

DOCUMENTOS DE TRABAJO

BILTOKI

D.T. 2006.01

Las Tecnologías de la Información y Comunicación en la Docencia
Universitaria Presencial. Aplicación en Distintas Titulaciones y
Áreas de Conocimiento.

Karmele Fernández Aguirre, Juan Ignacio Modroño Herrán
y Teodoro Palomares Casado

eman ta zabal zazu



Universidad Euskal Herriko
del País Vasco Unibertsitatea

Facultad de Ciencias Económicas.
Avda. Lehendakari Aguirre, 83
48015 BILBAO.

Documento de Trabajo BILTOKI DT2006.01

Editado por el Departamento de Economía Aplicada III (Econometría y Estadística)
de la Universidad del País Vasco.

Depósito Legal No.: BI-447-06

ISSN: 1134-8984

LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN LA DOCENCIA UNIVERSITARIA PRESENCIAL. APLICACIÓN EN DISTINTAS TITULACIONES Y ÁREAS DE CONOCIMIENTO¹

K. Fernández Aguirre, J. I. Modroño Herrán*
y T. Palomares Casado**

***(Departamento de Economía Aplicada III)**

**** (Departamento de Cirugía y Radiología y Medicina Física)**

Resumen

El objetivo fundamental del presente estudio es analizar el impacto de la aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's) como elemento didáctico de autoaprendizaje y facilitador motivacional en la docencia universitaria presencial. El trabajo empírico realizado consiste en la aplicación de distintas herramientas académicas en ocho asignaturas de seis titulaciones de las siguientes áreas de conocimiento: *Ciencias de la Salud, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales e Ingeniería y Tecnología.*

1. Introducción

La Educación Superior está viviendo uno de sus mayores cambios conceptuales de la última década (Escandell, 1999; Lacruz, 2000). En este sentido, las nuevas sugerencias metodológicas ponen de relieve el énfasis hacia una mayor autonomía y participación activa del estudiante en su educación (Gisbert, 1999). De hecho, el autoaprendizaje es uno de los preceptos más importantes dentro del contexto conceptual actual de la educación, habiendo adquirido una especial relevancia dentro del Espacio Europeo de Educación Superior.

Esta mayor autonomía y participación del estudiante en su proceso educativo, lleva implícito un incremento del interés inherente del alumno en adquirir las competencias necesarias que le permitan ser capaz de desarrollar un acto o acción

¹ Este trabajo ha sido subvencionado por el Vicerrectorado de Innovación Docente de la UPV/EHU, proyectos: PIE 19/2004 y PIE 27/2005 coordinados por T. Casado Palomares. Deseamos agradecer su colaboración al resto de los miembros de ambos proyectos: P. Bilbao, Y. Chica, M. J. Chomón, J. González-Velasco, F. J. Sáez y A. Torres. Este trabajo ha sido, parcialmente, financiado por el Grupo de Investigación Consolidado UPV 038.321-13631/2001.

específica (Harden y Crosby, 2000). Asimismo, este proceso de enseñanza activa lleva inherente un cambio significativo del rol del profesor (De la Fuente y Santamaría, 2001; Fernández, 2000; Lacruz, 2002), que debe proveerse de nuevas herramientas educativas que le permitan alcanzar con garantías, además de los objetivos específicos del propio proyecto docente curricular, aquellos otros objetivos no menos importantes, como son:

1. Suscitar la motivación de los alumnos por el aprendizaje de la materia de estudio, conscientes de que la motivación es el motor de la responsabilidad activa del alumno (Alonso, 1998).
2. Disminuir el estrés académico del alumno, situación derivada con frecuencia del tipo de actividades académicas (De Pablo, 2002).
3. Conseguir una adecuada interacción y comunicación alumno – profesor, a menudo limitada por un horario de atención al alumno que resulta poco operativa (Valero, 1999).

En este sentido, se ha señalado que las tecnologías de la información y comunicación (TIC's) ofrecen una oportunidad dentro de dicho proceso de enseñanza – aprendizaje y pueden dotar al profesor de unas herramientas cómodas e interactivas para favorecer el logro eficaz de los objetivos anteriormente mencionados (García, 2001). Las TIC's suponen nuevos instrumentos educativos reconocidos como elementos indispensables en la era actual, caracterizada por una nueva cultura de trabajo fundamentada en actividades profesionales ligadas a nuevos estilos de comunicación. En consecuencia, resulta recomendable que en todo proceso de aprendizaje se incorporen actividades relacionadas con las TIC's, que permitan la formación del estudiante en estos nuevos entornos de trabajo (Monteagudo, 2004). Sin embargo, la utilización de este tipo de herramientas comunicativas varía en función del tipo de alumno, está centrada mayoritariamente en el ámbito personal, y es todavía limitada su implantación en el ámbito universitario. Además, las habilidades necesarias en el uso de dichas herramientas –si bien su dominio es cada vez más frecuente– es desigual lo que puede suponer una dificultad inicial a la hora de aplicarlas en el entorno educativo. Por otro lado, la implementación de cualquier metodología novedosa puede resultar no ser adecuada, de una forma generalizada, en todos los tipos de titulaciones universitarias, sino estar mediatizada por las características particulares de cada titulación, motivación del alumnado que accede a las mismas, etc (Marqués, 2001). En concreto, creemos que

en el contexto actual, caracterizado por un rápido avance en cuanto a la introducción de las TIC's, debemos impulsar su uso en el ámbito universitario, adaptando su aplicación a los distintos tipos de titulaciones.

Dentro del contexto anteriormente especificado, la finalidad del presente estudio es evaluar la influencia de estas nuevas herramientas educativas sobre el proceso de enseñanza – aprendizaje de diferentes titulaciones académicas. Es por esta razón que este estudio adquiere, desde el punto de vista de su aplicación global universitaria, una especial relevancia, al plantearse bajo un prisma multidisciplinar que engloba asignaturas de *Ciencias de la Salud, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales e Ingeniería y Tecnología*, con la finalidad de extraer conclusiones de conjunto. De este modo, se analizan, por un lado, las características inherentes y específicas de la situación de partida respecto a la motivación y al uso de las nuevas TIC's por los alumnos correspondientes a cada titulación, y la repercusión final de la implementación de estas herramientas en el proceso de enseñanza – aprendizaje en dichas titulaciones; por otro lado, ofrece un análisis amplio del conjunto, a partir del cual poder suministrar a la Universidad una serie de consideraciones, que permitan a ésta establecer las directrices adecuadas de cara a la mejora continua de la calidad universitaria.

