



baliabideak
material de aprendizaje



¿Peligra nuestra salud en nuestros hogares?

Rosa María Alonso Rojas

Cuaderno del estudiante

IKD baliabideak 2 (2011)

**PROGRAMA ERAGIN. APRENDIZAJE BASADO EN
PROYECTOS.**

ASIGNATURA: QUÍMICA ANALÍTICA

TITULACIÓN: GRADO EN QUÍMICA

PROYECTO:

**“¿PELIGRA NUESTRA SALUD EN NUESTROS
HOGARES?”**

INDICE

Formulación general del proyecto	1
I. Contexto	2
II. Temario	4
III. Objetivos de aprendizaje	4
IV. Pregunta motriz	5
V. Tamaño de los grupos	6
VI. Tipos de actividades	6
VII. Lista de entregables del proyecto	7
VIII. Recursos necesarios para que el estudiante realice el proyecto	8
IX. Sistema de evaluación	10
X. Incorporación en el proyecto de los cinco ingredientes para el aprendizaje cooperativo	13
XI. Distribución temporal del proyecto	15
XII. Guía del estudiante	19
Anexo I	27
Anexo II	29
Anexo III	31
Anexo IV	33

FORMULACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

ASIGNATURA: QUÍMICA ANALÍTICA

La asignatura Química Analítica troncal de carácter anual se imparte en la actualidad en el tercer curso de la Licenciatura en Ciencias Químicas y con la implantación del Grado en Química pasará a ser una asignatura de segundo curso.

- Organización de la asignatura

La asignatura tiene 9 créditos y se distribuye su docencia según lo recogido en la Tabla 1.

Tabla 1. Distribución horaria de los tipos de docencia en la asignatura

Tipo docencia	Magistral	Seminarios	Prácticas de ordenador	Preparac. de exámenes	Total
Horas presenciales	60	15	20,1	-	95,1
Horas no presenciales	50,1	32,1	39,9	30	152,1
Total	150,1	47,1	60	30	257,2 (incluidas 10 h de realización de exámenes)

- Número de alumnos: 50-60 (grupo castellano)

La asignatura se imparte en euskara y castellano, con un número de alumnos en el grupo de euskara de 35-40.

COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

I. Competencias elegidas del perfil de la titulación

- Utilizar los conocimientos químicos teóricos y prácticos de forma adecuada para enfrentarse a un ejercicio profesional, en actividades relacionadas con la industria, la investigación y la docencia

II. Competencias específicas

- Analizar los datos proporcionados por un método analítico, haciendo uso de criterios estadísticos para establecer la fiabilidad de los resultados obtenidos.
- Aplicar de forma adecuada las diferentes etapas involucradas en el proceso analítico para la resolución de problemas planteados a un laboratorio de Química Analítica.
- Trabajar con información relativa a las diferentes etapas necesarias para la resolución de un problema analítico concreto.
- Elaborar un informe escrito y realizar una presentación oral, utilizando lenguaje científico, para mostrar la estrategia utilizada en la resolución de un problema.

III. Competencias Transversales

- Capacidad de análisis y síntesis
- Utilizar la informática para la resolución de problemas químicos
- Trabajar en equipo
- Emplear adecuadamente el lenguaje científico escrito
- Manejar de forma apropiada la información científica

I. CONTEXTO:

- El proyecto se desarrollará en las seis últimas semanas del curso académico. Los alumnos deberán dedicar aproximadamente 50 horas de trabajo personal, distribuidas entre las 6 semanas supondrían unas 8 horas/ semana.
- Número de horas de dedicación del alumno con el profesor: 3 horas/semana. (en algún caso podría utilizarse para alguna clase expositiva).

- Los alumnos se encuentran en el tercer curso de la Licenciatura de Química y poseen conocimientos de:
 - Nomenclatura de Química Orgánica e Inorgánica
 - Fundamentos básicos de todas las áreas de conocimiento de Química: Química Analítica, Química Física, Química Inorgánica y Química Orgánica.
 - Trabajo experimental en los laboratorios de Química.
 - Utilización de bases de datos bibliográficos, adquirida para la realización de los trabajos llevados a cabo en los dos primeros cursos y en la asignatura optativa de Documentación en Química.

Además como se muestra en el temario de la asignatura (Anexo I) poseen conocimientos de:

- Etapas del proceso analítico.
- Toma de muestra.
- Tratamiento de muestra: analitos inorgánicos y orgánicos.
- Equilibrio de extracción líquido-líquido.
- Equilibrio de intercambio iónico.
- Estandarización y calibración.

adquiridos a lo largo del desarrollo de la asignatura.

- Con la implantación del Grado en Química, esta asignatura se impartirá en el segundo curso y los alumnos poseerán conocimientos de:
 - Nomenclatura de Química Orgánica e Inorgánica
 - Fundamentos básicos de Química.
 - Trabajo experimental en los laboratorios de Química.
 - Utilización de bases de datos bibliográficos, adquirida en la asignatura troncal “Metodología de la Experimentación en Química”.

Asimismo los alumnos habrán adquiridos a lo largo del curso académico conocimientos de:

- Etapas del proceso analítico.
- Toma de muestra.
- Tratamiento de muestra: analitos inorgánicos y orgánicos.
- Equilibrio de extracción líquido-líquido.
- Equilibrio de intercambio iónico.
- Estandarización y calibración.

