquí sería bueno también.

433) **Amaia:** Pues sí. Bueno uno que sea así un poco más...

434) **Ane:** Este es un poco tostón ¿eh?

435) **Arantza:** Yo tengo aquí uno de sistema de calefacción.

436) **Ainara:** Yo de la energía solar.

437) **No identificada:** Yo (*sobre*) cuánto petróleo queda en el mundo
(*Mucho ruido*)

Ainara: (*Lee la información sobre la energía solar*). (*Cuando lee las declaraciones de una persona del EVE que dice que sería complicado usarlo para calefacción en invierno*)

438) **Amaia:** O sea liquidada, no es factible aquí, vamos.

439) **Ane:** Te has convencido ¿no? ¿no te has convencido todavía?

440) **Arrate:** No.

441) **Amaia:** Pero si te lo está diciendo.

442) **Arrate:** Te dice también que tienes unas baterías donde guardarla.

443) **Ane:** Pero si no cargas esas baterías, ¿de qué te sirve?

444) **Arrate:** Pero cargar, sí las cargo.

(*Mucho ruido, hablan Arrate, Ane y Amaia a la vez y no se entiende nada*)

445) **Ane:** Pero en dos meses no te va a cargar para el resto que hace malo.

- 446) **Arrate:** Igual no para calefacción pero para (*¿calor?, ¿luz?, no se entiende*) sí.
- 447) **Amaia, Ane:** Ya, pero aquí se trata de la calefacción, ni de la luz, ni de... (*Habla alguien a quien no se oye*)
- 448) **Ane:** Bien, sí, si no es mala idea, si está bien, y si viviésemos en..., no sé.
- 449) **Amaia:** En Andalucía...
- 450) **Ane:** En Hawai, pues estaría...
- 451) **Ainara:** Luego pone los costes de instalación, tuberías y eso, pero bueno será..., y cómo está la situación en España.
- 452) **Amaia:** Sí, que esta era la idea, si tienes el gasoil y también dependiendo del dinero que van a destinar, claro, que si no te van a dar una talegada igual no se puede poner, y claro es hacer el cuento, y no va a almacenar (*Arantza está hablando a la vez pero no se le oye*)
- 453) **Ainara:** Es lo que dice que sí, que podría funcionar, pero que como hace más días de frío harían falta muchas más placas en el tejado, entonces con una pocas..., tendríamos que poner todo el tejado con placas.
- 454) **Ane:** No van a poner todo el tejado con placas.
- 455) (*Otra compañera habla a la vez pero no se entiende*)
- 456) **Arantza:** Pero luego pides una subvención.
- 457) **Arrate:** Con la subvención, aparte de lo que dé la UPV, te dan subvención por ponerlas.
- 458) **Ainara:** Sí, aquí pone lo de la subvención.
- 459) **Ane:** No sé, a mí no me convence demasiado.
- 460) **Amaia:** A mí tampoco.
(*Mucho ruido*)
- 461) **Ainara:** (*Lee*). Mira, la inversión inicial ronda los 20000 euros y la vida útil son 25 años.
- 462) (*Alguien suelta un bufido cuando oye la cantidad de 20000 euros*)
- 463) **Arrate:** 20000 euros, pero si son 3 millones de pesetas, por 25 años, es “super” barato.
- 464) **Ane:** No sé.
- 465) **Ainara:** (*Lee*). Y además durante los dos últimos años, la situación se ha (...) más de un 20% y de cara al futuro tendrá una tendencia a la baja de los costes porque hay un aumento de las instalaciones.
- 466) **Arantza:** Claro, y a medida que se vaya acabando el petróleo y eso, cada vez harán placas más baratas, pues eso, serán más...
- 467) **Amaia:** Entonces serán más caras, ¿no? si se van a utilizar más y va a haber más demanda de placas, se van a encarecer más.
- 468) **Ainara:** (*Lee*). Aquí dice al revés, son caras porque se usan poco y se usan poco porque son caras, entonces si se empiezan a usar.
(*A la vez otras están comentando también el asunto de que sean más baratas*)
- 469) **Arrate:** ¡A mí no me ha parecido caro, 3 millones para 25 años!
- 470) **Alaien:** Ya, no es caro.
- 471) **Ane:** Ya, pero depende de la energía que consigas.
- 472) **No identificada:** Pero es que eso no lo sabes.
- 473) **Amaia:** 3 millones para 25 años y ¿cuántos días puedes poner calefacción en invierno? (*No se entiende bien, no sé si es esto lo que dice*), ¿4? ¿5? ¿y el resto qué haces? te has gastado esos 3 millones y encima no...
- 474) **Arrate:** Tampoco hace falta que haga sol como hace en verano, el típico sol que hace por ejemplo ahora.
- 475) **Amaia:** Pero este típico sol no lo vas a tener todo el invierno, vas a tener de 200 días, 150 lloviendo.
- 476) **Arrate:** Hay veces que está nublado.

- 477) **Ainara:** (*Lee*) A ver, dice que con las placas, que si hace muy malo muy malo, pues que no recogen la energía pero que con que no llueva y no haga...
- 478) **Amaia:** Y esté despejado.
- 479) **Ane:** Pone que esté despejado, pero es que aquí despejado está pocas veces, claro es que siempre está encapotado aquí.
- 480) **Ainra:** Pero sí, sí recoge.
- 481) **Ane:** No, porque ha dicho que si está despejado sí, pero si no, no.
- 482) **No identificada:** ¿Cómo que no? pero si dice...
- 483) **Ainara:** Recoge menos, pero sí recoge.
- 484) **Amaia:** Pero dice que en el País Vasco no es factible y que no..., todos los días del invierno.
- 485) **Arrate:** Eres muy pesimista.
- 486) **Amaia:** Ya, pero en invierno es cuando se utiliza la calefacción, cuando llueve, cuando no va a captar tanta luz.
- 487) **Ane:** No sé, a mí no me acaba de convencer.
- 488) **Amaia:** A mí tampoco.
- 489) **Ane:** No me acaba de convencer para aquí, para la universidad. Si yo viviese en Andalucía, tuviese una casa y dinero, lo pondría, pero si no, no me arriesgaba.
- 490) **Ainara:** Pues no, es que además la zona..., la universidad, da igual pero...
- 491) **Amaia:** Va a seguir siendo el País Vasco.
- 492) **Ane:** No la van a cambiar a Murcia la UPV.
(*Se ríen todas*)
- 493) **Amaia:** Bueno, entonces qué ¿cómo seguimos ahora?
- 494) **Ane:** Yo me he quedado aquí.
- 495) **Arantza:** Yo lo que tengo aquí es, pues de la calefacción, pero he mirado un poco y tampoco nos sirve mucho porque es en plan depende de la vivienda y la zona geográfica (*lee un poco*), cosas de lógica, vamos.
- 496) **Alaien:** Aquí habla de residuos nucleares.
- 497) **Ane:** (...) ¡Ah!, no, nucleares, eso es de electricidad. Yo esa la descartaba.
- 498) **Arantza:** Aquí ¿qué clima tenemos? ¿será intermedio no?
- 499) **Amaia:** ¿De España? ¿aquí en la zona?
- 500) **Arantza:** Aquí.
- 501) **Amaia, Ane:** ¿El Norte? ¿el norte de España? El norte de España es... ¿frío?
- 502) **Arantza:** Este es un país medio.
- 503) **Ane:** Es un clima muy húmedo, tenemos bueno que cuando hace frío no hace mucho frío y cuando hace calor, no hace mucho calor, porque tú te vas a Madrid en invierno y nieva y hace un frío del carajo y en verano te achicharras.
- 504) **Amaia:** Sí, pero tú vas a Madrid, vas a Castilla-León en invierno y hace un frío que te mueres y te pones un abrigo y sales a la calle y estás abrigado, pero aquí te pones un abrigo y te traspasa.
- 505) **Ane:** Es verdad, con la humedad.
- 506) **Amaia:** Qué quieres que te diga, yo prefiero el frío del interior que el de la periferia.
- 507) **Ane:** Es verdad.
- 508) **Alaien:** Sí que es verdad.
- 509) **Amaia:** Tengo una idea, por qué no una vez que, como al principio hemos puesto la opinión que teníamos cada una antes de conocer todas las opciones que nos daban, ahora una vez que hemos leído todas, podemos dar una opinión individual de lo que creemos conveniente ¿no?
- 510) **Arantza:** Vale.
- 511) **Amaia:** ¿o no?
- 512) **No identificada:** ¿o votación?

513) **Arantza:** En plan como resumen de lo que hemos debatido.

514) **Amaia:** Sí.

515) **Ane:** A ver si después de haber leído pensamos lo mismo o no.

516) **Amaia:** A ver, lo anota la secretaria.

517) **Amaia:** Habrá que decir los nombres otra vez. Yo soy Amaia, yo de todas las opciones me inclinaría por el gas natural, porque para la universidad es la más factible de poner. Lo de la energía por medio de las placas solares lo vería bien en un sitio donde hiciese sol y fuera rentable, pero creo que aquí, pues, es el lugar menos indicado para ponerlas y también otro tema sería el dinero que nos van a donar para el sistema de calefacción, que lo mismo no nos pueden dar de golpe tanta cantidad de dinero. Entonces, me inclinaría por el gas natural. Dentro de los malos, le veo el menos malo, el más económico y cómodo. Sin más. Ane; te toca.

518) **Ane:** Yo también me inclinaría por el gas natural, creo que, como ha dicho ella, pues que es dentro de todos los que, o sea, de los malos que son todos, éste puede ser el menos malo, a la vez el más barato y el más cómodo. Yo también pienso que los paneles solares, pues que estaría bien utilizar una energía natural para beneficiarnos energéticamente, pues yo qué sé, para la calefacción y todo eso, pero que aquí no lo veo factible, aparte de por el dinero que nos puedan destinar, como ha dicho Amaia, porque no creo que aquí haga tanto sol como para aprovechar la energía suficiente para que en invierno caliente, para calefacción. Yo... sí yo también me inclino por el gas natural. Descarto también el propano y esos, y la biomasa.

519) **Amaia:** ¿Has terminado?

520) **Ane:** Sí.

521) **Amaia:** Pues Arrate.

522) **Arrate:** Yo me sigo inclinando por ¿la electricidad es?

523) **No identificada:** Sí.