El trabajo incluido en este documento se distribuye como sigue. En la Sección 2 se presenta el estudio mediante análisis multivariante de las encuestas. La sección 3 se centra en el análisis de la primera encuesta. En la sección 4 se analiza la segunda encuesta y la sección 5 se dedica a la comparación y conclusiones. Para finalizar, se incluyen las referencias de la bibliografía utilizada.

2. Material y Métodos

2.1 Ámbito de aplicación y herramientas utilizadas

El estudio se ha desarrollado sobre 9 grupos de estudiantes, que abarca a un total de 300 alumnos, los cuales presentan actitudes motivacionales y expectativas laborales muy diferentes por tratarse de 8 asignaturas distintas de las tres áreas de conocimiento citadas anteriormente. Los grupos y asignaturas cursadas han sido: Grupo 1, Radiología y Medicina Física Especiales de cuarto curso de la Licenciatura en Medicina (21

alumnos). Grupo 2, Radiología General y Medicina Física de segundo curso de la Licenciatura en Odontología (48 alumnos). Grupos 3 y 4, Dirección Comercial: Decisiones de tercer curso de la Licenciatura de Administración y Dirección de Empresas (56 alumnos). Grupo 5, Biología Celular de primer curso de la Licenciatura en Bioquímica (47 alumnos). Grupo 6, Estadística Aplicada al Mercado de primer curso de la Licenciatura en Investigación y Técnicas de Mercado (51 alumnos). Grupo 7, Radiología y Medicina Física Generales de tercero de la Licenciatura en Medicina (43 alumnos). Grupo 8, Experimentación en Química del primer curso de la Licenciatura en Ingeniería Química (27 alumnos). Grupo 9, Instrumentos Básicos de Investigación, asignatura optativa de curso indiferente de la Licenciatura en Investigación y Técnicas de Mercado (7 alumnos). Los cuatro primeros grupos se impartieron durante el segundo cuatrimestre del curso académico 2003-04 y los restantes, durante el primer cuatrimestre del curso académico 2004-05.

Las TIC's utilizadas fueron páginas web, pertinentes al temario de las correspondientes asignaturas, y el correo electrónico como elemento de comunicación alumno – profesor. A través del correo electrónico, se enviaron a los alumnos, de forma secuencial y coordinada con la docencia presencial, diferentes herramientas educativas facilitadoras del autoaprendizaje, como guiones docentes, artículos, páginas web, preguntas de aplicación e interrelación conceptual, trabajos prácticos y bibliografía. Este medio de comunicación se utilizó también para realizar tutorizaciones asíncronas.

2.2 Evaluación y análisis multivariante de las encuestas de opinión del alumnado

Se elaboraron instrumentos de recogida de información a través de encuestas realizadas a los alumnos al inicio y al final de curso, para conocer la opinión y posicionamiento de éstos en relación a su asignatura antes y después de la implementación las nuevas herramientas educativas, así como para analizar la influencia de las TIC's en dicho cambio. En concreto, se trataba de conocer su influencia sobre el autoaprendizaje, la motivación, la actitud participativa del alumno en la asignatura, la dinámica general suscitada en la clase presencial y la utilización de las tutorías. Los ítems de las encuestas se diseñaron para ser contestados en una escala de valoración de 1 a 5, en orden creciente, según su grado de desacuerdo o acuerdo, respecto al

enunciado de cada ítem. Con la información recogida se procedió a realizar un análisis multivariante, mediante un Análisis de Correspondencias Múltiples (en adelante ACM) para valorar la información de las diferentes variables y analizar la estructura de los datos en torno a factores comunes, y un análisis de clasificación automática (en adelante ACA), como modalidad de análisis clúster, para conocer la diferente tipología en clases de alumnos en relación a su posicionamiento a comienzo y a final de curso y dentro de las diferentes titulaciones universitarias.

El objetivo del ACM (Escofier y Pagès, 1990; Lebart, Morineau y Piron, 1997). es resumir la información contenida en una tabla de datos de variables cualitativas o categóricas (como las obtenidas en la encuesta) sintetizada en unas pocas variables (obtenidas a partir de las anteriores) que llamamos factores. Estos factores dependen de las variables evaluadas y su visualización permite ver cómo algunos valores de variables distintas están generalmente relacionados entre sí dadas las respuestas de todos los estudiantes.

El objetivo del ACA (Lebart, Morineau y Piron, 1997; Lebart, 1994) es establecer grupos diversos de individuos, cada uno de ellos caracterizado por tener respuestas similares a las preguntas de la encuesta, lo que proporciona una tipología de alumnos.

3. Análisis de la encuesta inicial

3.1 Descripción del contenido de la encuesta realizada al comienzo de curso

Al comienzo de curso se recogió la opinión de los alumnos de cada grupo sobre su grado de acuerdo o desacuerdo con los 13 enunciados siguientes²:

1. INTIN: Mi interés inicial por la asignatura de es alto.
2. APROB: Mi principal objetivo y motivación en relación a esta asignatura es aprobar el examen.
3. APREN: Me siento muy motivado por aprender y comprender los contenidos relacionados con esta asignatura.
4. NOPAR: No me gusta participar activamente en clase porque prefiero pasar desapercibido.
5. PARTN: Me interesa participar en cuantas actividades académicas se me propongan porque no me gusta que me superen mis compañeros.

² Se enumeran tanto los enunciados como los códigos (en mayúsculas) que los identifican en el análisis.