II. TEMARIO

Los temas cubiertos por este proyecto incluyen los cuatro últimos temas del programa, relativos a los métodos instrumentales de análisis y los métodos cromatográficos:

Tema 10. Introducción a los métodos instrumentales de análisis

- Métodos ópticos
- Métodos electroanalíticos

Tema 11. Introducción a los métodos cromatográficos

Tema 12. Cromatografía de gases

Tema 13. Cromatografía líquida

III. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al término del proyecto el estudiante será capaz de:

- A) Aplicar el proceso analítico en todas sus etapas para resolver un problema real

Este objetivo general de aprendizaje engloba los siguientes objetivos:

- Diseñar una estrategia de toma de muestra
- Planificar el tratamiento adecuado de la muestra
- Seleccionar el método analítico instrumental más adecuado:
 - Manejar los conceptos básicos del Análisis Instrumental.
 - Aplicar los métodos ópticos y electroanalíticos a la resolución de un problema real en un laboratorio analítico.
 - Manejar los conceptos básicos asociados a los métodos de separación cromatográficos.
 - Diseñar metodologías analíticas adecuadas para la separación y determinación de analitos en matrices diversas.

- B) Elaborar un informe final empleando lenguaje científico.
- C) Exponer y defender los resultados obtenidos.

IV. PREGUNTA MOTRIZ

¿Peligra nuestra salud en nuestros hogares?

Enunciado:

ESTABLECER LOS PRODUCTOS QUÍMICOS QUE SON NOCIVOS EN EL ENTORNO DE NUESTROS HOGARES Y PROPONER ESTRATEGIAS ANALÍTICAS PARA SU CONTROL.

En nuestros hogares existen numerosos productos químicos con los que convivimos, cabe citar los productos de limpieza, los retardantes de llama (muy empleados en colchones, cortinas, moquetas), las pinturas, los plastificantes, los conservantes,.... Ante tal variedad de productos cabe preguntarse si son nocivos o no para nuestro organismo y por tanto si nuestra salud está en continuo peligro.

El desarrollo de este proyecto engloba diferentes fases:

Fase 1ª. Identificación/establecimiento de los productos químicos tóxicos con los que estamos en contacto en nuestros hogares.

Una vez establecidos los diferentes tipos/ familias de compuestos, se asignarán a cada grupo de estudiantes un número de compuestos o familia.

En esta fase se podría permitir que algún grupo de estudiantes, si tiene un interés especial por una familia de compuestos, la pudiera elegir.

Fase 2ª. - Búsqueda de:

- las propiedades químicas de los compuestos y su toxicidad.
- de la legislación sobre los compuestos químicos que se emplean en productos de uso doméstico.

- **Adquisición/Búsqueda** de los conocimientos sobre métodos instrumentales de análisis.

Fase 3ª. - **Seleccionar las etapas del proceso analítico** que permitan resolver el problema de analizar estos compuestos en diferentes productos de uso doméstico.

- **Diseñar una estrategia** para el análisis y control de los compuestos químicos nocivos en el hogar.

- **Discutir** ventajas e inconvenientes de los diferentes métodos analíticos encontrados con el fin de sugerir los métodos de control más adecuados.

- **Elaborar un informe final escrito.**

- **Exposición oral** de los resultados obtenidos en el proyecto

V. TAMAÑO DE LOS GRUPOS.

Los grupos estarán constituidos por tres estudiantes **y ellos mismos elegirán los miembros del grupo por afinidad de horarios, amistad, lugar de residencia.**

VI. TIPOS DE ACTIVIDADES que el estudiante tendrá que realizar durante el desarrollo del proyecto

- Se utilizará la técnica de **puzzle** para que los alumnos adquieran los conocimientos teóricos de los temas que engloba el proyecto.

- **Lecturas individualizadas** de partes de un libro (capítulos de un libro) y publicaciones, a realizar fuera y dentro de clase

- **Puesta en común de los temas** en pequeños grupos (reunión de expertos) o entre los miembros del grupo.

- Se impartirán un número reducido de **clases expositivas** para aclarar dudas sobre los materiales que se les ha proporcionado (conceptos básicos, ejemplos,...)

- **Trabajo** de búsqueda bibliográfica

Utilización de bases de datos para obtener información

- **Autoevaluación de algunos ejercicios individuales** que demuestren que los alumnos poseen los conocimientos necesarios para desarrollar el proyecto
- **Discusión/debate con el profesor** para elegir la familia de compuestos químicos
- **Elaboración de un informe escrito.**
- **Exposición y defensa del informe escrito.**
- **Elaboración de un poster**
- **Exposición y defensa del poster**
- **Evaluación entre compañeros** (cada alumno evaluará alguno de los entregables de otros grupos).

VII. LISTA DE ENTREGABLES del proyecto

Entregable 1. Acta de constitución del grupo. Formación del grupo. Establecimiento de las reglas de funcionamiento del grupo.

Entregable 2. Informe de la búsqueda bibliográfica realizada sobre el tema objeto del proyecto: ¿Qué familias de compuestos químicos pueden ser un peligro en nuestra vida diaria?

Entregable 3. Esquema del plan de trabajo con la distribución temporal de tareas para el desarrollo del proyecto, una vez asignada la familia de compuestos.

Entregable 4. Cuestionario individual y en grupos sobre los temas adquiridos mediante la técnica del puzzle y en las clases expositivas.

Entregable 5. Informe relativo a la búsqueda bibliográfica comentada de la familia de compuestos químicos elegida, en los aspectos de toxicidad y que incluya los métodos analíticos para el control de los compuestos químicos estudiados.

Entregable 6. Informe final del proyecto.

Entregable 7. Poster en base al informe final del proyecto.

Entregable 8. Informe de evaluación de otro proyecto

Entregable 9. Cuestionario sobre aspectos incluidos en el proyecto propio y en otros proyectos distintos al realizado por el grupo.

Entregable 10. Cuestionario de evaluación del funcionamiento del grupo.