524) **Arrate:** Porque creo que es, aunque es la más cara, es la que luego tú puedes, tener muchas formas de utilizar energías renovables, ya por las placas solares, ya por la hidráulica, o por la (...), la que más puedes conseguir lo que tú mismo estás gastando. ¿Qué no sean las placas solares las más adecuadas según para qué? Bueno, pues aquí pone que no es recomendable, es complicado conseguir calefacción, pero luego, la luz te va a ir, el dinero que te ahorras y que... Yo es que me sigo decantando por la electricidad, me parece la más coherente con todo, la que menos perjudica al medio ambiente. Ya.

525) **Amaia:** Arantza.

526) **Arantza:** Yo también me inclino por la electricidad como ha dicho Arrate, porque vale, el gas natural puede tener muchísimas ventajas y sí que en la suma, pues igual dices, pues sí, gas natural, pero tiene un gran inconveniente, y es que la reserva es muy a corto plazo y entonces, cuando se acabe ¿qué? tienes que volver a poner todas las instalaciones y todo para conseguir otra energía, y entonces en el fondo sí, puede ser la más cara en un principio pero con lo otro también vas a tener que hacer el mismo gasto, unos años más tarde pero vas a tener que hacerlo. En cuanto a las placas solares, igual esta zona no es la más adecuada pero se puede utilizar las hidráulicas y eso..., hombre luego tiene el inconveniente de tener que utilizar las centrales nucleares pero no sé, dentro de la energía eléctrica, se pueden utilizar otros medios que no sean la energía nuclear. No sé, yo lo veo más factible de cara al futuro.

527) **Amaia:** Bueno, Alaien.

528) **Alaien:** Yo opto por el gas natural, porque creo que es el más cómodo y... hombre, me gustaría más lo de la electricidad pero en la universidad no lo veo y menos en esta zona porque creo que no es factible; en invierno hay muy pocos días de sol.

- 529) **No identificada:** Bueno, ten en cuenta que la van a cambiar de sitio.
- 530) **Amaia; Ane:** Sí, pero es igual, va a ser el País Vasco.
- 531) **Alaien:** Yo para esta universidad no lo veo, lo veo más para otras zonas y eso.
- 532) **Ainara:** Bueno, yo. Yo también me inclino por el gas natural, porque lo de la electricidad lo veo un poco imposible para nuestra universidad, aunque la cambien de sitio, aunque hagan lo que quieran. No lo veo. Entonces el gas natural es más económico, más cómodo y bueno, aunque haya pocos recursos pues, joder, todavía quedan años ¿no? Y eso, pues no sé.
- 533) **Arrate:** Es que no sólo pienses en los años que vas a estar aquí, piensa en los que van a venir luego.
- 534) **Ainara:** Ya pero...
- 535) **Amaia:** Desarrollo sostenible.
- 536) **Arrate:** La energía hidráulica no se va acabar, la solar tampoco, la eólica tampoco, y si gastas 20 y produces 10, ahí te estás ahorrando ya dinero aunque es que, sigo diciendo que a mí 18 millones por 25 años no me parece nada caro.
- 537) **Arantza:** Y además es que ese gasto lo vas a tener que hacer de todas formas, si no lo haces ahora, lo vas a tener que hacer después.
- 538) **Amaia:** Ya, pero no es lo mismo, el presupuesto de todo el año para educación y gastártelo todo de golpe, te lo dan cada año, cada año te dan presupuestos diferentes ¿no?
- 539) **Ainara:** Si fueran los de ingeniería y eso, pues bueno, igual se lo pueden permitir.
(Mucho ruido)
- 540) **Ane:** Y también lo que dices tú, que ahorras y lo que quieras pero yo estoy segura, estoy convencida de que esa energía no dura para el invierno, para la calefacción, el agua y la luz, los tres, ni de coña.
- 541) **Arrate:** Mira, escuchar, ¿eh?
(Mucho ruido)
- 542) **Arrate:** (Lee la información sobre las subvenciones a fondo perdido)
- 543) **Ane:** Deberíamos mirar la calidad de vida que vamos a tener aquí. ¿Qué pretendéis? ¿Que ahorremos un dinero para morirnos de frío?
- 544) **Ainara:** ¿Y lo de la hidráulica y eso, no sería muy complicada la instalación? y ¿la universidad no lo rechazaría?
- 545) **Amaia:** Tú además ¿qué quieres poner? placas solares y luego por otro lado la hidráulica, las dos.
- 546) **Arrate:** Se pone una tubería.
- 547) **Ane:** Ya, pero es que aquí hay cien mil tuberías.
- 548) **Arantza:** Ya, pero se supone que la universidad se va a cambiar de sitio, o sea, se va a construir un edificio nuevo, entonces pues, ya que meten otras cosas, pues meten eso.
- 549) **Arrate:** Tampoco sería...
- 550) **Amaia:** Claro que lo veo muy bien y lo de degradar menos el medio ambiente, estamos todos de acuerdo, pero no sé hasta qué punto se puede llevar a cabo.
- 551) **Ane:** Yo lo veo “superbien”, pero yo creo que aquí no funcionaría, no funcionaría por el hecho de que subimos y ya nos quejamos bastante de que hace mogollón de frío y de que las calefacciones están apagadas, como para encima tenerlas apagadas cuando están encendidas.
- 552) **Arrate:** Es que nadie te va a decir que dentro de un par de años, cuando estén en el nuevo edificio, te lo enciendan.
- 553) **Ane:** ¡Pero lo que has gastado para luz y para agua!
- 554) **Amaia:** Es que es eso, estamos decidiendo sobre el sistema de calefacción.
(Mucho ruido)

555) **Arrate**: Ahora también tenemos un sistema de calefacción y en invierno se ha encendido dos días, y ahora en la primavera, cuando ha hecho más calor es cuando se ha encendido.

556) **Amaia**: Aquí yo creo que tienen gas natural, ¿no?

557) **No identificada**: No lo sé, yo no he visto calderas.

558) **Amaia**: Sí, están al lado de los servicios, creo que están ahí.

559) **Ane**: No sé, cada una tenemos nuestra opinión y es que no podemos cambiar una por la otra, es que eso es imposible. Yo no puedo quitarme de la cabeza el gas natural ni ella lo de los paneles, es que no.

560) **Arantza**: Es que yo veo lo del gas natural para la actualidad, pero de cara al futuro, es decir, cuando pasen 30 años, ten en cuenta que aunque las reservas son de 70 (años), según va quedando menos, va a subir el precio también.

561) **No identificada**: ¿Cuántos años tiene esta universidad?

562) **Amaia**: Pero si es como vosotras bien decís, cuando se terminen el gas natural, el propano y todas las demás que no son renovables, puede que las placas solares bajen de precio. Pues entonces, cuando ocurra eso.

563) **Arrate**: Tenemos que saber que no va todo en función del dinero, en el que son caras, pero es que ya no son 3 millones, es millón y medio, millón y medio que te da el gobierno central más lo que te dé la universidad, es que ya no son...

564) **No identificada**: Es que no te lo va a dar.

565) **Arrate**: Algo va a tener que dar la Universidad, eso está claro.

566) **Ane**: Hombre, pero no te va a dar, es que no sé, si mira qué mesas tenemos y qué sillas, si tuvieran mucho, no harían esto. ¿Cuántos años tiene esta universidad? Aproximadamente ¿20?, no sé, ¿menos?

567) **No identificada**: ¿Menos de 20 años? Tendrá más.

568) **Ane**: ¿30? ¿40 años?

569) **No identificada**: Tanto no.

570) **Ane**: Y si se va a hacer una universidad nueva ¿qué va a durar? ¿100 años? Pues no, seguramente que lo vuelvan a cambiar, y si se acaba la energía (no) renovable, pues... (no se entiende).

(Mucho ruido)

571) **Arrate**: Si el gas y el petróleo se acaba, entonces van a tender todos a ir hacia una energía renovable, pues ¿por qué no vamos a ser los primeros en ponerlo?

572) **Arantza**: Es que se va a ir hacia ese lado. La biomasa tiene más inconvenientes todavía (...) y así no seguimos contribuyendo a que se acabe el petróleo.

573) **Ane**: Yo creo que nos estamos dando contra una pared. Ni nosotras les vamos a convencer a ellas ni ellas a nosotras.

574) **Arrate**: (No se entiende)

575) **Amaia**: Sí, la idea está muy bien y tienes toda la razón, que queda poco y que es una manera de ahorrar lo poco que queda. Si está claro. Pero ¿qué hacemos en invierno? ¿morirnos de frío aquí?

576) **Arrate, Arantza**: No, para nada.

577) **Amaia**: Yo no estoy dispuesta a venir a clase y tener las manos congeladas que no te puedes ni coger apuntes (...)

578) **Arantza**: No, nosotras íbamos con las hidráulicas y las placas solares y eso. Si no se consigue electricidad suficiente para mantener las calefacciones, se traería la electricidad de la central, o sea, no te vas a morir de frío.

579) **Ane**: Ya, y eso, ¿no contamina?

580) **Arantza**: Claro que contamina, pero tú vas produciendo la electricidad...

581) **Arrate**: Contaminan todos.

582) **Amaia**: Puede ser el doble de caro.