6. SUSP: Me obsesiona suspender y cuando ocurre comienzo a pensar que no soy tan capaz como creía.
7. ASIGD: Suelo llevar las asignaturas al día.
8. EMAIL: En general, utilizo de forma habitual el correo electrónico como medio de comunicación.
9. EMLUN: Utilizo con frecuencia el correo electrónico dentro del ámbito universitario para asuntos relacionados con la universidad.
10. EMLBU: El correo electrónico me parece un buen medio de comunicación entre el profesor y el alumno.
11. WEBUN: Visito con frecuencia páginas web para ampliar conocimientos impartidos en la universidad.
12. WEBAS Me parece conveniente que el profesor facilite páginas web relacionadas con los diferentes temas de la asignatura.
13. INGL: Mi nivel de inglés me permite entender los contenidos de una página web en este idioma.

3.2 Análisis de Correspondencias Múltiples de la encuesta inicial

El análisis de correspondencias múltiples (ACM) efectuado nos permite describir los rasgos más característicos de los alumnos encuestados y su posicionamiento ante las cuestiones planteadas en la encuesta. De este modo se ha podido realizar un diagnóstico de la posición de partida.

El programa Spad para Windows (Decisia, 2003) aplicado analiza una tabla de variables binarias indicadoras de las categorías o modalidades (opciones 1-5 de respuesta a cada pregunta) elegidas por los encuestados. Cada columna de la tabla corresponde a una modalidad de respuesta; por ejemplo, la denominada INTIN=1 significa totalmente en desacuerdo con: “Mi interés inicial por las asignatura... es alto”. En esta columna tendremos el valor 0, si el alumno no ha elegido esta modalidad y 1 si lo ha hecho.

Se prescinde de las modalidades que no alcanzan el 2% de respuesta debido a que pueden ser excesivamente influyentes en el ACM (en su mayoría modalidades de no respuesta). A continuación, se analiza una tabla que recoge las respuestas de 300 individuos en filas y 58 categorías o modalidades en columnas correspondientes a las 12 cuestiones planteadas³ a nuestros estudiantes con cinco modalidades cada una, más la modalidad de no respuesta.

³ Las respuestas sobre el conocimiento de inglés constituirá una variables suplementaria en el ACM.

En la tabla siguiente se presentan los primeros resultados del ACM efectuado: valores propios, porcentajes y porcentajes acumulados corregidos⁴ de la varianza o inercia proyectada en los factores asociados a los valores propios.

Numero	Valor propio	Porcentaje corregido	Porcentaje acumulado corregido
1	0,2648	49,34	49,34
2	0,1844	15,30	64,64
3	0,1678	10,70	75,34
4	0,1602	8,86	84,20
5	0,1325	3,62	87,82
6	0,1229	2,35	90,17
7	0,1210	2,12	92,29
8	0,1198	1,99	94,27
9	0,1154	1,54	95,82
10	0,1126	1,28	97,10
11	0,1078	0,89	97,99
12	0,1065	0,80	98,79
13	0,1033	0,60	99,39
14	0,0956	0,23	99,61
15	0,0947	0,19	99,81
16	0,0917	0,10	99,91
17	0,0891	0,05	99,96
18	0,0877	0,03	99,99
19	0,0860	0,01	100,00
20	0,0838	0,00	100,00

El resultado del ACM para los dos primeros factores (que explican más del 64% de la variabilidad de las variables originales) está representado en la Figura 1.

⁴

Los porcentajes han sido corregidos de acuerdo con la propuesta de J.-P. Benzécri (1979).

INTIN=2. Surge también en esta parte la posición completamente en desacuerdo con la afirmación: “me interesa participar en cuantas actividades académicas me propongan porque no me gusta que me superen mis compañeros” (PARTN=1).

Este primer factor es un factor que mide, fundamentalmente, la motivación por aprender y comprender los contenidos de la asignatura vinculada además al gusto por el uso de las nuevas tecnologías. Es un factor que mide motivación y TIC's conjuntamente.

Analizamos ahora el segundo factor, en el eje vertical. Este factor, debido a la forma de herradura típica de un ACM, contraponen las modalidades extremas 1 (completamente en desacuerdo) y 5 (totalmente de acuerdo), que estaban a ambos lados del plano y que ocupan la parte superior del mismo, a las modalidades medias 2, 3 y en ocasiones 4, situadas en la parte inferior del plano.

Sin embargo, existe alguna excepción digna de mención. Así, vemos en la parte inferior la categoría de alumnos que declaran llevar la asignatura al día (ASIGD=5). Además, en esta parte del plano, en cuanto a cuestiones sobre participación en clase podemos ver que al mismo tiempo declaran no estar ni de acuerdo ni en desacuerdo con las afirmaciones: “me interesa participar en cuantas actividades académicas se me propongan porque no me gusta que me superen mis compañeros” (PARTN=3) y “no me gusta participar activamente en clase porque prefiero pasar desapercibido” (NOPAR=3). Asimismo, declaran no estar ni de acuerdo ni en desacuerdo con: “mi principal objetivo y motivación en relación a esta asignatura es aprobar el examen” (APROB=3). Estas cuatro modalidades o categorías de alumnos ocupan a su vez una posición destacada en el primer factor en la parte definida como de alumnos más motivados y con actitud favorable hacia las TIC; esto significa que el posicionamiento de los alumnos, a comienzo de curso, es vacilante en buena parte de ellos.

En este segundo factor, se contraponen claramente las posiciones de los alumnos que vacilan y además están completamente de acuerdo con que no les gusta participar y prefieren pasar desapercibidos (NOPAR=5), a los alumnos que ocupan la posición contraria en cuanto a participación (NOPAR=1), siendo esta la única categoría entre las de posicionamiento extremo –situada en la parte superior del plano–, que destaca

únicamente en el segundo factor y no destaca en el primero. Basándonos en este hecho, podemos decir que este segundo factor discrimina entre alumnos en completo desacuerdo con que quieren pasar desapercibidos y alumnos con posiciones neutras en cuanto a cuestiones de participación. Es un eje que podemos calificar como factor de participación en clase⁵.

Existen otras variables en la tabla de datos que no han sido incluidas en el análisis, como variables activas para obtener los factores, pero que, sin embargo, se incluyen como variables suplementarias o ilustrativas y se proyectan sobre los ejes y planos factoriales como ayuda a la interpretación de los mismos. En este caso, tenemos las variables referidas al acceso a Internet, conocimiento de inglés, sexo y grupo, cuyas posiciones en el plano principal formado por los dos primeros factores, se muestran en una figura aparte (Figura 2) en aras a la claridad de la representación.