VIII. RECURSOS necesarios para que el estudiante realice el proyecto

- Base de datos de acceso a información bibliográfica:

- Science Finder Scholar, Science Direct,...

- Libros de texto de Química Analítica, Análisis Instrumental y Toxicología:

- D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler and S.R. Crouch, "Fundamentos de Química Analítica", 8 ed., Thomson, Madrid (2005).
- D.C. Harris, "Análisis Químico Cuantitativo", 2ª ed., Reverté, Barcelona (2007).
- G.D. Christian, "Química Analítica", 8 ed., McGrawHill, México (2009).
- D.A. Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman, "Principios de Análisis Instrumental", McGraw-Hill Interamericana, Madrid (2001).
- L. Hernández, C. González, "Introducción al Análisis Instrumental", 1ª ed., Ariel Ciencia, Barcelona (2002).
- K.A. Rubinson y J.F. Rubinson, "Análisis Instrumental", Prentice Hall, Madrid (2001).

- Páginas web que incluyan los temas del programa incluidos en el proyecto:

- <http://chromacademy.com>
- <http://www.csun.edu/vceed002/chem.html>
- <http://www.educationindex.com/chem/>
- <http://jchemed.chem.wisc.edu>

- <http://webbook.nist.gov/chemistry>
 - <http://ull.chemistry.uakron.edu/analytical>
 - <http://www.rsc.org>.
- Artículos científicos ilustrativos de una técnica analítica:
- John W. Dolan, “The Perfect Method, Part I: What Is Your Goal?”, *LC-GC*, September 1, 2007.
 - John W. Dolan, “The Perfect Method, Part II: Where to Start?”, *LC-GC*, October 1, 2007.
 - John W. Dolan, “The Perfect Method: Part 3: Adjusting Retention”, *LC-GC*, November 1, 2007.
- Revistas científicas on-line para adquisición de artículos, monografías y revisiones
- Trends in Analytical Chemistry
 - Analytical Chemistry
 - Analytica Chimica Acta
 - Journal of Chromatography A o B
 - Journal of Separation Science
 - Talanta
- Visitas a empresas del sector involucrados en algunas de las familias de compuestos químicos estudiadas.
- Empresa Unilever Foods, fabricante de productos alimenticios y de productos de limpieza, con sede en Leioa.

Se realizará la visita en la cuarta semana de realización del proyecto. Los alumnos ya han adquirido información sobre los compuestos químicos tóxicos y pueden consultar dudas a una empresa del sector químico, fabricante de productos de limpieza habitualmente empleados en nuestros hogares.

- Aulas preparadas para trabajo en grupo

- Aulas de ordenador

IX. SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación actual de la asignatura de Química Analítica se realiza según los criterios siguientes:

- 15% Trabajo aplicado (entrega de problemas numéricos)
- 60% Examen (teoría y problemas)
- 10% Trabajo monográfico
- 15% Tutorías y Seminarios

El proyecto propuesto de 6 semanas de duración representa un 20% del tiempo total de la asignatura. Por otra parte, teniendo en cuenta el trabajo realizado por los alumnos y el esquema de evaluación actual, la evaluación del proyecto supondrá un 25% del total de la nota de la asignatura.

Teniendo en cuenta los entregables enumerados en el apartado VII, en la Tabla 2 se recoge el peso de cada uno de ellos en la calificación final del proyecto. Los cálculos se han realizado sobre la base del 100% de la nota del proyecto.

Tabla 2. Tipo de entregable y su porcentaje en la calificación del proyecto

Entregable	Porcentaje (%) de la calificación
1. Acta de constitución.	-
2. Informe de la búsqueda bibliográfica sobre el tema.	5
3. Esquema de planificación del proyecto.	5
4. Cuestionario individual y en grupos sobre los conocimientos adquiridos mediante la técnica del puzzle y en clases expositivas.	10
5. Informe relativo a la búsqueda bibliográfica comentada que incluya los diferentes métodos analíticos para el control de los compuestos químicos estudiados.	10
6. Informe final del proyecto. Presentación y defensa del proyecto.	40
7. Poster en base al informe final del proyecto.	10
8. Informe de evaluación de otro proyecto.	5
9. Cuestionario de conocimientos incluidos en el proyecto propio y en otros proyectos distintos al realizado por el grupo.	10
10. Cuestionario de evaluación del funcionamiento del grupo.	5
TOTAL	100%

Los criterios que se utilizarán para la evaluación de los diferentes entregables se pueden resumir en:

ENTREGABLE	CRITERIO DE EVALUACIÓN
Informes de las búsquedas bibliográficas realizadas	<ul style="list-style-type: none"> - Nº de fuentes de información - Índice de calidad de las fuentes de información - Cantidad de información encontrada. - Calidad de la información - Calidad de la selección de la información en relación a la encontrada
Cuestionarios individuales o en grupos sobre conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> - Respuestas correctas - Razonamiento de las respuestas - Estrategias aplicadas de razonamiento - Habilidad para aplicar la información recibida a la resolución de las cuestiones - Uso correcto de términos, conceptos, principios
Informes parciales del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación del contexto del problema - Planteamiento de estrategias adecuadas para la resolución del problema planteado - Cumplimiento del planteamiento inicial propuesto - Discusión razonada de la resolución del proyecto
Informe final del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Rúbrica (Anexo II).
Elaboración del Poster	<ul style="list-style-type: none"> - Rúbrica (Anexo III).
Exposición y defensa de los resultados del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Rúbrica (Anexo IV).
Informes de evaluación de otro proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Carácter crítico de la evaluación. - Enumeración y justificación de los puntos positivos y negativos del proyecto evaluado. (debilidades y fortalezas). - Sugerencias de mejora del proyecto.