- 583) **Ane:** (A la profesora): ¿Qué hacemos si no llegamos a un acuerdo?
(Las alumnas explican a la profesora cuál es la situación, y ésta les dice que si no llegan a consenso, tendrán que decidir por votación u otro medio)
- 584) **Amaia:** Aunque digas tú que no hay que pensar, también hay que pensar en el dinero; no nos van a decir tomad lo que queráis para esto.
- 585) **Arrate:** Sí, pero yo lo sigo viendo... 20000 euros para 25 años, me parece barato. Que te dice el gobierno central te da unas ayudas a fondo perdido, del 50%.
- 586) **Ane:** Yo eso lo asemejo a un ejemplo muy claro: un jubilado que está mal de la espalda y cada mes le dan un dinero por ser jubilado. Ese jubilado igual no se puede comprar un colchón de 7 millones porque ese dinero que le dan no le da abasto para comprarse el de 7 millones.
- 587) **Arrate:** No os tenéis que poner... (no se entiende)
- 588) **Ane:** Y le dan subvenciones, pero no llega, es que no llega. Y vale, pues para él es mejor la cama dura y buena y de esos 7 millones, pero tendrá que comprar una más asequible a su economía.
- 589) **Amaia:** Yo estaría de acuerdo con vuestra opción sabiendo el dinero que puede ir destinado.
- 590) **Ane:** Y la energía, Sabiendo el tiempo que vamos a tener calefacción, agua y todo, y que puede ser factible, pero eso no lo sabes; y además no es factible, probablemente no sea factible en el País Vasco.
- 591) **Arantza:** Tú vas a cubrir las necesidades que hay aquí, otra cosa es que igual las placas solares y las minihidráulicas sólo te llegan a cubrir la mitad, pero la otra mitad te va a venir, tú aquí no te vas a morir de frío ni vas a dejar de tener agua caliente.
- 592) **Ane:** No sé.
- 593) **Arrate:** Tú produces tu propia energía.
- 594) **Arantza:** O sea, sí que va a ser más caro, pero ese gasto según vas hacia el futuro es que va a ser la única que va a quedar. Es que, mira pone aquí, que el petróleo hasta el 2045.
- 595) **Arrate:** Y el gas natural se hace con petróleo.
- 596) **Arantza:** El gas natural durará un poco más, pero es que inevitablemente, cada vez que quede menos gas natural, va a subir también el precio y sólo lo va poder coger la gente que tenga mucho dinero. O sea, cada vez que se vayan agotando más las reservas, va a subir más, lo que está pasando con la gasolina, ya al final sólo va a poder tener un coche de gasolina la gente rica.
(Un momento de silencio)
- 597) **Amaia:** Nos estás convenciendo, pero insisto con que deberíamos saber.
- 598) **Arantza:** Esto es a futuro, porque si dices, ahora ¿cuál?, pues claro, todo el mundo iríamos al gas natural, pero como estamos mirando a futuro.
- 599) **Alaien:** Es que si miras así...
- 600) **Ane:** Yo no te digo que no nos las den, pero no nos aseguran que sea factible, no nos lo pueden asegurar.
- 601) **Arantza:** Pero el petróleo...
- 602) **Ane:** Yo te lo puedo asegurar porque ya he visto cómo se usa y sé que es factible, actualmente es factible; pero tú no me puedes garantizar que en la UPV sea factible eso porque no se ha probado.
- 603) **Arrate:** Es que al gas natural le pueden quedar 100 años, y cuando se acabe ¿qué?
- 604) **Ane:** No creo que la universidad que hagamos dure 100 años.
- 605) **Arrate:** Dentro de 50 años cuando hagan otra, se van a encontrar con el mismo problema.
- 606) **Ane:** Pues que...
- 607) **Arrate:** Y ya no será que le queda 50 años.

(Mucho ruido, hablan 3 ó 4 a la vez)

608) **Alaien:** Yo eso sí lo entiendo, que es ahora o dentro de...

609) **Ane:** Claro, yo pienso ahora, yo pienso en ahora, puedo pensar en el futuro pero es que inconscientemente pienso en ahora, no sé cómo decirlo, la universidad que hagan nueva no creo que dure 100 años, ni 70, no creo.

(No se entiende lo que contestan)

610) **Arantza:** Se supone que la que van a hacer es un edificio nuevo, ¿no?

611) **Ane:** ¿100 años?

612) **Arantza:** 60 yo creo que sí, si está bien construido y todo y se mantiene bien.

613) **Ane:** No sé hasta qué punto, no creo.

614) **Ainara:** Los edificios no tienen mucha vida tampoco ¿eh?

615) **Amaia:** Bueno, que tampoco, que pueden hacer otro en plan, si está bien situado, con que cada 40 años lo reformen y ya está, ¿no?

616) **No identificada:** (...) la casa se mantiene bien.

617) **Arantza:** Si haces una obra y luego ya, 70 años está claro que puede ser.

618) **Ane:** Hombre, como la catedral de Burgos no va a ser, (no se entiende). No sé, es que no sé qué es lo que vamos a hacer.

619) **Arantza:** Votamos los dos.

620) **Amaia:** Es que claro, si ahora lo piensas fríamente y pensando en el futuro, pues sí que habría que, sí que me...

621) (Mucho ruido, parece que Ainara está también convenciéndose)

622) **Ane:** Yo también pienso en el futuro, pero..., no sé, no me acaba de convencer porque no lo veo, y yo tengo que verlo para ver si es factible o no.

623) **Arrate:** Tú no ves las placas solares aquí, pero fíjate en que usan esas placas, aunque pongas un simple molinillo en una ventana.

624) **Ane:** Que es igual, los molinillos, las placas y lo que quieras, que no lo veo, que no lo veo. Como soy cabezona no puedo evitarlo, no sé cómo decirte.

625) **Ainara:** ¡Hombre! tampoco te puedes poner así.

626) **Ane:** Ya, pero...

627) **Amaia:** Me estoy aburriendo, le da igual que seamos 8 pero como ella no lo está viendo dice que no lo sabe, bueno, ya podemos ser las seis, aunque tú se lo digas.

628) **Ane:** Y ¿qué hago? si no puedo evitar ser así.

629) **Ainara:** Ya, ya, si no te estoy diciendo nada, pero ¡joe!

630) **Amaia:** (No se le entiende bien porque se ríe) Va a tener que ser las placas solares en unos carteles, y las estáis viendo.

631) **Ane:** Tendría que ver el funcionamiento, igual en un sitio aquí en el País Vasco lo están usando, igual voy, lo veo.

632) **Arrate:** A ver, en (...), y tienes al lado un puesto y la placa solar puesta, una pequeñita.

633) **Arantza:** ¡Ah!, sí, en los kioscos.

634) **Ane:** Una placa para esto.

635) **Arrate:** A ver, pero...

636) **Amaia:** Que te estás poniendo... Es que no lo ve.

637) **Arrate:** Pues ya somos 5 en el grupo, tú no hables.

638) **Profesora:** Sólo por aclarar, no estamos hablando de la solar térmica, estamos hablando de...

639) **No identificada:** La solar fotovoltaica.

640) **Ane:** Fotovoltaica ¿qué quiere decir?

641) **Profesora:** Que es para producir electricidad y luego tú esa electricidad que viene de muchos sitios, la consumes.

642) **Ane:** ¿Puede llegar a tener tanta electricidad?

643) **Profesora:** Electricidad no.

- 644) **Amaia:** Ya, pero si no llega de las placas solares y de la hidráulica, viene de las nucleares.
- 645) **Ane:** ¿Y ahí no estás contaminando?
- 646) **Profesora:** Sí. Entonces, no es la térmica, la térmica no la cogimos por eso porque para un edificio así, no da. Para casas sí, ¿eh?, para casas pequeñas si se pone el sistema de calefacción con térmica pero para un edificio así, no, por eso no la pusimos, no la tenéis como opción. ¿Vale? no mezcléis.
- 647) **Ane:** Es que, claro, se va a contaminar un porrón ¿eh? La energía nuclear...
- 648) **Arantza:** Pero, a ver, de todas estas.
- 649) **Ane:** Pero, a ver, tú no has visto ningún papel que te diga de todas estas la que menos contamina, en todas te dice que contamina, no tienes el nivel de contaminación.
- 650) **Amaia:** La gráfica esta.
- 651) **Arrate:** Vas a contaminar tanto como consumes.
- 652) **Alaien:** Yo eso no había visto.
(Empiezan a leer los datos de la tabla de emisiones)
- 653) **Ane:** Electricidad, CO₂: 5400, gas natural: 2480.
- 654) **Arrate:** A 5400 le quitas lo que estás produciendo... Tú ahí no puedes quitar nada.
- 655) **Amaia:** 5400 teniendo en cuenta que sea nuclear entera, pero la solar y la hidráulica no contaminan.
- 656) **Arrate:** Claro, no contaminan, en el gas natural son así..., sin más, no le puedes quitar nada, tú no fabricas nada.
- 657) **Amaia:** Que no, que no lo ve.
- 658) **Ane:** La única que contamina residuos nucleares es esa.
- 659) **Arrate:** Pero ahí estás creando tu propia energía.
(Arantza y Ainara hablan a la vez)
- 660) **Arantza:** Pero no sólo viene de la nuclear, (vienen) del viento, del agua...
- 661) **Ainara:** Y aparte, que la vendes, la energía, no sólo (...)
- 662) **Amaia:** Ah, ¿también vamos a poner molinos?
- 663) **No identificada:** Claro.
- 664) **Amaia:** Pero ¿Cómo vamos a coger las tres opciones?
- 665) **Ane:** Mira yo..., vamos a hacer una votación, y que lo que salga, salga, porque así me lo quito de la cabeza, porque a mí no me van a convencer y yo a ellas tampoco.
- 666) **Amaia:** Bueno, pues votación y lo que salga, salió.
(...)
- 667) **Ane:** Es que no me puedo convencer, no, no puedo, no puedo ir contra mí.
- 668) **Amaia:** ¿Puedes explicar una cosa? ¿lo de los molinos? es que...
- 669) **Ane:** Los pones en el tejado.
- 670) **Amaia:** ¿De qué molinos habláis? ¿de los que están pues...
- 671) **No identificada:** eólicos.
- 672) **Amaia:** ...en carretera Burgos, ¿por ejemplo?
- 673) **No identificada:** Claro.
- 674) **Amaia:** O sea, de esos grandes, pero esos la electricidad que producen ¿ya llega aquí? ¿o dices de plantarlos en este monte? No entiendo eso, que no sé cómo va.
- 675) **Ane:** Yo tampoco sé cómo va.
- 676) **Arantza:** Lo que saca, la electricidad que sale de los molinos se acumulará en algún sitio, luego de ese sitio va a... (no se le entiende porque empieza a hablar Amaia)