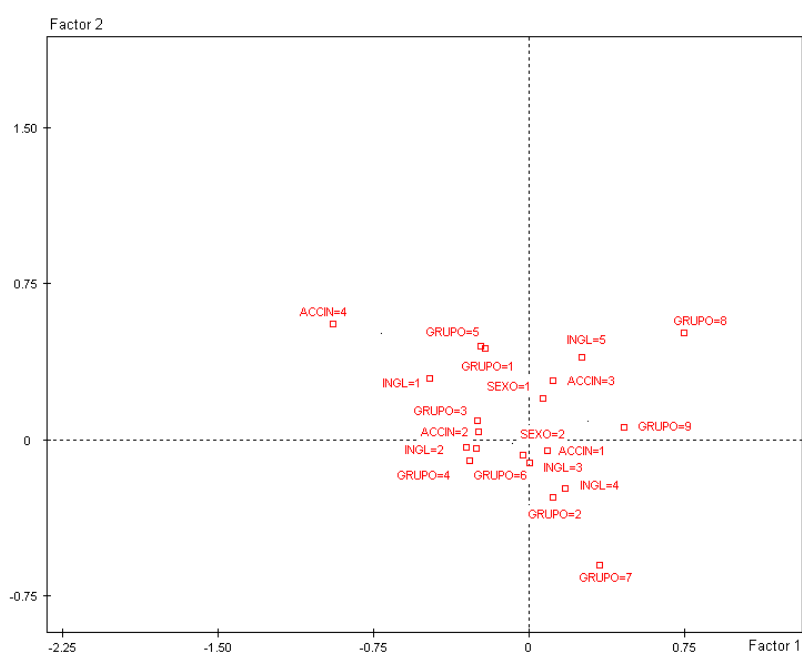


Figura 2: Plano Principal del ACM de la encuesta inicial. Categorías de las variables suplementarias

A la izquierda del plano aparecen estudiantes sin acceso a Internet (ACCIN=4) y con escaso conocimiento de inglés (INGL=1 y 2), hay que recordar que se trata de la zona de alumnos menos motivados y que rechazaban el uso de las TIC's. En la parte

⁵ Hay que tener en cuenta que cada eje factorial completa y matiza el conocimiento proporcionado por el anterior.

opuesta según el primer factor tenemos a los alumnos con mayor conocimiento de inglés (INGL=4 y 5) y con acceso a Internet desde su domicilio (ACCIN=1). En esta parte de alumnos motivados y con posición favorable a las TIC's se encuentran los alumnos de la asignatura de Ingeniería: Experimentación en Química (GRUPO=8) y de la asignatura de Medicina: Radiología y Medicina Física Generales (GRUPO=7) aunque este último grupo, a diferencia del anterior, está en la parte baja del plano. Hay que tener en cuenta que la posición de una modalidad o categoría de respuesta se sitúa, en el caso de un ACM, en el centro de gravedad de los individuos que la han escogido, tanto en el caso de una categoría activa como suplementaria. En este último caso, tenemos en cuenta los valores-test⁶, mayores que 2 en valor absoluto, correspondientes al posicionamiento de cada categoría sobre el eje factorial, para un umbral de significación del 5%.

3.3 Análisis de Clasificación Automática de la encuesta inicial

El plano descrito en la sección anterior presenta una tendencia no lineal, forma aproximadamente parabólica (efecto Guttman), con un recorrido desde alumnos motivados y con posición favorable a las TIC –aparecen a la derecha del plano– hasta alumnos con la posición contraria –situados a la izquierda del plano–, pasando por una zona intermedia y correspondiente a alumnos con posiciones nada definidas, sobre todo en lo relativo a la participación en clase.

El análisis de clasificación automática nos proporciona una partición en grupos o clases de alumnos caracterizados por las respuestas más específicas de cada clase⁷, de modo que podemos obtener una tipología de alumnos con el porcentaje aproximado de alumnos dentro de cada clase.

⁶ Si se parte de la hipótesis nula de que las proyecciones sobre un eje factorial de individuos extraídos al azar constituyen una variable de media nula y varianza el valor propio asociado al factor, una categoría suplementaria ocupa una posición tanto más significativa cuanto más alejada se sitúe en eje factorial. El valor-test mide, en número de desviaciones típicas de una Normal estandarizada, la distancia entre la posición de la categoría sobre el eje y el origen del mismo.

⁷ Una categoría o modalidad de respuesta es característica de una clase si la proporción de la misma en la clase es significativamente mayor que en el conjunto de los datos, sin distinción de clases. En este caso el valor-test asociado es mayor que 2, valor que corresponde a un nivel de significación del 5%, y tanto mayor cuanto mayor sea esa diferencia.

Se ha efectuado una clasificación ascendente jerárquica sobre los 5 primeros ejes factoriales, tomados como nuevas variables que recogen el 87,82% de la varianza corregida de la tabla de datos. Un corte adecuado del árbol jerárquico nos ha llevado a la obtención de las siguientes clases de alumnos:

Clase 1: (19,76%)

Se trata de alumnos caracterizados por estar parcialmente en desacuerdo con que les guste participar en cuantas actividades académicas se les propongan para que no les superen sus compañeros y en que visitan las páginas Web para ampliar conocimientos impartidos en la universidad. Sin embargo, tienen interés inicial por la asignatura y desean aprender y comprender los contenidos de la misma; además, utilizan con frecuencia el correo electrónico para asuntos relacionados con la universidad.

Grupo: CLASE 1/7 (Efectivo: 59 - Porcentaje: 19.67)			
Variable	Categorías características	V. - test	Diagrama
PARTNOSUP	PARTN=2	5,76	*****
WEBUNI	WEBUN=2	4,66	*****
INTINI	INTIN=4	4,64	*****
EMLUNI	EMLUN=4	3,92	*****
APREN	APREN=4	3,69	*****

Clase 2: (18.67%)

Se caracterizan por manifestarse totalmente de acuerdo con aprender y comprender los contenidos de la asignatura, con que su interés inicial por la asignatura es alto; muestran, asimismo actitudes totalmente favorables al empleo de las TIC's, están bastante en desacuerdo con que su principal interés sea el de aprobar y totalmente en desacuerdo con que no les gusta participar y quieran pasar desapercibidos. Por último, están bastante de acuerdo con que les gusta participar en cuantas actividades académicas se les propongan, para que no les superen sus compañeros.