Cuestionario individual sobre el funcionamiento del grupo

- Asistencia a las reuniones del grupo
- Cumplimiento de los roles asignados a cada miembro
- Reparto equitativo de tareas
- Realización de las tareas que se le ha asignado a cada miembro
- Participación activa de todos los miembros del grupo
- Respeto por parte de todos de las opiniones de cada miembro
- Propuesta de soluciones de consenso. Evitar conflictos
- Conciencia de grupo, evitando las individualidades
- Unión de los miembros del grupo
- Apoyo y motivación de los miembros del grupo
- Efectividad del trabajo como grupo
- Actitud positiva como grupo

X. Incorporación en el proyecto de los CINCO INGREDIENTES PARA EL APRENDIZAJE COOPERATIVO

1. Interdependencia positiva

Aparece como consecuencia de la utilización de la técnica de **puzzle**, cada alumno será experto en un tema y la **asignación de roles** también favorece esta interdependencia.

2. Exigibilidad individual

La exigibilidad individual queda patente en la realización de:

- Preguntas individuales a cualquier miembro del grupo en la exposición final.
- Pruebas de adquisición de conocimientos individuales.

Para reforzar estos dos ingredientes del aprendizaje cooperativo, se puede premiar el esfuerzo realizado con una subida en la calificación de las pruebas individuales de todos los miembros del grupo (un punto), si todos los miembros del grupo obtienen una calificación superior al 7 en las pruebas realizadas.

3. Interacción cara a cara

El desarrollo del proyecto propuesto supone la realización de un número de actividades/tareas que requieren interacción cara a cara. La dinámica que se plantea para el trabajo en clase precisa que los alumnos discutan, se transmitan información (puzzle), respondan a las preguntas de otros alumnos y del profesor, lo que favorece esta interacción.

4. Habilidades interpersonales y de trabajo en grupo

En la clase de presentación del proyecto, se llevará a cabo la primera de las actividades en la que el grupo elaborará unas reglas de funcionamiento, un reparto de roles del grupo. El documento realizado por el grupo constituirá su primer entregable.

5. Reflexión sobre el trabajo realizado

Es importante en el desarrollo del proyecto un seguimiento continuado del mismo. Para ello es importante que el profesor cada cierto tiempo valore el funcionamiento del grupo, para en caso necesario plantear la revisión de las reglas de funcionamiento de dicho grupo.

Se puede elaborar un cuestionario de incidencias de forma que se pueda valorar la percepción de los alumnos sobre el funcionamiento de su grupo. Deben indicar las fortalezas y debilidades del grupo, aspectos que están funcionando de forma correcta y aquellos que deben ser mejorados.

Al final del curso, es conveniente que cada grupo realice un pequeño informe indicando los aspectos positivos y los que debieran mejorar en el futuro en su funcionamiento como grupo.

XI. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DEL PROYECTO

El proyecto planteado tiene una duración de 6 semanas, por lo que teniendo en cuenta el número y distribución de créditos de la asignatura suponen 2 créditos ECTS.

La distribución temporal global del proyecto por alumno sería

Horas presenciales	No presenciales
19,5	28,5

El **plan de trabajo semanal del estudiante** dentro y fuera del aula se recoge en la Tabla 3:

Tabla 3. Distribución de sesiones, actividades y entregables programadas para el proyecto propuesto

Semana	Sesión	Carácter	Actividad	Entregable	Tiempo (horas)
1	1	Presencial Aula	- Formación de los diferentes grupos de trabajo. - Explicación del proyecto: objetivos, plan de trabajo	1. Acta de constitución del grupo. Establecimiento de las normas de funcionamiento del grupo	2
1	2	Presencial Aula ordenadores	- Explicación sobre cómo realizar una búsqueda bibliográfica: bases de datos, Sciencefinder,..	Documento con las palabras clave elegidas para la búsqueda bibliográfica por cada grupo	2
1	3	No presencial	- Realización de la búsqueda bibliográfica para identificar los diferentes compuestos químicos peligrosos en nuestro hogar. - Identificación de las fuentes bibliográficas empleadas. - Recogida de todo el material bibliográfico obtenido. Extracción de la información relevante.	2. Informe de la búsqueda bibliográfica realizada.	5
2	4	Presencial Despacho	- Discusión con cada grupo de la información		1

			<p>obtenida.</p> <p>- Asignación de los compuestos químicos a cada grupo.</p>		
2	5	Presencial/ Aula	<p>- Debate en grupo sobre los diferentes aspectos (temas) que deben conocer para el desarrollo del proyecto.</p> <p>- Entrega de material didáctico: capítulos de un libro, publicaciones (se distribuye trabajo a cada alumno dentro del grupo).</p>	3. Esquema del plan de trabajo de cada grupo, especificando tiempos y tareas a realizar	2
2	6	No Presencial	- Estudio de diferentes planes de trabajo		1
2	7	Presencial/ Aula	- Debate sobre los diferentes esquemas de trabajo presentados.		1
2	8	No Presencial	- Estudio del material didáctico entregado relativo a los conocimientos teóricos necesarios para llevar a cabo el proyecto		3
3	9	Presencial	<p>- Reunión de expertos.</p> <p>- Exposición de los temas teóricos que han estudiado.</p>	4. Cuestionario individual y en grupos de los conocimientos adquiridos.	2,5
3	10	No Presencial	<p>- Realización de la búsqueda bibliográfica específica del compuesto/s químicos de cada grupo</p> <p>- Recogida del material bibliográfico.</p>		6
4	11	No presencial	- Estudio del material bibliográfico. Extracción	5. Informe relativo a la búsqueda bibliográfica	3