- 677) **Amaia:** Bien, pero a eso me refiero, hablas de los molinos que están colocados en un monte lejano, ¿no? Que llega hasta aquí la electricidad ¿o estás hablando de colocar aquí un molino?
- 678) **Arantza:** No, no es de lo que estoy hablando. Los molinos que hay en un monte la electricidad se tendrá que ir acumulando en algún sitio y luego de ese sitio y luego ir a la central eléctrica y de la central te viene aquí o a...
- 679) **Amaia:** Vale, ahora ya lo entiendo, es que pensé que también querías poner aquí molinos, porque entre molinos y placas...
- 680) **Anara:** *(Cuenta algo irónico y se ríen, pero no se entiende)*
- 681) **Alaien:** Nos estamos emocionando.
- 682) **Ane:** Yo decía entre los molinos que liquidan a los pájaros, porque también lo ha dicho.
- 683) **Amaia:** Pues es verdad, matan a las aves.
- 684) **Alaien:** Ya.
- 685) **Ane:** Y de fauna, y de flora, a la semilla (...)
- 686) **Amaia:** Seguro que a las placas estas se pegan los mosquitos
(Hablan de otras cosas)
- 687) **Amaia:** Entonces, ¿qué podemos hacer? Votación.
- 688) **Ainara:** Sí.
- 689) **Ane:** Sí, venga, porque así me lo quito de la cabeza ya, me destrastorno.
- 690) **Amaia:** Vale, pues nada, votación.
- 691) **Arrate:** Venga, empezar.
- 692) **Alaien:** Empieza tú.
- 693) **Amaia:** No, he empezado yo antes.
- 694) **Ane:** Yo el gas natural, yo es que es la única que lo tengo claro, creo.
- 695) **Arantza:** Yo electricidad.
- 696) **Arrate:** Yo electricidad.
- 697) **Alaien:** Yo también.
- 698) **Ainara:** Yo cambio mi voto a electricidad.
- 699) **Amaia:** Yo también.
- 700) **Ane:** Pues ya está mira, liquidamos y así... Soy la única, y me quedo tranquila.
- 701) **Amaia:** Va a llegar a casa y me va a decir, “pero qué, si no lo veo, no lo veo”.
- 702) **Ane:** Pero si no lo veo, ¿qué quieres que haga? ¿que me lo imagine? no puedo, ¿no?
- 703) **Ainara:** Pues a mí me ha convencido porque...
- 704) **Alaien:** A mí también, no lo veía y...
- 705) **Amaia:** Yo es que ni lo entendía.
- 706) **Ane:** Y mira que yo soy fácil de convencer, ¿eh?
- 707) **Alaien:** Yo es que no estaba pensando con vistas al futuro, yo estaba...
- 708) **Arrate:** Ya, lo más cómodo...
- 709) **Amaia:** A ver, la cuestión, el dinerito.
- 710) **Ane:** ¿Y qué fuentes vamos a tener? Yo, los molinos no los pongo, ¿eh?
- 711) **Amaia:** Los molinos son los que yo te he dicho, que vas por ahí...
- 712) **Ane:** Ya, pero la energía eólica, ¿de dónde sale?
- 713) **Amaia:** Pues, esto se acumulará en algún sitio y te llega.
- 714) **Ane:** ¿De los molinos llega hasta aquí?
(Amaia y Ainara hablan a la vez, y no se les entiende)
- 715) **Amaia:** Como el (...), en plan que te llega a casa.
- 716) **Ainara:** De los molinos va a (¿la batería?), que es donde se acumula, y entonces...
- 717) **Ane:** Entonces ¿la energía te viene de molinos que ya están hechos?
- 718) **Amaia:** Sí.

- 719) **Ane:** ¿No hace falta hacer más?
- 720) **Ainara:** Vamos a poner molinos.
- 721) **Alaien:** Aquí de todo.
- 722) **AMAIA:** Bueno, pues ahora, pon la conclusión del grupo.
- 723) **Ane:** Me niego a los molinos, ¿eh?
- 724) **Amaia:** (*Se dirige a la profesora*) Y ahora ¿qué hacemos?
- 725) **Profesora:** ¿Habéis decidido ya?
- 726) **Todas:** Sí.
- 727) **Amaia:** Esa es otra.
- 728) **Ane:** Eso es lo que tenemos que decidir.
- 729) **Arrate:** Eólica, hidráulica y solar.
- 730) **Ane:** Pues la hidráulica es la más factible porque aquí está todo el día lloviendo.
- 731) (*Hablan de otras cosas, de cómo preparar la presentación...*)
- 732) **Amaia:** Ahora nos toca discutir qué tipo de electricidad.
- 733) **Arantza:** Faltan los argumentos de por qué decimos, lo de con vistas al futuro...
- 734) **Amaia:** ¿Perdona?
- 735) **Alaien:** (*Lee*) A ver, pues hemos realizado una votación simple y hemos llegado a la conclusión de que nos gusta más la electricidad, con vistas al futuro.
- 736) **Ainara:** Es una energía renovable.
- 737) **Arantza:** Que la solución...
- 738) **Amaia:** Sí, puesto que las otras va a llegar un momento en el que se van a terminar y pensando un poco en el desarrollo sostenible del país, sería la opción más adecuada.
(*No se entiende*)
- 739) **Amaia:** Bueno, vale, del mundo, perdona.
- 740) **Ane:** Que la electricidad viene también de los molinillos de Alemania
- 741) **Amaia:** Vale, pues bien, incluye los molinos. En casa de Ane vamos a instalar unos molinos, para que ya se quede clara la cosa.
- 742) **Ane:** Me van a poner un panel solar en la cabeza para (...)
- 743) **Amaia:** Ahora, lo que nos toca es decidir qué tipo de electricidad, ¿no?
- 744) **Ane:** La del agua, fijo.
- 745) **Amaia:** Pues, alguien que lea otra vez las cinco opciones.
- 746) **Arantza:** La electricidad se podía conseguir con la nuclear, que los únicos inconvenientes..., que era la que más inconvenientes le veíamos, pero también se podía conseguir con hidráulica, minihidráulica, desde energía eólica y lo de las placas solares.
- 747) **Ane:** Nos vamos a quedar sin (*¿los "Serrano"?*)
- 748) **Amaia:** ¿El qué?
- 749) **Ane:** Mirad, problemas ambientales, lo de las hélices para los pájaros.
- 750) **Ainara:** Pero, por un par de gorriones...
- 751) **Amaia:** ¿Cómo que un par de gorriones?
- 752) **Ane:** También producen interferencias en las ondas de la radio y la TV. Vamos a ver, los "Serrano"...
- 753) **Arrate:** Pero eso ya está puesto.
- 754) **Ane:** Ya, ya lo sé.
- 755) **Arrate:** Ya está puesto, ya no hay marcha atrás.
- 756) **Ane:** Ya, lo sé.
- 757) **Arrate:** Donde te dije (...)
- 758) **Amaia:** Pero, ¿en Cantabria o en Bilbao?
- 759) **Arrate:** No, en Bilbao, cerca de Eibar.
(*No se entiende*)

- 760) **Arrate:** Por allá ya están puestos.
- 761) **Amaia:** Ahí ya liquidan pájaros.
- 762) **Ainara:** Yo creo que podríamos incluir los RSU, porque además lo tengo delante.
- 763) **Ane:** No me tientes, que yo estaba pensando qué son los RSU.
- 764) **Amaia:** Yo creo que deberíamos estudiar bien, otra vez ahora la electricidad, que es en la que nos hemos centrado. Pues sí, y a ver qué decidimos.
- 765) **Arrate:** Bueno, lee.
- 766) **Ainara:** (*Lee la parte inicial de la información sobre la electricidad*). Pues eso. Ahora leemos... energía nuclear, no, ¿no?
- 767) **Todas:** No.
- 768) **Ainara:** Pues leo hidráulica y minihidráulica (*Las lee*).
Cuando llega a la información sobre la construcción del pantano, le interrumpe Ane
- 769) **Ane:** Y ¿dónde va a ir eso?
- 770) **Arrate:** En la ría de Bilbao.
- 771) **Ane:** Y ¿dónde está (...)¿En su despacho?
- 772) **Arrate:** No, pero...
- 773) **Ane:** Quieres que el Ministerio nos dé dinero para hacer una presa.
- 774) **Arrate:** (...)
- 775) **Ane:** Ya, pero ahí te dice que hay que construir una presa.
- 776) **Amaia:** No era tan fácil como nos pensábamos, ¿eh? Yo creo que vivimos en los mundos de “Yupi”, pero nos ponen (...) en las tuberías y ya está. Yo le diría a la profesora que nos explique un poco cómo va.
- 777) **Arrate:** Hay distintos tipos de electricidad, ahí es qué quieres poner tú, tú sabes que calor vas a tener en invierno, pero tú ahora puedes como con el gas natural, no puedes producir nada o producir la electricidad, entonces pones placas solares.
(Hay mucho ruido de fondo)
- 778) **Amaia:** Vale, pero como con las placas solares no vas a abastecerte todo el invierno, tendrás que tirar de energía, de energía y de energía, y al final vas a contaminar más.
- 779) **Arrate:** Al revés.
- 780) **Amaia:** Y ahí está lo del cuadrado (*tabla*), era lo que aparecía 5000 lo de la contaminación y en el gas natural eran 2400 y tú me decías “ya, pero eso se reduce utilizando placas”; y aquí en invierno llueve 400 días y hace bueno 2, entonces vas a seguir contaminando más. Es que ahora mismo no lo tengo tan claro, ¿eh?
- 781) **Arantza:** O sea, la energía es lo que (...) pero hay que hacer planes a futuro de ir haciendo hidráulicas, por ejemplo, como dice ella.
- 782) **Amaia:** Me parece estupendo pero vayamos a la realidad. ¿Dónde tenemos aquí un embalse de estos?
- 783) **Ane:** En ningún lado.
- 784) **Amaia:** ¿Y nos van a dar un dinero para que hagamos una presita para que la universidad (...)?
- 785) **Arantza:** Que no, que no.
- 786) **Arrate:** A ver, en Bilbao hace sol en febrero, en marzo como muy tarde.
- 787) **Amaia:** Ya, pero marzo, abril, mayo, junio, septiembre, octubre, noviembre también utilizamos la luz y no es un poquitín de nada, no es una casa normal, de un hogar, una familia.
- 788) **Arrate:** Junio, julio y agosto también está cogiendo energía, se está produciendo.