En cuanto a las categorías suplementarias que ilustran esta clase tenemos: totalmente de acuerdo con que sus conocimientos de Inglés les permiten entender los contenidos de una página Web en ese idioma y la categoría GRUPO=8. Esto quiere decir que entre los alumnos de esta clase hay una proporción de alumnos de la asignatura Experimentación en Química significativamente mayor que la proporción de alumnos de esta asignatura en el total de la muestra, lo que proporciona un valor-test = 3,07 tal como podemos ver en la tabla siguiente.

Grupo: CLASE 2/7 (Efectivo: 56 - Porcentaje: 18.67)

Variable	Categorías características	V. - test	Diagrama
APREN	APREN=5	8,05	*****
INTINI	INTIN=5	7,82	*****
WEBASIG	WEBAS=5	7,30	*****
EMLBUE	EMLBU=5	7,16	*****

WEBUNI	WEBUN=4	6,87	*****
APROB	APROB=2	4,53	*****
EMLUNI	EMLUN=5	4,07	*****
ASIGDIA	ASIGD=4	3,92	*****
WEBUNI	WEBUN=5	3,48	*****
NOPARTIC	NOPAR=1	3,38	*****
INGL	INGL=5	3,34	*****
GRUPO	GRUPO=8	3,07	*****
PARTNOSUP	PARTN=4	2,49	*****

Clase 3: (7.33%)

Se trata de un pequeño grupo de alumnos cuya principal característica es el llevar la asignatura al día y el estar obsesionados por suspender. Asimismo, muestran, en general una actitud neutral respecto a las TIC's e incluso contraria cuando se trata del correo electrónico. No es una clase que pueda definirse claramente respecto a si les gusta participar en cuantas actividades se les propongan porque no les gusta ser superados por sus compañeros pero, sin embargo puede decirse que la proporción de alumnos de esta clase neutrales o favorables, en este aspecto, es mayor que en el total de la muestra.

Grupo: CLASE 3/7 (Efectivo: 22 - Porcentaje: 7.33)

Variable	Categorías características	V. - test	Diagrama
ASIGDIA	ASIGD=5	6,06	*****
SUSP	SUSP=5	4,66	*****
EMAIL	EMAIL=2	4,58	*****
EMLBUE	EMLBU=3	4,00	*****
WEBASIG	WEBAS=3	3,92	*****
PARTNOSUP	PARTN=3	3,83	*****
EMLUNI	EMLUN=2	3,75	*****
PARTNOSUP	PARTN=5	2,51	*****

Clase 4: (18.33%)

Se trata de un grupo de alumnos cuya principal característica es mostrar posiciones neutrales respecto a las TIC's y a cuestiones de participación y sobre si llevan o no la asignatura al día. El correo electrónico les parece un buen medio de comunicación con su profesor y además están bastante de acuerdo con que el profesor les facilite páginas Web relacionadas con la asignatura.

En cuanto a las categorías suplementarias que ilustran esta clase, podemos ver la categoría GRUPO=7 que implica una abundancia significativa de alumnos de la asignatura Radiología y Medicina Física Generales dentro de esta clase.

Grupo: CLASE 4/7 (Efectivo: 55 - Porcentaje: 18.33)

Variable	Categorías características	V. - test	Diagrama
EMLUNI	EMLUN=3	6,57	*****
WEBUNI	WEBUN=3	6,55	*****
EMAIL	EMAIL=3	6,14	*****
NOPARTIC	NOPAR=3	4,99	*****
APROB	APROB=3	4,20	*****

WEBASIG	WEBAS=4	3,95	*****
EMLBUE	EMLBU=4	3,76	*****
GRUPO	GRUPO=7	3,42	*****
PARTNOSUP	PARTN=3	3,39	*****
ASIGDIA	ASIGD=3	3,15	*****

Clase 5: (12.33%)

Este grupo poco numeroso de alumnos tiene como principal característica la de tener poco interés inicial por la asignatura y por aprender y comprender los contenidos de la misma. Buena parte de ellos están completamente en desacuerdo con que les guste participar porque no quieren que les superen sus compañeros, además de totalmente de acuerdo con que su principal objetivo es el de aprobar, con que no les gusta participar porque prefieren pasar desapercibidos y con que les obsesiona suspender y cuando ocurre comienzan a pensar que no son tan capaces como creían. Además, no visitan en absoluto páginas Web para ampliar conocimientos impartidos en la universidad.

Grupo: CLASE 5/7 (Efectivo: 37 - Porcentaje: 12.33)

Variable	Categorías características	V. - test	Diagrama
INTINI	INTIN=2	7,20	*****
PARTNOSUP	PARTN=1	6,42	*****
APREN	APREN=2	6,36	*****
APROB	APROB=5	5,40	*****
NOPARTIC	NOPAR=5	5,00	*****
WEBUNI	WEBUN=1	2,95	*****
SUSP	SUSP=5	2,65	*****

Clase 6: (6.00%)

Se trata de un grupo minoritario de alumnos que ni estudian ni visitan páginas Web. Sus categorías más características muestran actitudes totalmente negativas respecto de las TIC'S además de contraria a participar en cuantas actividades académicas se les propongan y sin interés inicial.

Grupo: CLASE 6/7 (Efectivo: 18 - Porcentaje: 6.00)

Variable	Categorías características	V. - test	Diagrama
EMLBUE	EMLBU=1	8,43	*****
WEBUNI	WEBUN=1	5,85	*****
EMAIL	EMAIL=1	5,84	*****
WEBASIG	WEBAS=1	5,15	*****
EMLUNI	EMLUN=1	5,04	*****
INTINI	INTIN=1	3,90	*****
PARTNOSUP	PARTN=1	3,11	*****
ASIGDIA	ASIGD=1	2,35	*****

Clase 7: (17.67%)

Tienen como característica su actitud bastante o muy negativa respecto de las TIC'S y están parcialmente en desacuerdo con que lleven la asignatura al día; sin embargo, están bastante de acuerdo con que su interés inicial por la asignatura es alto.