			de la información.	comentada, que incluya los diferentes métodos analíticos para el control de los compuestos químicos estudiados	
4	12	Presencial/ despacho	- Comentarios sobre el informe presentado por cada grupo. (Seguimiento del proyecto)		0,5
4	13	Presencial/ empresa	- Visita a una empresa que comercialice alguno de los productos químicos estudiados		4
5	14	No Presencial	- Elaboración del informe final	6. Informe final del proyecto con la participación de todos los miembros del grupo	6
5	15	No Presencial	- Realización de un poster	7. Poster que recoja los logros más destacables del proyecto	3,5
6	16	Presencial/ Aula	- Exposición y defensa del poster - Debate sobre los logros de cada proyecto resumidos en los posters.		2
6	17	No Presencial	- Estudio y valoración de un proyecto distinto al propio	8. Informe de evaluación de otro proyecto	1
6	18	Presencial		9. Cuestionario final sobre aspectos incluidos en los distintos proyectos. 10. Cuestionario individual sobre el funcionamiento del grupo	2,5
				TOTAL :	48

CUADERNO DEL ESTUDIANTE

Asignatura: QUÍMICA ANALÍTICA
Titulación: Licenciatura/Grado en Química
Curso: Tercero.
Carácter: Anual
Departamento: Química Analítica
Facultad: Ciencia y Tecnología
Nº créditos: 9 créditos

XII.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Los alumnos de esta asignatura en grupos de tres estudiantes vais a llevar a cabo un proyecto en las seis últimas semanas del curso, utilizando la metodología de aprendizaje basado en proyectos (PBL). Este proyecto comprende los últimos cuatro temas del programa (Anexo I), dedicados al análisis instrumental.

La pregunta motriz del proyecto es:

¿Peligra nuestra salud en nuestros hogares?

La gran variedad de productos químicos con los que convivimos en nuestros hogares, como son los productos de limpieza, los retardantes de llama (muy empleados en colchones, cortinas, moquetas), las pinturas, los plastificantes, los conservantes, ... nos conduce a preguntarnos sobre su toxicidad para nuestro organismo y por tanto si nuestra salud está en continuo peligro.

El objetivo del proyecto es:

“Establecer los productos químicos que son nocivos en el entorno de nuestros hogares y proponer estrategias analíticas para su control”

XII. 2. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al término del proyecto seréis capaces de:

- A) Aplicar el proceso analítico en todas sus etapas para resolver un problema real

Este objetivo general de aprendizaje engloba los siguientes objetivos:

- Diseñar una estrategia de toma de muestra
- Planificar el tratamiento adecuado de la muestra
- Seleccionar el método analítico instrumental más adecuado:
 - Manejar los conceptos básicos del Análisis Instrumental.
 - Aplicar los métodos ópticos y electroanalíticos a la resolución de un problema real en un laboratorio analítico.
 - Manejar los conceptos básicos asociados a los métodos de separación cromatográficos.
 - Diseñar metodologías analíticas adecuadas para la separación y determinación de analitos en matrices diversas.
- B) Elaborar un informe final empleando lenguaje científico.
- C) Exponer y defender los resultados obtenidos.

XII.3. COMPETENCIAS que se trabajarán

La consecución de este proyecto implica trabajar en competencias específicas de la asignatura Química Analítica:

- Aplicar de forma adecuada las diferentes etapas involucradas en el proceso analítico para la resolución de problemas planteados a un laboratorio de Química Analítica.
- Trabajar con información relativa a las diferentes etapas necesarias para la resolución de un problema analítico concreto.
- Elaborar un informe escrito y realizar una presentación oral, utilizando lenguaje científico, para mostrar la estrategia utilizada en la resolución de un problema.

y en las competencias transversales:

- Capacidad de análisis y síntesis
- Trabajar en equipo
- Emplear adecuadamente el lenguaje científico escrito
- Manejar de forma apropiada la información científica

XII.4. PLAN DE TRABAJO

El desarrollo de este proyecto engloba las siguientes tareas:

- a) Formación de los diferentes grupos de trabajo. Establecimiento de las normas de funcionamiento del grupo.
- b) Realización de la búsqueda bibliográfica para identificar los diferentes compuestos químicos peligrosos en nuestro hogar. Identificación de las fuentes bibliográficas empleadas.
 - Recogida de todo el material bibliográfico obtenido.
 - Extracción de la información relevante.

Objetivo: Identificar/establecer los productos químicos tóxicos con los que estamos en contacto en nuestros hogares

- c) Elección o asignación del grupo/ familia de compuestos químicos.
- d) Debate en grupo sobre los conocimientos necesarios para el desarrollo del proyecto (por ejemplo: los conocimientos sobre métodos instrumentales de análisis).
- e) Establecimiento de una estrategia/plan de trabajo para resolver el proyecto planteado.
- f) Estudio del material didáctico entregado relativo a aspectos teóricos (individual).
- g) Realización de la búsqueda bibliográfica específica del compuesto/s químicos asignados a cada grupo

- Recogida del material bibliográfico.
- Estudio del material bibliográfico.
- Extracción de la información.

Objetivo: Conocer

- las propiedades químicas de los compuestos y su toxicidad.
- la legislación sobre los compuestos químicos que se emplean en productos de uso doméstico.
- Métodos analíticos utilizados para su determinación.
- Estrategias, normativas para su control

Se pretende que discutáis las ventajas e inconvenientes de los diferentes métodos analíticos encontrados con el fin de sugerir los métodos de control más adecuados

- h) Visita a una empresa que comercialice alguno de los productos químicos estudiados
- i) Elaboración del informe final escrito
- j) Realización de un poster
- k) Exposición y defensa del poster
- l) Debate sobre los logros de cada proyecto resumidos en los posters.