- 789) **Amaia:** Ya, ya, si hasta ahí llego, pero yo creo que se va a consumir mucho más de lo que se va a producir.
- 790) **Ane:** Yo creo que también, que aquí no es factible.
- 791) **Amaia:** Y vale, la opción de la hidráulica me parecía “super” estupendo, pero ahora mismo es que me estoy dando cuenta de que no.
- 792) **Arrate:** Pero algo, es que produces algo, algo. Con el gas natural no vas a producir nada, va a ser todo consumir, consumir y consumir.
- 793) **Amaia:** Muy bien, consumir, consumir, muy bien; pero ¿cuánto contaminas con la electricidad? Mira el recuadro (*tabla*).
- 794) **Ane:** Y ¿cuánto contaminas con la nuclear?
- 795) **Amaia:** El doble contaminas. Vas a producir un mínimo. Haz una regla de tres y ya verás con qué proporción contaminas más.
- 796) **Ane:** Yo no le he visto.
- 797) **Arrate:** A ver, contaminas pero a la vez produces, en la otra sólo contaminas.
- 798) **Amaia:** Muy bien, pero ¿qué produces? Porque yo también me he inclinado ahora por esa opción, lo he visto y con vistas al futuro, que todas se nos están acabando... y que es una manera de estar produciendo tu propia energía, me parece genial pero vas a contaminar mucho más.
- 799) **Ainara:** Ahora viene lo de la minihidráulica.
- 800) **Amaia:** Al leer lo de la hidráulica nos hemos dado cuenta de que
(*Mucho ruido*)
(*Ainara lee la información sobre las minihidráulicas*)
- 801) **Ane:** Bueno, me parece que al final (...), bien, porque me parece que el Ministerio no nos va a dar dinero para una central. Por eso, lo da la construcción de una presa. Yo creo que el Ministerio no nos va a dar para una presa y hay que construirla, ¿no?
- 802) **Profesora:** Creo que estamos un poco liadas, si decidimos electricidad, la recibimos de la red, no vamos a hacer nuestra electricidad propia.
- 803) **Ane:** Vale, pero ¿aquí hay una presa ya?
- 804) **Profesora:** Hay un montón de presas, la electricidad que te llega a casa, la que te llega viene de distintos sitios, claro, viene de la nuclear, no es que tengamos una nuclear al lado de casa, pero nos llega de la nuclear ¿de dónde? pues sobre todo de Francia, ni siquiera de las que están en España. Cuando hablamos de gas... Vosotras lo que podéis hacer es decir, bueno, si queréis electricidad o no, eso lo habéis decidido, ¿no? vale. Dentro de las fuentes de la electricidad puede ser que algunas os parezcan mejores que otras, entonces lo que sí que podríais hacer es decir, en vuestra opinión, cuáles se tendrían que potenciar, no a nivel de para la escuela vamos a poner una placa que nos haga el 100%, sino a nivel de suministro eléctrico de todos, pues que en vez de los porcentajes que tenemos ahí del 2001, pues cuáles serían los ideales o por donde habría que tirar para dentro de 10 años, si habría que bajar algunas o subir otras, en vuestra opinión. No se trata de, para la escuela de Magisterio, vamos a hacer una...
- 805) **Amaia, Ane:** Claro, yo no lo sabía, no lo sabía.
- 806) **Arrate:** Te hemos querido explicar pero no has querido escuchar.
- 807) **Amaia:** Tienes razón, yo ahora lo tengo claro. Ahora yo te digo una cosa, tú me estás diciendo que vas a contaminar muchísimo menos que con el gas natural, mentira.
- 808) **Ane:** Yo tampoco lo veo, ¿eh?
- 809) **Amaia:** Porque si ves el porcentaje de...
- 810) **Arrate:** Igual contamina más pero yo produzco mi..., produzco energía.
- 811) **Amaia:** Ah, muy bien, o sea tú tienes...
(*Mucho ruido*)

- 812) **Arrate**: Si tú contaminas 2000 y no produces nada, y yo contaminao 5000 y produzco, esa energía que yo produzco también (...), y la voy a repartir.
- 813) **Amaia**: No tiene nada que ver. Pues, entonces lo que nos queda el gas natural que contamina la mitad, pues vamos a decir gas natural, vamos a intentar contaminar lo menos posible y ya cuando se termine el gas natural, pues habrá que (*buscarse otras opciones*).
- 814) **Ane**: Yo es que pienso así porque habláis de las generaciones futuras y eso y habláis de la contaminación, y resulta que ahora estoy viendo que la contaminación es más.
- 815) **Arantza**: A ver, un momento, pero de todas las posibilidades de la electricidad no todas contaminan lo mismo.
- 816) **Amaia**: (*Le interrumpe, Arantza sigue hablando pero no se le oye bien*) Vale, sí, que las placas solares y la hidráulica no están contaminando. Bien.
- 817) **Arantza**: Y entonces, por ejemplo, ¿qué hay que hacer? Hay que fomentar las otras. Ahora sí que vas a contaminar mucho, pero dentro de 10 años si se fomenta poner presas y eso, va a reducirse la contaminación.
- 818) **Amaia**: Sí, pero ahora mismo tú ten en cuenta que estás viviendo en el País Vasco, que llueve mogollón y que con las placas solares no vas a producir muchísima energía.
- 819) **Arrate**: Que no tienes que poner las placas solares ahora mismo, puedes impulsar que se pongan en el monte o...o en el sur, porque allí hace de enero a diciembre, sol.
(*Mucho ruido, hablan tres o cuatro a la vez*)
- 820) **Amaia**: Vale, ahora ya tengo la mentalidad, ahora ya lo veo factible, pero aún así, creo que contaminar, contaminamos más. Seamos realistas.
(*Mucho ruido, hay dos conversaciones paralelas, se oyen frases sueltas*)
- 821) **No identificada**: Ya, pero produces.
- 822) **No identificada**: Ya, pero eso también va a contaminar.
- 823) **Arantza**: O sea, lo que se usa es mínimo.
- 824) **Ainara**: Sabes qué pasa, que si contaminas y no produces.
- 825) **Amaia**: Más por no contaminar no, más por alargar. La electricidad, que ya sé que el gas natural se nos va a terminar, si estoy de acuerdo pero...
- 826) **Ane**: Mira, gas natural, CO₂, 2480 y CO₂ del otro 5400. Ahora óxido de azufre, gas natural, 0.02 y el otro 48.5 y luego, óxido de nitrógeno, 1.78 y el otro 7.8, es que...
- 827) **Profesora**: ¿No teníais decidido ya?
- 828) **Ane**: Es que no lo tenemos claro.
- 829) **Arrate**: A ver, pero no lo ves que si tú, con las placas solares o con las hidráulicas, es que va a contaminar mucho menos (...).
- 830) **Ane**: Pero la energía que tú produces va a contaminar.
(*Ruido*)
- 831) **Amaia**: ¿Me dejas un poco? ¿me dejas un poco?
- 832) **Ainara**: Mira, te voy a poner un ejemplo un poco tonto para ver si yo lo he entendido bien. Vamos a poner tres edificios, ¿no? y los tres usan gas natural, entonces cada uno contamina 2000, 2000 más 2000 más 2000. Entonces, uno de ellos tiene una placa solar, y entonces él produce energía. Uno de ellos sería 5000, la energía que produce ese, la compran los otros dos, entonces entre los tres están contaminando 5000, o ¿no es eso?
- 833) **Ane**: No, yo así no lo veo.
- 834) **No identificada**: No, no.
- 835) **Ainara**: No, porque tú has contaminado por ti, pero esa energía tú la vendes y los demás compran.
- 836) **Amaia**: Estás diciendo que esos 5000 se van a distribuir en el resto y que entonces los 5000 quedan en dos mil y pico.

- 837) **Ane:** Yo no creo que sea así.
- 838) **Amaia:** Yo sí te he entendido, pero...
- 839) **Ane:** ¿Eso es así?
- 840) **Ainara:** Por eso pregunto, porque igual es...
- 841) **Ane:** Los 5000 es solamente una para todo el mundo y todos se abastecen de esos 5400 que contaminan.
- 842) **No identificada:** Yo no lo veo así.
- 843) **Alaien:** No, no.
- 844) **Ane:** Creo que cada persona que lo use, contamina eso.
- 845) **Arrate:** Que contamina eso si estás utilizando la energía nuclear, pero si estás cogiendo energía del sol.
- 846) **Ane:** Ya, pero es la que más se va a utilizar.
- 847) **Arrate:** Ya, pero hay está fomentar otro, si tú pones (...), poco a poco va a reducirse.
- 848) **Ane:** Ya, y ¿qué vas a fomentar?, solamente (...) ¿o la del agua?
- 849) **Arrate:** Pero que no es aquí, pones placas solares en Andalucía.
- 850) **Alaien:** Entonces, ¿por qué estamos...?
- 851) **Ane:** Entonces ¿para qué te pone en el este (*el artículo*) de Consumer que no es fácil en el País Vasco?
- 852) **Ainara:** No es fácil poner placas en el País Vasco, pero se pueden poner en otro lado.
- 853) **Alaien:** ¿Se pueden poner en otro lado?
- 854) **Profesora:** Aquí también.
- 855) **Arantza:** Aquí también lo que pasa que...
- 856) **Ane:** Pero las que usaríamos ¿serían de aquí o de otro lado?
- 857) **Amaia:** Y otra cosa, ¿las pilas la electricidad?
- 858) **Arrate:** Que tú vas a producir energía.
- 859) **Amaia:** Y otra cosa, aquí pone que es de lo más caro, ¿no? ¿qué queréis que os diga?
- 860) **No identificada:** Ni que España fuera el país más rico de...
- 861) **Ane:** Es más que dudoso, ni porque nosotros hagamos el resto lo vaya a hacer. Porque uno lo haga, no se va a fomentar.
- 862) **Arrate:** A ver, antes veían el petróleo y ahora mira.
- 863) **Ane:** Estos acaban dejando a Zapatero liquidado.
- 864) **No identificada:** Conclusión.
- 865) **Amaia:** Mira el índice de coste, mira lo caro.
- 866) **No identificada:** En conjunto.
- 867) **Amaia:** Me da igual, de los vientos que del agua, va a ser el triple de cara que el gas natural.
- 868) **Arrate:** Pero que vas a producir, es lo que tú produces, luego te...
- 869) **Amaia:** No lo vas a producir tú. ¿Me estás diciendo que vamos a poner molinos y el embalse en la universidad?
- 870) **No identificada:** No, te viene de otro lado.
- 871) **Amaia:** No lo vas a producir tú, te viene, a ti te viene como la electricidad o como...
- 872) **Arrate:** Pero tú estás produciendo energía.
- 873) **Ane:** ¿Cómo?
- 874) **Amaia:** Sólo la del techo, que es un poquitín de nada la electricidad.
- 875) **Ane:** La tienes que pagar.
- 876) **No identificada:** La que te viene.
- 877) **Amaia:** No, no va a ser más barata.
(Ruido)
- 878) **Arrate:** ¿Tú pagas algo por que el sol se ponga?