En cuanto a las categorías suplementarias que ilustran esta clase tenemos como característica su falta de acceso a Internet, consideran que su nivel de inglés es escaso para entender los contenidos de páginas Web en ese idioma y la categoría GRUPO=5. Esto quiere decir que entre los alumnos de esta clase hay una proporción de alumnos de la asignatura de la Licenciatura de Bioquímica: Biología Celular e Histología algo mayor que la proporción de alumnos de esta asignatura en el total de la muestra, lo que proporciona un valor-test = 2,46 mayor que 2 pero alejado de los de las categorías más características, tal como podemos ver en la tabla siguiente.

Grupo: CLASE 7/7 (Efectivo: 53 - Porcentaje: 17.67)

Variable	Categorías características	V. - test	Diagrama
EMLUNI	EMLUN=1	9,29	*****
EMAIL	EMAIL=1	7,30	*****
EMLBUE	EMLBU=2	6,32	*****
WEBUNI	WEBUN=1	5,54	*****
ASIGDIA	ASIGD=2	3,55	*****
INTINI	INTIN=4	3,54	*****
ACCINT	ACCIN=4	2,78	*****
INGL	INGL=2	2,54	*****
GRUPO	GRUPO=5	2,46	*****

En la figura siguiente podemos observar el posicionamiento de estas clases en el plano factorial descrito anteriormente. En el centro de gravedad de cada clase tenemos un círculo cuya superficie es proporcional al efectivo de la misma.

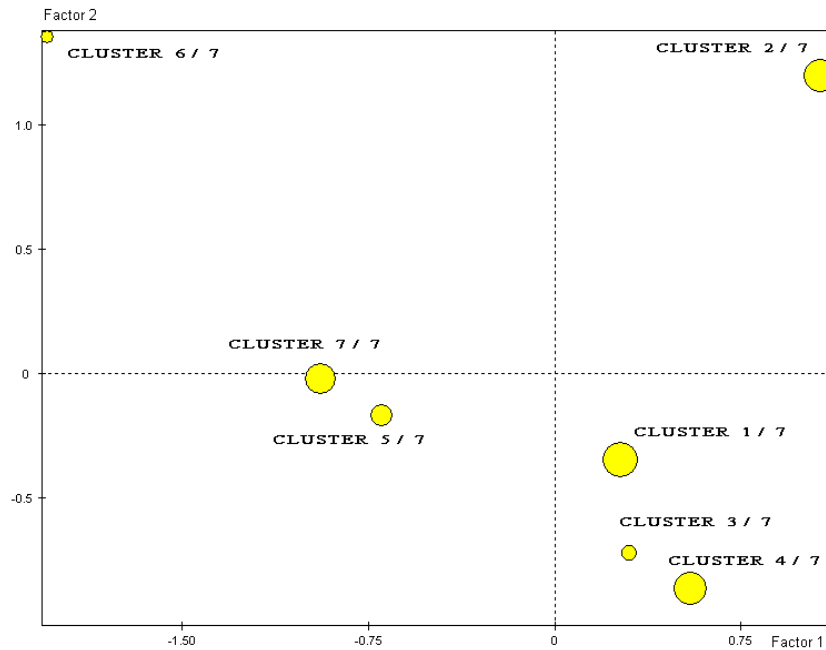


Figura 3: Plano Principal del ACM de la encuesta inicial. Clases de alumnos

Aunque la clasificación se ha efectuado sobre los cinco primeros factores del ACM tomados como nuevas variables, su proyección en el plano, formado por los dos primeros factores, proporciona el nexo de unión entre el ACM y el ACA. Este vínculo gráfico entre los dos análisis nos permite visualizar la posición y el tamaño de los alumnos con actitudes de partida más positivas (Clase 2), más negativas (Clase 6), las actitudes negativas más moderadas (Clases 7 y 5) y las de actitudes menos definidas aunque con algunos aspectos positivos (Clases 1, 3 y 4). Conviene, sin embargo, hacer algunas matizaciones. Así, la actitud negativa de la Clase 7 parece inducida por su escaso conocimiento de Inglés y su falta de acceso a Internet, ya que por otra parte muestran bastante interés por la asignatura. En la Clase 5 tenemos alumnos que se caracterizan por estar motivados únicamente por aprobar y no por aprender, y además no tienen interés inicial. La Clase 3 la componen unos pocos alumnos que declaran llevar la asignatura al día y estar obsesionados por suspender, y con actitudes neutrales o negativas respecto a las TIC'S y a la participación activa. La Clase 1 es más positiva en cuanto al interés inicial y al proceso de aprendizaje y, por último, la Clase 4 es la que muestra posiciones más neutrales respecto a las TIC'S, pero valorando positivamente el correo electrónico para comunicarse con su profesor y las páginas Web relacionadas con la asignatura.

Como conclusión, el análisis de los resultados de esta encuesta proporciona una visión de la tipología de los estudiantes a principio de curso, con clases de alumnos bien definidas y que traslucen posiciones claras en las clases mas extremas y posiciones mas neutrales y vacilantes en el resto, comprensibles en alumnos que todavía ven las propuestas de los profesores sin excesivo entusiasmo y con una actitud confusa ante la utilización de las TIC's, en cierto modo condicionadas por su escaso conocimiento previo de Inglés o su falta de experiencia con Internet.