XII.5. RELACIÓN DE ENTREGABLES

- 1. Acta de constitución del grupo.** Formación del grupo. Establecimiento de las reglas de funcionamiento del grupo.
- 2. Informe de la búsqueda bibliográfica** realizada sobre el tema objeto del proyecto: ¿Qué familias de compuestos químicos pueden ser un peligro en nuestra vida diaria?
- 3. Esquema del plan de trabajo con la distribución temporal** de tareas para el desarrollo del proyecto, una vez asignada la familia de compuestos.
- 4. Cuestionario individual y en grupos** sobre los temas adquiridos mediante la técnica del puzzle y en las clases expositivas.
- 5. Informe relativo a la búsqueda bibliográfica** comentada de la familia de compuestos químicos elegida, en los aspectos de toxicidad y que incluya los métodos analíticos para el control de los compuestos químicos estudiados.

6. Informe final del proyecto.

7. Poster en base al informe final del proyecto.

8. Informe de evaluación de otro proyecto

9. Cuestionario sobre aspectos incluidos en el proyecto propio y en otros proyectos distintos al realizado por el grupo.

10. Cuestionario de evaluación del funcionamiento del grupo.

XII.6. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto propuesto de 6 semanas de duración representa un 20% del tiempo total de la asignatura. Por otra parte, teniendo en cuenta el trabajo que realizaréis, la evaluación del proyecto supondrá un 25% del total de la nota de la asignatura.

En la Tabla 4 se recoge el peso de cada uno de los entregables en la calificación final del proyecto, junto con los criterios de evaluación de cada uno de ellos. Los cálculos se han realizado sobre la base del 100% de la nota del proyecto.

Tabla 4. Tipo de entregable, porcentaje en la calificación del proyecto y criterios de evaluación.

Entregable	Porcentaje (%) de la calificación	Criterios de Evaluación
1. Acta de constitución.	-	-
2. Informe de la búsqueda bibliográfica sobre el tema.	5	<ul style="list-style-type: none"> - Nº de fuentes de información - Índice de calidad de las fuentes de información - Cantidad de información encontrada. - Calidad de la información - Calidad de la selección de la información en relación a la encontrada
3. Esquema de la distribución temporal de tareas.	5	<ul style="list-style-type: none"> - Planteamiento de una estrategia adecuada para la resolución del problema planteado. - Justificación de las etapas del proyecto - Distribución temporal de tareas
4. Cuestionario individual y en grupos sobre los conocimientos adquiridos mediante la técnica del puzzle y en clases expositivas.	10	<ul style="list-style-type: none"> - Respuestas correctas. - Justificación de las respuestas. - Estrategias aplicadas de razonamiento - Uso correcto de conceptos, términos y principios en la resolución de las cuestiones
5. Informe relativo a la búsqueda bibliográfica comentada que incluya los diferentes métodos analíticos para el control de los compuestos químicos estudiados.	10	<ul style="list-style-type: none"> - Nº de fuentes de información - Índice de calidad de las fuentes de información - Cantidad de información encontrada. - Calidad de la información - Calidad de la selección de la información en relación a la encontrada
6. Informe final del proyecto.	40	- Rúbrica (Anexo II)
7. Poster en base al informe final del proyecto.	10	- Rúbrica (Anexo III)
8. Informe de evaluación de otro proyecto	5	<ul style="list-style-type: none"> - Carácter crítico de la evaluación. - Justificación de los puntos positivos y negativos del proyecto evaluado (debilidades y fortalezas). - Sugerecias de mejora del proyecto.

9. Cuestionario sobre aspectos incluidos en el proyecto propio y en otros proyectos distintos al realizado por el grupo.	10	<ul style="list-style-type: none"> - Respuestas correctas. - Justificación de las respuestas. - Estrategias aplicadas de razonamiento - Uso correcto de conceptos, términos y principios en la resolución de las cuestiones
10. Cuestionario de evaluación del funcionamiento del grupo	5	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento de los roles asignados a cada miembro - Realización de las tareas que se le ha asignado a cada miembro - Participación activa de todos los miembros del grupo - Respeto por parte de todos de las opiniones de cada miembro - Propuesta de soluciones de consenso - Conciencia de grupo, evitando las individualidades - Unión de los miembros del grupo - Efectividad del trabajo como grupo - Actitud positiva como grupo
TOTAL	100%	

XII.7. MATERIALES NECESARIOS

Los recursos necesarios para llevar a cabo este proyecto han sido detallados en el apartado VIII de este proyecto. A modo de resumen se precisarán:

- Bases de datos de acceso a información bibliográfica
- Libros de texto de Química Analítica, Análisis Instrumental y Toxicología
- Páginas web que incluyan los temas del programa incluidos en el proyecto:
- Artículos científicos ilustrativos de una técnica analítica.
- Revistas científicas on-line para adquisición de artículos.
- Visitas a empresas del sector involucrados en algunas de las familias de compuestos químicos estudiadas.
- Aulas preparadas para trabajo en grupo
- Aulas de ordenador

ANEXO I

TEMARIO DE LA ASIGNATURA QUÍMICA ANALÍTICA

CONTENIDOS

Tema 1. Química Analítica.

Introducción. Concepto, estructura funcional y finalidad. Evolución histórica. Estado actual, tendencias futuras e importancia de la Química Analítica. Fuentes bibliográficas. Tipos. Proceso analítico: etapas. Resolución de problemas.

Tema 2. Estadística básica

Tipos de errores en Química Analítica. Pruebas de significación. Análisis de varianza. Rechazo de resultados analíticos.