- 879) **Amaia:** Sólo por el sol, pero qué pasa, ¿que tú vas a estar todo el invierno calentándote con el sol que pongas tú en la universidad? No, vas a tener que coger de la hidráulica, de los vientos y de la otra y es más caro.
- 880) **Arrate:** ¿Tú pagas algo porque...?
- 881) **Amaia:** No, yo ya sí que no.
- 882) **Arrate:** ¿Tú pagas algo?
- 883) **Amaia:** Muy bien, si muy bien, te estoy escuchando.
- 884) **Arrate:** Escucha, escucha, ¿tú pagas algo porque haya viento?
- 885) **Amaia:** No.
- 886) **Arrate:** El viento te va a generar una energía.
- 887) **Amaia:** Muy bien.
- 888) **No identificada:** Tú crees que te vas a calentar todo el invierno con el sol del País Vasco.
- 889) **Arantza:** No tiene por qué ser en el País Vasco, se puede poner en otra parte del mundo.
- 890) **Amaia:** Pero que me da igual. Pues en otra parte de España, pero tienes que pagar tú porque no la estás produciendo tú misma.
- 891) **Ane:** Claro, lo tienes que pagar.
- 892) **Amaia:** Lo estás pagando, igual que la hidráulica, igual que los vientos, los molinos que están en Burgos. No son tuyos.
- 893) **Arantza:** No sé qué queréis decir con eso.
- 894) **Amaia:** Pues sí, que tú tienes que pagar la electricidad del mes todos los meses.
- 895) **Ane:** Eso es.
- 896) **Amaia:** A no ser que tú tengas tu embalse, ¿no? Tú no produces la energía. Ahora sí que ya no tenéis razón.
- 897) (...)
- 898) **Amaia:** Claro que lo pago, pero mira el gas natural y mira la electricidad.
- 899) **Arantza:** Pero según pasen unos años esto va a subir para arriba, va a ir subiendo.
- 900) **Ane:** Bueno, pues que pasen los años.
- 901) **Arrate:** Pero no pienses solamente en ti, pensar también en los que van a venir.
- 902) **Amaia:** A ver, Arrate, que soy consciente, pero si es lo que tú has dicho antes, que tú no vas a poner ni molinos de viento ni un embalse para producir la energía.
- 903) **Ane:** Vas a tener que pagar a los que lo tienen.
- 904) **Amaia:** Simplemente tú, que produzcas tú, vas a poner dos plaquitas, el resto te va a venir, me da igual que de la hidráulica, que de la que quieras, que vas a tener que pagar, y mira el coste.
- 905) **Ane:** Sí, sí, yo ahí estoy de acuerdo.
- 906) **Arrate:** A ver, nos vamos a centrar en la votación que hemos hecho, (...).
- 907) **Amaia:** Eso me la pela, pero que te estoy diciendo que es mucho más caro porque no lo produces tú misma, no te sale gratis, lo vas a pagar.
- 908) **Ane:** Está cambiando de opinión, está cambiando de opinión.
- 909) **Amaia:** No, no, no estoy cambiando de opinión, me da igual que ya os quedéis con esa.
- 910) **Ane:** A mí también.
- 911) **Amaia:** Pero que seas consciente de que tengo yo razón, que es mucho más caro.
- 912) **Arrate:** Es más caro, pero si tú fomentas una energía que sol, que toma su...
- 913) **Arantza:** No pagas.

- 914) **Amaia:** ¿Cómo que tú no la vas a pagar? Tú no pagarás si te pones tú las placas, pero si las pone otro, se lo tienes que pagar a él.
- 915) **Arantza:** Ya, pero cuantas más se pongan, más (...).
- 916) **Amaia:** Que estamos de acuerdo, pero que ahora...
- 917) **Arantza:** (...)
- 918) **Amaia:** Ya, si se ponen en toda España, pero...
- 919) **Ane:** Eso no quiere decir que no las tengas que pagar.
- 920) **Amaia:** Ya no hablo más, pero tengo yo razón, en serio ¿eh? Si no me callaría. Pero es más caro.
- 921) **Ane:** Eso no quiere decir que cuando salga el sol tú no tengas que pagar, no, cuando salga el sol aunque no sean tus placas solares, tú vas siempre a ese hombre, al que tenga, al que sea el dueño de esas placas solares le vas a tener que pagar, quieras o no, y es más caro.
- 922) **No identificada:** Te doy la razón.
- 923) **No identificada:** Hemos elegido (...)
- 924) **Ane:** Tú personalmente pagas el gas natural, y esto, lo mismo, si no son tuyos se lo tienes que pagar a alguien.
- 925) **Amaia:** Pensáis en el “sólo piensas en el dinero”, pues es que hay que pensar, es que no somos millonarios como para decir... “hala, en vez de pagar 10000, pago 50000”, pues no.
- (Detrás se oye hablar a Ane y a Arantza, pero no se entiende)*
- 926) **Arantza:** Pero es que es más caro porque no se está fomentando lo suficiente.
- 927) **Amaia:** Y, además, encima, también contamina más.
- 928) **Ane:** Eso que decís me parece muy bien, me parece perfecto, porque no lo usa la gente, pero porque lo usemos nosotros ¿nos van a rebajar el precio?, pues no, el precio va a ser el mismo.
- 929) **Arantza:** Claro, pero...
- 930) **No identificada:** La mayoría de la gente no puede usar eso (...) todo el mundo.
- 931) **Amaia:** Pero reconóceme que es más caro, porque tú no te vas a producir toda la energía.
- 932) **Arrate:** Pero yo siempre he dicho que es la más cara.
- 933) **Amaia:** Pero tú me estás diciendo que la vas a producir y que te va a salir gratis, no te va a salir gratis.
- 934) **Arrate:** No, gratis no, que voy a pagar menos.
- 935) **Amaia:** Vas a pagar menos, un poco menos.
- 936) **Arrate:** Porque produzco una parte de la energía.
- 937) **Amaia:** Una parte, una mínima parte.
- 938) **Ane:** Pero, ¿qué vas a poner? Si aquí no vamos a poner nada.
- 939) **Amaia:** Una mínima parte con las dos placas que quiera poner, pero el resto lo tiene que traer de fuera y lo tiene que pagar igual que la nuclear.
- 940) *(Ruido. La profesora dice que conviene ir acabando la sesión y pregunta si no se habían decidido ya)*
- 941) **Ane:** Hemos decidido la electricidad por votación y es lo que va a haber, pero...
- 942) **Ainara:** A ver, igual lo entiendo mal, pero yo creo que estoy entendiendo todo al revés.
- 943) **Alaien:** Sí, yo me estoy haciendo un lío.
- 944) **Ainara:** Tú no vas donde un tío que tenga unas placas y le vas a decir, oye dame energía de tus placas que te las pago, no.
- 945) **Amaia:** No, a ver.
- 946) **Ainara:** Tú te instalas unas placas y te produces la energía.

- 947) **Amaia:** No, a ver, Ainara, espera un “momentín”. En tu casa cuando pagas, tú ahora que vives aquí sola, ¿no tienes que estar pagando la luz “plis-plas”? Pues es eso mismo, tú no sabes si te viene de los molinos de Zaragoza o del embalse del Ebro, ¿no?
- 948) **Ainara:** Pero, ¿tú no vas a saber lo que estás produciendo?
- 949) **Arrate:** Produces poco.
- 950) **Amaia:** No lo vas a saber.
- 951) **Arrate:** Produces poquito, pero te viene tanto produzco, tanto gasto.
- 952) **Amaia:** Bien, pero esto va a ser produzco 20, gasto 5000, y el resto. A ver, escúchame un “momentín”, que si ella pone, la idea de ella de poner dos placas y el resto utilizar de la hidráulica, y...
- 953) **Ane:** La nuclear.
- 954) **Amaia:** Todo ... del exterior, lógicamente aquí no se pueden poner molinos ni nada, pues lo vas a tener que pagar, y eso es lo que te va a salir más caro, lo que dice ahí tía, y ella está diciendo que ella se lo produce y ella se lo gasta, no. Ella se producirá esto y gastará esto.
- 955) **Arrate:** Más caro, pero...
- 956) **Ane:** Yo creo que incluso no te van a bajar el precio, tú sola.
- 957) **Arrate:** A ver, escuchadme.
- 958) **Ane:** No vas a ir donde 100 personas y les vas a convencer de que lo pongan, fomentando, porque lo has puesto tú.
- 959) **Arrate:** A ver, si tú fomentas una energía que tú no pagas nada, no pagas nada porque el agua...
- 960) **Amaia:** No pagas nada, pues yo tengo todos los meses la luz ¿eh?
- 961) **Arrate:** A ver, pero escúchame, ¿me has escuchado?
- 962) **Amaia:** Y el agua.
(*Ane se ríe*)
- 963) **Arrate:** Tú no pagas nada porque..., tengo el sol y tengo las placas, tú pagas las placas pero el sol tú eso no lo pagas.
- 964) **Amaia:** Ya lo sé, y con eso ya lo tiras.
- 965) **Arrate:** Y el viento que corra, tampoco tú ya eso no lo pagas.
- 966) **Amaia:** Sí lo pagas porque los molinos no son tuyos, y a ti, Iberdrola o quién sea, te está haciendo cada mes pagar.
- 967) **Arantza:** No voy a seguir porque es que estáis cegadas.
- 968) **Amaia:** No, no estoy cegada, soy realista, yo lo he visto claramente.
- 969) **Arrate:** Déjame hablar, pero si tú fomentas la energía que tú no pagas, es decir, que el agua corra por el río, y el viento que es energía que tú no pagas por ello.
- 970) **Amaia:** Y ahora me quieres decir a mí...
- 971) **Arrate:** Pero eso al final lo tienes...
- 972) **Amaia:** Lo pagas todos los meses.
- 973) **Ane:** Lo vas a seguir pagando.
- 974) **Arrate:** Es un gasto que al final lo vas a recuperar...
- 975) **Arantza:** Es un gasto inicial...
- 976) **Amaia:** Sí, como cuando inviertes en una posada y luego recuperas el dinero y ganas más, pero tú, todos los meses te va a venir el recibo de la electricidad, la que no le entiende es Ainara.
- 977) **Ainara:** Sí pero...
- 978) **Ane:** Mira, la luz que tú pagas en tu casa y el agua viene de molinos, de centrales o... y tú mensualmente la pagas, ¿no?.
- 979) **Ainara:** Pero tú tienes que saber de dónde viene.
- 980) **Ane:** ¡Ah!, ¿no lo sabes?. Yo no sé de dónde viene la luz de la bombilla de mi habitación.
- 981) **Amaia:** Yo tampoco.