4. Análisis de la encuesta final

4.1 Descripción del contenido de la encuesta realizada al final de curso

Con el objetivo de analizar la repercusión final de la implementación de las TIC's en el proceso de enseñanza – aprendizaje, al final de curso se realizó una segunda encuesta a los 9 grupos de alumnos de las distintas asignaturas y titulaciones implicadas. La encuesta diseñada al efecto contiene los siguientes enunciados:

1. INTIN: Mi interés actual por la asignatura...es mucho más alto que al inicio del curso.
2. MOT1: Mi principal objetivo y motivación en relación a esta asignatura es aprobar el examen.
3. MOT2: Me parece adecuado que se evalúe positivamente la asistencia a clase.
4. MOT3: Me parece adecuado que el profesor plantee preguntas en clase para fomentar la participación activa del alumno.
5. MOT4: Considero que esta dinámica de participación activa en clase ha favorecido el aprendizaje de la asignatura.
6. MOT5: Las actividades académicas propuestas han disminuido mi obsesión por suspender y pienso que soy capaz de superar con éxito esta asignatura.
7. TICIN: Gracias al uso de las Tecnologías de la Información (TIC's) ha aumentado mi interés por la asignatura.
8. EMLD: Las herramientas académicas enviadas a través de correo electrónico (guiones de clase, la pregunta de la semana, los ejercicios) me han facilitado llevar la asignatura al día.
9. HERRA: Estas herramientas académicas me han facilitado el aprendizaje de la asignatura.
10. EMLB: El correo electrónico me parece un buen medio de comunicación entre el profesor y el alumno.
11. EMLAC: Considero que la comunicación vía correo electrónico ha facilitado la actitud más activa de los alumnos.
12. EMLTU: El correo electrónico me parece una herramienta útil para tutorías.
13. WEBUT: Las páginas web propuestas por el profesor me han resultado útiles.
14. INGL: Mi nivel de inglés me ha permitido entender los contenidos de las páginas web en este idioma propuestas por el profesor.
15. TICPO: En general, considero muy positivo la utilización de las tecnologías de la información y comunicación (correo electrónico y páginas web) para el aprendizaje de una asignatura.

4.2 Análisis de Correspondencias Múltiples de la encuesta final

Las cuestiones planteadas en esta segunda encuesta nos han permitido evaluar el cambio producido en los estudiantes tras la aplicación de herramientas TIC's. El análisis de correspondencias múltiples (ACM) efectuado y la clasificación de los alumnos mediante un ACA complementario y aplicado sobre los primeros factores del ACM anterior son, nuevamente, las técnicas estadísticas adecuadas que hemos utilizado para tal propósito.

Se analiza una tabla que recoge en las filas las respuestas de 295 alumnos encuestados y en las columnas las 70 categorías activas.

En la tabla siguiente se presentan los valores propios del ACM, porcentajes corregidos y porcentajes acumulados corregidos de inercia o varianza proyectada en los factores asociados a los valores propios.

Numero	Valor propio	Porcentaje corregido	Porcentaje acumulado corregido
1	0,4067	61,58	61,58
2	0,2691	21,41	82,98
3	0,1580	4,10	87,09
4	0,1514	3,50	90,59
5	0,1309	1,94	92,53
6	0,1267	1,67	94,20
7	0,1254	1,60	95,80
8	0,1198	1,28	97,08
9	0,1066	0,68	97,76
10	0,1026	0,53	98,29
11	0,1012	0,49	98,78
12	0,0957	0,32	99,10
13	0,0923	0,24	99,34
14	0,0905	0,20	99,54
15	0,0899	0,19	99,72
16	0,0876	0,14	99,87
17	0,0839	0,08	99,95
18	0,0783	0,03	99,98
19	0,0776	0,02	100,00
20	0,0740	0,00	100,00

El plano principal formado por los dos primeros factores recoge, en este caso, aproximadamente el 93% de la inercia de la tabla de datos analizada. A continuación, la Figura 4 presenta dicho plano.

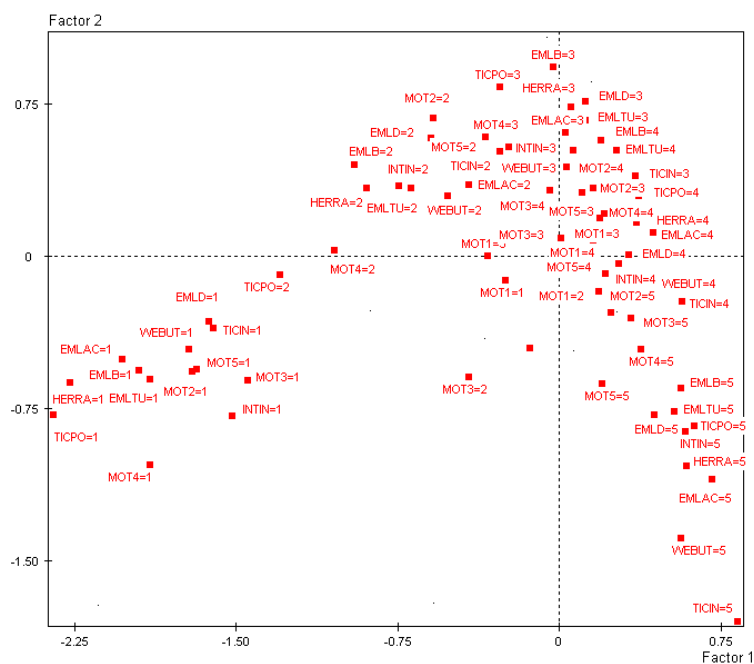


Figura 4: Plano Principal del ACM de la encuesta final

En la parte derecha del plano tenemos categorías muy destacadas en el primer factor como EMLB=5 y TICPO=5; es decir, aparecen alumnos a los que el correo electrónico les parece un buen medio de comunicación con su profesor y alumnos que consideran muy positiva la utilización de las TIC's para el aprendizaje de la asignatura. A continuación, destacan las categorías de alumnos EMLTU=5, TICIN=4, EMLAC=5 y 4, HERRA=5 y WEBUT=4; es decir, los alumnos que consideran el correo electrónico muy útil para tutorías, los alumnos que están bastante de acuerdo en que gracias al uso de las TIC's ha aumentado su interés por la asignatura, y los que están muy y bastante de acuerdo con que la comunicación vía correo electrónico ha facilitado la actitud más activa de los alumnos. Además, se aprecian categorías de alumnos que están totalmente de acuerdo con que las herramientas TIC's les han facilitado el aprendizaje de la asignatura y bastante de acuerdo con que las páginas web propuestas por el profesor les han resultado útiles.