Tema 3. Muestreo

Consideraciones generales. Criterios estadísticos para la toma de muestra. Operaciones de toma de muestra en sólidos, líquidos y gases. Errores de muestreo. Reducción del tamaño de partícula, tamizado, homogeneización y reducción del tamaño de muestra. Manipulación, transporte y conservación.

Tema 4. Tratamiento de muestras. I. Generalidades. Análisis Elemental.

Pretratamiento de la muestra. Secado. Liofilización. Trituración y homogeneización. División y submuestreo. Homogeneidad de un lote. Estabilidad de la muestra. Tratamiento de la muestra. Filtración, centrifugación y flotación. Disolución por vía húmeda. Descomposición por fusión. Mineralización por vía seca.

Tema 5. Métodos de separación

Introducción. Objetivos de la separación. Clasificación de los métodos de separación. Separaciones por precipitación. Clasificación de los métodos de precipitación. Equilibrio de precipitación. Separación por precipitación de especies inorgánicas. Separaciones electroquímicas.

Tema 6. Extracción líquido-líquido

Introducción. Equilibrio de distribución. Condiciones técnicas para el proceso de extracción. Fracción extraída. Extracción simple. Extracciones sucesivas. Factor de recuperación. Selectividad. Factores que influyen en el equilibrio de distribución. Técnicas de extracción líquido-líquido.

Tema 7. Tratamiento de muestra. II. Análisis orgánico.

Problemática del análisis de compuestos orgánicos. Preparación de las muestras. Técnicas de extracción de compuestos orgánicos en muestras sólidas. Extracción Soxhlet. Extracción asistida por microondas (MAE). Extracción acelerada con

disolventes (ASE). Extracción con fluidos supercríticos. Extracción líquido-líquido. Extracción sólido-líquido (SPE). Extracción en fase vapor: espacio-cabeza.

Tema 8. Intercambio iónico

Intercambiadores iónicos tipos. Propiedades generales de las resinas de intercambio iónico. Equilibrio de intercambio iónico. Técnicas de separación mediante intercambio iónico.

Tema 9. Estandarización y calibración analítica

Introducción. Calibración analítica. Fundamento estadístico de la calibración. Influencia de la matriz. Método de adiciones estándar. Empleo de estándares internos.

Tema 10. Introducción a los métodos instrumentales de análisis

Introducción. Instrumento. Clasificación de los métodos instrumentales de análisis. Introducción a los métodos ópticos de análisis. Introducción a los métodos electroanalíticos.

Tema 11. Introducción a los métodos cromatográficos

Introducción. Mecanismos de retención. Fundamentos de la separación. Características de la cromatografía como técnica de separación. Parámetros cualitativos y cuantitativos del cromatograma.

Tema 12. Cromatografía de gases

Introducción. Fundamentos de la separación en cromatografía gaseosa. Columna cromatográfica. Gas portador. Detectores. Aplicaciones

Tema 13. Cromatografía líquida

Fundamentos de la separación en cromatografía líquida. Instrumentación. Aplicaciones.

ANEXO II

RUBRICA DEL INFORME FINAL DEL PROYECTO

	Muy Competente	Competente	No Competente
Presentación del Informe	<p>Trabajo muy bien presentado, claro, fácil de seguir. Incluye índice paginado.</p> <p>Informe muy bien estructurado: introducción, parte experimental, resultados, discusión, bibliografía.</p> <p>Recursos empleados muy adecuados.</p> <p>Lenguaje científico perfectamente utilizado.</p> <p>Empleo de forma ordenada y eficaz de tablas con sus enunciados y figuras con su pie para la presentación de resultados.</p> <p>Utilización muy apropiada de anexos y apéndices.</p> <p>Referencias bien numeradas y citadas en el texto, siguiendo</p>	<p>Trabajo bien presentado, claro, fácil de seguir. Incluye índice paginado.</p> <p>Informe bien estructurado: introducción, parte experimental, resultados, discusión, bibliografía.</p> <p>Recursos empleados adecuados.</p> <p>Lenguaje científico utilizado, pero con ciertos fallos.</p> <p>Empleo de forma ordenada y eficaz de tablas con sus enunciados y figuras con su pie para la presentación de resultados.</p> <p>Utilización apropiada de anexos y apéndices.</p> <p>Referencias bien numeradas y citadas en el texto, siguiendo</p>	<p>Trabajo mal presentado. No incluye índice.</p> <p>Informe mal estructurado.</p> <p>Empleo inadecuado de los recursos.</p> <p>No emplea el lenguaje científico.</p> <p>No utiliza de forma ordenada tablas y figuras.</p> <p>No hace uso de anexos y apéndices.</p> <p>Referencias mal numeradas y no incluidas en el</p>

Contenido del informe	los criterios científicos establecidos.	los criterios científicos establecidos.	texto.
	Uso adecuado de todos los conceptos y contenidos de los temas incluidos en el proyecto.	Uso aceptable de todos los conceptos y contenidos de los temas incluidos en el proyecto.	No utiliza de forma adecuada los conceptos y contenidos de los temas incluidos en el proyecto.
	Planteamiento apropiado de la estrategia para la resolución del problema planteado.	Planteamiento apropiado de la estrategia para la resolución del problema planteado.	Planteamiento inapropiado del problema.
	Contextualización del problema.	Contextualización del problema.	Falta de contextualización del problema
	Describe perfectamente los métodos analíticos empleados y hace una discusión detallada de ventajas e inconvenientes de cada método.	Describe los métodos analíticos empleados y hace una discusión detallada de ventajas e inconvenientes de cada método.	No describe los métodos analíticos empleados.
	Resultados claros y precisos.	Resultados claros y precisos.	Los resultados son imprecisos.
	Conclusiones bien fundamentadas	Conclusiones bien fundamentadas	No existen conclusiones
Empleo eficaz de toda la información obtenida. Contribuciones excepcionales y propias para la resolución del problema.	Empleo eficaz de toda la información obtenida.	Información mal utilizada.	