- 982) **Ainara:** A ver, pero si tenemos instaladas esas placas y esas movidas...
- 983) **Amaia:** *(Le interrumpe, ya no se le oye a Ainara)* Espera, espera, qué es eso de todas esas movidas, porque en la universidad sólo puedes, como mucho, ponerte unas plaquitas, el resto de las movidas te vienen de fuera y lo vas a tener que pagar todos los meses.
(Habla más gente pero no se entiende)
- 984) **Amaia:** Y mira lo que va de gas natural y mira la electricidad, que sólo digo eso.
- 985) **Arrate:** A ver, a ver, pero eso es porque no está fomentado las energías renovables.
- 986) **Amaia:** Pero yo...
- 987) **Ane:** Ya, no *(se)* está fomentado, pero si tú sola no lo vas a fomentar.
- 988) **Arrate:** A ver, es que a esto no me apunto yo sola.
- 989) **Amaia:** A ver, pero esta idea es como que se va a llevar a cabo, es como una decisión que hay que tomar, y tú estás haciendo una hipótesis: en un futuro puede que si se fomenta que se utilice la energía.
- 990) **Ane:** Puede, que no quiere decir que...
- 991) **Arrate:** Espera un poquito, que el gas se va a acabar si seguimos así.
- 992) **Alaien:** Se va a acabar.
- 993) **Amaia:** Vale, pero seamos realistas, estamos hablando en el presente y de que nos tienen que dar más dinero para esto y Educación o quien decida el tipo de energía que va a poner, ¿qué te crees? ¿que no va a mirar el dinero que va a gastar? ¿sólo mirar la contaminación?, ¡qué bonito!
- 994) **Ane:** Claro.
(Otras cosas)
- 995) **Arrate:** A ver, si tú fomentas la energía esa, te va a salir más barato porque no vas a tener tanta nuclear y tú no pagas porque salga el sol.
- 996) **Amaia:** A ver, tú no pagas porque salga el sol si tienes tus propias placas, tú no pagas por la energía de los molinos si tienes tus molinos. Cuando tú no tienes tus molinos, lo vas a tener que pagar, ¿vale? Fomenten lo que quieran fomentar, como si ponen en toda España 8500 molinos. Tú vas a tener que pagarlo.
- 997) **Arrate:** A ver, ya... pero piénsalo.
- 998) **Arantza:** Inevitablemente.
- 999) **Amaia:** A ver, terminamos ¿no? ¿cómo concluimos?
- 1000) **No identificada:** No hemos llegado a una conclusión, ¿qué vamos a hacer?
- 1001) **Ainara:** Lo dejamos en punto muerto y ya está, el próximo día seguimos.

Tercer día: 18 de mayo de 2005.

Participan las seis componentes del grupo.

(El sonido es fatal, la grabación tiene muchísimo ruido de fondo)

1002) **Arantza:** Bueno, pues entonces ¿qué hacemos? ¿una ronda a ver qué piensa cada una?

1003) **No identificada:** Bueno, entonces hay que decidirse, ya definitivamente.

1004) **Amaia:** Bueno, pues yo doy mi brazo a torcer y estoy con vosotras de acuerdo. Si no, no vamos a llegar a ninguna conclusión.

1005) **Alaien:** Yo sigo con la electricidad.

1006) **No identificada:** Yo también.

1007) **No identificada:** La electricidad.

1008) **No identificada:** La electricidad.

1009) **Ane:** Yo no puedo cambiar de opinión, pero como sois mayoría, pues... ¡ajo y agua!

1010) **Arantza:** Vale, pues entonces electricidad ya decidido, y ahora hay que poner qué tipos.

1011) **Ainara:** Bueno, pues eso las tuberías y cuatro paneles.

1012) **Alaien:** Pero eso, ¿no era que iban a estar en Andalucía o por ahí?

1013) **Ane:** Ya, yo eso no lo tengo muy claro, ¿eh?

1014) **No identificada:** Tú no creas tu propia energía, pero tienes que fomentar las energías renovables.

1015) **Ane:** Entonces lo tenemos que pagar a...

1016) **No identificada:** Claro.

1017) **Ane:** Ahora ya, ahora ya.

1018) **Arrate:** Tú la energía la tienes que pagar igual; pero si fomentas la energía renovable, te va a salir al final más barato, vas a crear más así, y menos con la energía nuclear, y vas a pagar más barato.

1019) **Arantza:** Y aquí aunque (...), pero, por ejemplo, algunas se pueden poner, aunque no sean muchas.

1020) **Ane:** Yo no digo nada.

1021) **Amaia:** ¿Quién lo va a exponer?

1022) **Ane:** Arrate, la que más convencida está.

1023) **Amaia:** Sí porque para mí esto es como un jeroglífico.

(Otras cosas)

1024) **Ane:** *(Es la que va a escribir la conclusión)* A ver, entonces ¿qué escribo?: Conclusión.

1025) **Amaia:** Yo es que no tengo ni voz ni voto.

1026) **Arantza:** Que no hemos llegado a consenso, pero que al final, pues la mayoría hemos decidido la electricidad, y luego ahí explica el porqué.

(Otras cosas)

1027) **Amaia:** Pon la mayoría absoluta.

1028) **No identificada:** No, no es absoluta.

1029) **Arantza:** Por votación.

1030) **Ainara:** Una votación simple.

1031) **Amaia:** ¿No es mayoría absoluta de seis personas cinco?

1032) **No identificada:** Absoluta es cuando somos todos, ¿no?

1033) **Amaia:** No.

1034) **Alaien:** Sí.

1035) **No identificada:** Mayoría absoluta es todos ¿eh?

1036) **No identificada:** Vale, entonces (...)

1037) **Arantza:** Tú estás con ella ¿no? Sería la mitad más uno.

- 1038) **Amaia**: De todas maneras, no estoy muy convencida ¿eh? A mí ponerme lo que queráis porque...
- 1039) **Arantza**: Ahora explicamos el por qué, ponemos las razones.
- 1040) **Alaien**: ¿Luego se pone también el gas natural?
- 1041) **Arantza**: Eso es, se ponen los “pros” y luego los “contras”, y ahí pues metemos eso.
- 1042) **Ane**: Esta elección...
- 1043) **Ainara**: Es debido a las múltiples ventajas que tiene este tipo de energía. *(Hablan varias a la vez)*
- 1044) **Arrate**: Ya que es una energía que tiene.
- 1045) **No identificada**: Renovable.
- 1046) **Ane**: A ver, por favor, esta elección sería debido a las múltiples ventajas que tiene este tipo de energía al ser renovable. Al ser, dos puntos, renovable, ¿algo más?
- 1047) **No identificada**: Que con vistas al futuro...
- 1048) **Arantza**: Sí, que con vistas al futuro.
- 1049) **Amaia**: ...punto de vista
- 1050) **Arantza**: con vistas al futuro es una energía que...
- 1051) **Ainara**: O sea, que se va a... que no se va a acabar, porque las demás se van a agotar.
- 1052) **Arantza**: ¿Qué más?, ¿qué más pusimos?
- 1053) **Alaien**: Sólo eso.
- 1054) **Ane**: Dijisteis que era menos contaminante, pero a mí me parece que...
- 1055) **Amaia**: Sí, que ahí tampoco estamos de acuerdo, pero bueno. Ahora pon el otro punto de vista, ¿no?
- 1056) **Arrate**: Es menos contaminante que el petróleo o que el gas.
- 1057) **Ane**: Pero tía, que está en la gráfica, en serio.
- 1058) **Arrate**: Sí.
- 1059) **Ane**: En teoría.
- 1060) **No identificada**: En la gráfica es toda.
- 1061) **No identificada**: Tienes la máxima.
- 1062) **Arrate**: La máxima en precio.
- 1063) **Ane**: La contaminación, mira, 5400, es que es la máxima en todo, y la única que tiene residuos nucleares.
- 1064) **Arantza**: Ya, pero esa es la nuclear.
- 1065) **No identificada**: La nuclear es esto, el resto es CO₂, azufre y nitrógeno.
- 1066) **Arrate**: Pero que a ver, que la que contamina también es la nuclear.
- 1067) **Ane**: Ya, pero eso no es culpa nuestra, eso es lo que...
(Se ríen)
- 1068) **Arrate**: Yo lo veo como la menos contaminante, la electricidad.
- 1069) **Arantza**: Si sólo se utiliza la electricidad por medio de los residuos nucleares, claro que sí que contamina.
- 1070) **Ainara, No identificada**: Claro, claro.
- 1071) **Amaia**: Tú nunca vas a saber de dónde viene, no puedes saber la contaminación.
- 1072) **Ane**: Es lo que digan, es como si me dices esta mesa es de castaño y yo te estoy demostrando que es de castaño, y tú, da igual.
- 1073) **Arantza**: Lo podemos justificar de cómo queríamos, o sea, de dónde proviniese esta energía y eso, o sea, explicar un poco eso.
- 1074) **Alaien**: Claro, explicar eso.
- 1075) **Arantza**: Que ya sabemos que esto es como (...), si se fomenta lo otro, pues poco a poco contaminará menos.
(Otras cosas, leen lo escrito)
- 1076) **No identificada**: ¡Eh! no hemos puesto el precio.

- 1077) **Alaien:** Cuando se fomente, bajará.
- 1078) **Ane:** Yo no estoy de acuerdo.
- 1079) **Amaia:** Eso, la alternativa, lo hacemos nosotras.
- 1080) **Alaien:** No, yo eso lo pondría ahí.
- 1081) **Ane:** Yo eso no lo veo.
- 1082) **Alaien:** Sí lo veías, cuanto más se use.
- 1083) **Ainara:** Pon, y en Euskadi es cara porque se usa poco.
- 1084) **Alaien:** Claro.
- 1085) **Ane:** Vale, pero tampoco porque lo usemos nosotras va a...
(*Ruido, hablan muchas*)
- 1086) **Amaia:** ... cuanto más demandas un producto, más se dispara el precio, porque si tú por ejemplo...
- 1087) **No identificada:** Yo...
- 1088) **Amaia:** Yo en economía, lo he dado así; como las pulseras (...) estas que estaban a dos euros y ahora las ponen a siete euros. En el momento en que nadie las quiera, las bajarán de precio,(...). Así que, según esa ley, eso no está bien puesto. Pero bueno, que bien.
- 1089) **Alaien:** Pero es lo que viene en los apuntes, ¿eh?
- 1090) **Amaia:** Ya pero a lo mejor... No os fiéis siempre de los apuntes.
(*Se ríen*)
- 1091) **Amaia:** La persona que lo escribe puede ser un...
- 1092) **No identificada:** ... aplicamos todo, nos saltamos.
(*Hablan muchas a la vez*)
- 1093) **Amaia:** No te digo por los apuntes, te lo digo porque lo sé, de buena fuente que lo sé, créeme, no me fiaría de los apuntes para saber eso, ¿eh?
- 1094) **Arrate:** (...)
- 1095) **Amaia:** No, pero yo sabía que era la que más contaminaba.
- 1096) **Arrate:** No sabías si era la más cara.
- 1097) **Amaia:** No, la más cara no, pero estamos hablando de...
- 1098) **Arrate:** ¿Te das cuenta? no pongas lo más caro tampoco.
- 1099) **Amaia:** ¿Eres de mente cerrada?
- 1100) **Arrate:** Sí, con mucho gusto.
- 1101) **Ane:** Sí que es la más cara, a ver, ya no sólo porque lo ponga aquí, tú te vas a comprar los paneles, te cuesta.
- 1102) **Arrate:** (...)
- 1103) **No identificada:** Da igual, es un ejemplo.
- 1104) **Arantza:** Porque ahora se usa muy poco, cuando se use más, cuanto mayor sea el número de paneles, más bajo el coste.
- 1105) **Arrate:** El gas natural, cuando empezó estaba supercaro, ¿qué pasa?, que ahora la mitad de las casas, cuando te la compras ya está metido, y ahora es más barato; entonces pasará lo mismo, también bajará el precio cuanto más se utilice.
- 1106) **Ane:** Que será así, como no sé yo.
- 1107) **Amaia:** ...y decir a vuestras abuelas que os expliquen.
(*Ruido*)
- 1108) **Amaia:** La calefacción va por una cocina de leña y los radiadores están más calientes que con gas natural, contaminas menos.
- 1109) **No identificada:** Y los recursos.
- 1110) (...)
- 1111) **Arantza:** Y ahora entonces, ponemos también las cosas negativas, lo que es el precio y eso.
- 1112) **Amaia:** Claro.
- 1113) **Ane:** Eso, aspectos negativos.
- 1114) **Arantza:** Y así metéis...

(Ruido)

1115) **Amaia:** Podéis poner que consideráis que en un futuro los precios bajarán.

(Escriben)

1116) **Arantza:** Lo de la energía nuclear, pero que esa se irá reduciendo a medida que se usen los...

1117) **Ane:** A ver, pero sí se usa más que las otras fuentes, ¿no?

1118) **Arantza:** Pero hay que poner que si se fomenta más el uso de energías renovables, cada vez este bajará más. ¿Qué más?

1119) **Ane:** Lo de la contaminación, que es la que más contamina.

1120) **Alaien:** Hay que poner..., no hemos puesto lo de los paneles y eso, ¿no? ¿o sí?

1121) **Amaia:** (...) ¿no?, como ya tiene la idea, yo ya paso.

1122) **Arantza:** (...)

1123) **Ane:** Vale, vamos a hacer una cosa. Aquí ya hemos acabado, ¿no? una parte, la otra parte, aquí opinión.

1124) **Arantza:** Luego, para explicar esto sales tú.

(Preparan la hoja)

1125) **No identificada:** Comodidad, el precio..., yo es que lo veo más factible.

1126) **Arrate:** Comodidad también tiene la electricidad.

1127) **Ainara:** Pon que aún así, de esos aspectos negativos que es renovable y que con vistas al futuro, no...

1128) **Arantza:** Y pon lo de que por la zona, no ves factible que se pongan placas de sol y eso, lo que dijiste el otro día.

1129) **Ane:** Aspectos negativos.

1130) **Alaien:** Es que todo tiene algo de negativo.

1131) **Ane:** Otra parte del grupo que no está de acuerdo y que cree que la mejor fuente es el gas natural por comodidad, por precio y por (...). Aún así ve unos aspectos negativos, no renovable, (...)

1132) **Amaia:** Consideramos que el presupuesto estipulado para subvencionar la calefacción en la universidad no va a abarcar la primera opción que hemos dado como buena, ¿no?

1133) **Ane:** (Lo vuelve a leer)

(Otras cosas)

1134) **Amaia:** Vale, ¿qué es lo que pensabais poner?

1135) **Ainara:** Razones...

1136) **Ane:** No, pero antes pon lo que vais a poner.

1137) **Arantza:** Claro, lo de minihidráulicas.

1138) **Ainara:** A ver, tipos de electricidad.

1139) **Amaia:** Pero ¿cómo que lo que vais a poner? ¿no llevamos toda la tarde que eso no se ponía aquí?

1140) **Arantza:** Ya pero lo que se pueda poner.

1141) **Arrate:** Lo que queremos fomentar, para que no sea tanta energía nuclear, queremos fomentar otras.

1142) **Amaia:** Pero aquí no se puede.

1143) **No identificada:** Se coge de...

1144) **Ane:** los mini, minihidrolitos esos, ¿qué son?

1145) **Amaia:** Una placa, pero el resto, no, me voy a montar aquí una central nuclear...

1146) **Ane:** Como los "Simpson".

1147) **Amaia:** Sí, ¿no? Por cierto que de camino a Santander hay un mogollón de molinos, que no nos habíamos dado cuenta; bueno mogollón, no, unos poquitos pero los he visto el otro día.

1148) **Arrate:** A ver, ¿qué? ¿hidráulicas o minihidráulicas?

- 1149) **No identificada:** Las dos cosas.
- 1150) **Alaien:** Todos los pájaros ahí...
- 1151) **Arrate:** Ahora con el deshielo hemos conseguido un montón de agua.
(*Otras cosas*)
- 1152) **No identificada:** Y placas, placas solares.
- 1153) **Ane:** Eso de las placas solares aquí...
- 1154) **No identificada:** Energía eólica.
- 1155) **No identificada:** ¿A ver si me compro una placa solar?, ¿eh?
- 1156) **Ainara:** Tenía que haber puesto solar, y placas solares, que es la mejor
(*Otras cosas*)
- 1157) **Arantza:** Y ahora las razones de todo.
- 1158) **Ainara:** En eólica, ¿qué pongo?
- 1159) **No identificada:** Molinos.
- 1160) **Amaia:** ¿Que queréis poner molinos?
- 1161) **Arrate:** Queremos fomentar.
- 1162) **Ainara:** A fomentar. Eso son los que queremos fomentar, y, luego, los que vamos a instalar en la universidad.
- 1163) **Arantza:** Sería la minihidráulica y las placas, ¿no?
- 1164) **No identificada:** Placas nada ¿eh?
- 1165) **Amaia:** Se nos va de presupuesto.
- 1166) **Arrate:** ¿Las minihidráulicas se pueden poner en la universidad? pregunto yo.
- 1167) **Arantza:** Sí, en las tuberías, ponía.
- 1168) **Ainara:** Sí, que sí que ponen en las tuberías.
- 1169) **Arrate:** Ponía algo de tuberías pero no estoy segura.
- 1170) **Arantza:** Que sí.
- 1171) **Ane:** Yo creo que no se aclaran ni ellas; lo que yo no sé es con una placa solar puede sacar calor.
- 1172) **Amaia:** No, pero el resto lo cogen del aire, de la corriente.
(*Mucho ruido*)
- 1173) **No identificada:** Ahora, ¿qué ponemos?
- 1174) **Amaia:** El agua que llega a tu casa, (...) naturaleza.
(*Otras cosas*)
- 1175) **Amaia:** Os lo estoy diciendo, es un cauce de un río, que hacen una presa.
- 1176) **No identificada:** ¡Ahh!
- 1177) **Alaien:** O sea, que aquí no se pueden poner.
- 1178) **Arrate:** Minihidráulicas no ponemos.
- 1179) **Ane:** Una placa y ya, ¿no?
- 1180) **Ainara:** No ponemos minihidráulicas, ¿ponemos un molino?
- 1181) **No identificada:** Con una placa y va.
- 1182) **Ainara:** O sea, hemos puesto lo que queremos fomentar.
(*Ruido*)
- 1183) **Ainara:** O sea, que sólo vamos a poner una placa solar en la Universidad.
- 1184) **Arantza:** O dos.
- 1185) **Amaia:** Dos placas solares.
- 1186) **Ane:** Yo no voy a hablar.
- 1187) **Amaia:** Yo tampoco.
- 1188) **Arantza:** A ver, porque son fuentes de energía renovables.
- 1189) **Alaien:** Sí, más así abreviado.
- 1190) **Arantza:** Menos contaminantes.
- 1191) **Ane:** ¿Nosotras hacemos nuestra propia transparencia?
- 1192) **Arantza:** Son menos contaminantes y luego ¿ponemos...
- 1193) **Ane:** Nos tenéis que dejar nuestro hueco, ¿eh?
- 1194) **No identificada:** Razones negativas; vamos a poner más positivas.

- 1195) **Arrate:** Vamos a poner más positivas: bajar el precio.
(*Mucho ruido de interferencia con algo*)
- 1196) **Arantza:** Bajará el precio si se consume.
- 1197) **Ane:** Bajará un poco.
- 1198) **Amaia:** Es que son muy cabezotas, ¿eh?
- 1199) **No identificada:** (*Parece que se dirige a la Profesora*) Estamos con el 4 a 2 y no...
- 1200) **Arantza:** Y luego algo negativo o no...
- 1201) **Amaia:** Sí claro, claro.
(*Otras cosas, escriben en la transparencia*)
- 1202) **Ainara:** Voy a poner tipos de fuentes de energía a fomentar y en otro lado, tipos a instalar.
- 1203) **Arantza:** Puedes decir que depende del presupuesto, ya veremos cuántas ponemos, sin más.