ANEXO III.

RÚBRICA DE EVALUACIÓN DEL POSTER

	Muy Competente	Competente	No Competente
Título del poster	Impactante. Atractivo. Refleja de forma clara el contenido.	Refleja de forma clara el contenido.	No atractivo. No refleja el contenido.
Contenido. Capacidad de resumir	Resumen muy apropiado del trabajo. Extracción de forma excelente de lo más relevante del trabajo.	Resumen apropiado del trabajo. Extracción de lo más significativo del trabajo.	No existe resumen ni extracción de lo más significativo de su trabajo
Diseño	Es excepcionalmente atractivo en términos de diseño y nitidez	Es atractivo en términos de diseño y nitidez	El cartel está pobremente diseñado, está descuidado y no es atractivo.
Figuras, Tablas.	Empleo de tablas con sus enunciados y figuras con su pie para la presentación de resultados, contribuyendo a una comprensión más sencilla del tema.	Empleo de tablas con sus enunciados y figuras con su pie para la presentación de resultados, contribuyendo a una comprensión más sencilla del tema.	Escaso empleo de tablas y figuras.
Lenguaje científico	Utilización perfecta del lenguaje científico en todas las partes del poster.	Utilización adecuada del lenguaje científico con pequeños fallos en todas las partes del poster.	No hace uso del lenguaje científico.
Referencias	Referencias bien numeradas y citadas en el texto, siguiendo	Referencias bien numeradas y citadas en el texto,	Referencias mal numeradas y no incluidas en el texto.

	los criterios científicos establecidos.	siguiendo los criterios científicos establecidos.	
Distribución del poster	<p>División en diferentes epígrafes con claros nexos. Todos los elementos tienen sus epígrafes que pueden leerse a una distancia considerable.</p> <p>Fácil seguimiento del desarrollo del proyecto presentado desde los objetivos hasta llegar al cumplimiento de los mismos.</p> <p>Presentación de las conclusiones finales de forma clara y enfatizando lo más innovador y relevante del trabajo presentado.</p> <p>Utiliza con eficacia los recursos visuales</p>	<p>División en diferentes epígrafes con algunos nexos. Todos los elementos tienen sus epígrafes que pueden leerse a una distancia considerable.</p> <p>Seguimiento aceptable del desarrollo del proyecto presentado desde los objetivos hasta llegar al cumplimiento de los mismos.</p> <p>Presentación de las conclusiones finales de forma clara.</p> <p>Utiliza con eficacia los recursos visuales</p>	<p>No quedan claras las diferentes partes del poster.</p> <p>Dificultad en el seguimiento del desarrollo del proyecto.</p> <p>No presenta conclusiones.</p> <p>No utiliza con eficacia los recursos visuales.</p>

ANEXO IV

RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN ORAL

	Muy Competente	Competente	No Competente
Contenido	Muy bien estructurado. Utiliza correctamente los conceptos. Demuestra un completo entendimiento del tema. Remarca los aspectos más importantes.	Bien estructurado. Utiliza correctamente los conceptos. Demuestra un buen entendimiento del tema Remarca los aspectos más importantes.	Mal estructurado. No entiende nada No remarca nada
Material empleado para la exposición	Muy ordenado. Selección adecuada de la terminología y de las figuras/imágenes empleadas.	Ordenado. Selección adecuada de la terminología y de las figuras/imágenes empleadas.	Desordenado No selecciona de forma adecuada ni la terminología ni las figuras.
Claridad de la exposición	Habla con mucha claridad durante toda la exposición, empleando el lenguaje científico apropiado. Emplea el tono adecuado.	Habla claramente durante toda la exposición, empleando el lenguaje científico apropiado. Emplea un tono apropiado.	No se le entiende. No une las frases.
Volumen de la exposición	Suficientemente alto para ser	Suficientemente alto para ser	En ocasiones muy débil, difícil de ser

Tiempo	<p>escuchado a través de toda la presentación.</p> <p>Se ajusta al tiempo proporcionado</p>	<p>escuchado en la mayor parte de la exposición</p> <p>Se excede en un 10% del tiempo proporcionado</p>	<p>escuchado.</p> <p>Se excede más de un 50% del tiempo proporcionado</p>
Postura del cuerpo	<p>Mantiene una postura buena, relajada, transmite seguridad.</p>	<p>Mantiene una postura adecuada</p>	<p>Mantiene mala postura.</p>
Entusiasmo	<p>Demuestra en toda la presentación un entusiasmo por el tema que lo transmite a todos los presentes.</p>	<p>Demuestra en parte de la presentación un cierto entusiasmo por el tema</p>	<p>No demuestra ningún entusiasmo.</p>
Respuesta a las preguntas	<p>Responde a todas las preguntas de forma correcta e intenta explicar sus respuestas</p>	<p>Responde correctamente a algunas de las preguntas</p>	<p>No responde correctamente</p>



Alonso Rojas, R. M. (2011). ¿Peligra nuestra salud en nuestros hogares?. <http://www.ikd-baliabideak/ik/AlonsoRojas-11-2011-ik.pdf>



Reconocimiento - NoComercial - CompartirIgual (by-nc-sa): No se permite un uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas, la distribución de las cuales se debe hacer con una licencia igual a la que regula la obra original.