En la parte izquierda se encuentran las categorías de alumnos con posiciones totalmente opuestas: HERRA=1, EMLAC=1, TICIN=1, EMLB=1, TICPO=1, EMLTU=1 y EMLD=1. Asimismo, destacan en esta parte del primer factor las categorías MOT2=1, MOT5=1 y MOT4=1. Junto con actitudes totalmente contrarias a las herramientas TIC's aplicadas, se observa a alumnos completamente en desacuerdo

con que les parezca adecuado que se evalúe positivamente la asistencia a clase, alumnos completamente en desacuerdo con que las actividades académicas propuestas han disminuido su obsesión por suspender y alumnos completamente en desacuerdo con que la dinámica de participación activa en clase ha favorecido el aprendizaje de la asignatura.

La principal diferencia entre los alumnos encuestados reflejada por este primer factor está nuevamente en una actitud favorable con respecto a las herramientas utilizadas y medidas aplicadas, frente a una actitud opuesta a las mismas.

El segundo factor representado por el eje vertical contrapone, de forma similar a como sucedía en la primera encuesta, las categorías medias en la parte positiva del factor a las extremas en la parte negativa. Sin embargo, hay categorías que escapan de este patrón en el caso de los dos ítems planteados sobre participación activa en clase. La categoría de alumnos $MOT3=2$ se proyecta en la parte negativa, es decir, se trata de alumnos que están bastante en desacuerdo con que sea adecuado que el profesor plantee preguntas en clase para fomentar la participación y sin apenas intersección con las categorías de alumnos con actitud desfavorable respecto a las herramientas y medidas adoptadas, a diferencia de la categoría $MOT3=1$. Asimismo, la categoría $MOT3=4$ de alumnos bastante de acuerdo con que el profesor plantee preguntas en clase y la categoría $MOT4=4$ de alumnos bastante de acuerdo con que la dinámica de participación activa en clase ha favorecido el aprendizaje de la asignatura, se proyectan en la parte positiva y sin apenas intersección con las categorías de alumnos con actitud favorable hacia las medidas adoptadas.

En el plano principal obtenido en el ACM se han proyectado las categorías de las variables suplementarias que presentamos, a continuación, en la Figura 5.

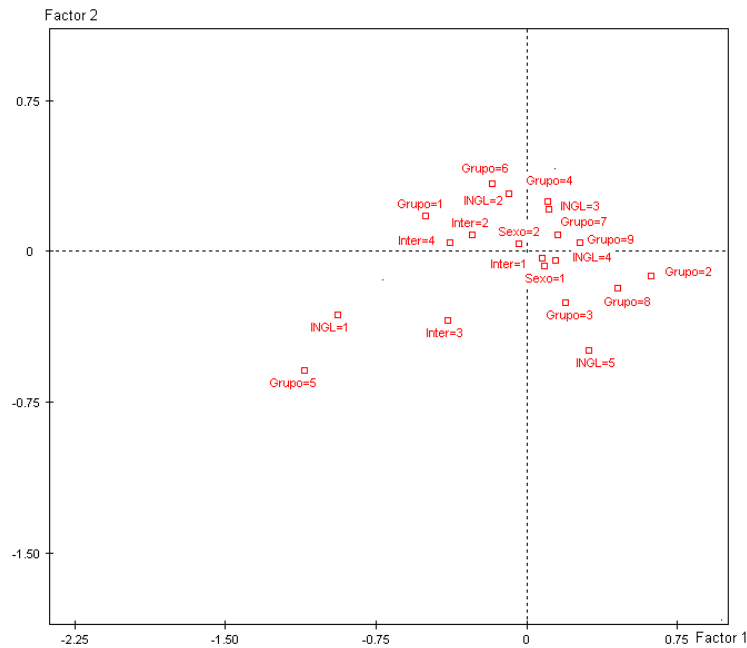


Figura 5: Plano Principal del ACM de la encuesta final. Categorías de las variables suplementarias

Si tenemos en cuenta los valores-test correspondientes al posicionamiento de estas categorías en el primer eje factorial vemos que Grupo=5, Grupo=1 e INGL=1 destacan en la parte negativa del primer factor. Los alumnos que están en completo desacuerdo con que su nivel de inglés sea suficiente ocupan una posición significativa en la parte del eje factorial definida como de actitud desfavorable ante al proceso desarrollado en el curso. Este hecho confirma la interpretación de este factor, ya que es natural que estos alumnos limitados frente al empleo de las TIC's, por su escaso conocimiento de inglés, muestren esa actitud. Esta actitud desfavorable es, por otra parte, predominante entre los alumnos de la asignatura Biología Celular y de la asignatura Radiología y Medicina Física Especiales. En la parte opuesta del primer factor vemos Grupo=2, Grupo=8 e Inter=1, es decir, los alumnos que acceden a Internet desde su domicilio tienen una actitud favorable ante las medidas adoptadas, así como en general los alumnos de Radiología y Medicina Física Generales y los alumnos de la asignatura de Experimentación en Química.

En cuanto al segundo factor, únicamente tenemos la categoría INGL=5, de alumnos totalmente de acuerdo con que su nivel de inglés les faculta para el empleo de TIC's en su aprendizaje, con un valor-test bastante destacado en la parte negativa de

este eje factorial y en la parte positiva el primer factor, como es natural, aunque en este caso, con un valor-test pequeño de 1,9.

4.3 Análisis de Clasificación Automática de la encuesta final

Se ha efectuado una clasificación ascendente jerárquica sobre los 4 primeros ejes factoriales, tomados como nuevas variables, que recogen el 90,59% de la varianza corregida de la tabla de datos. Un corte adecuado del árbol jerárquico nos ha llevado a la obtención de cinco clases de alumnos.

A continuación, se describen estas clases de alumnos caracterizadas por las respuestas más específicas de cada clase, de modo que podemos obtener una tipología de alumnos con el porcentaje aproximado de alumnos dentro de cada clase.

Clase 1: (30,17%)

Las principales características de esta clase de alumnos son el estar totalmente de acuerdo con que el correo electrónico es un buen medio de comunicación entre el profesor y el alumno, con que es una herramienta útil para tutorías, el considerar muy positiva la utilización de las TIC's para el aprendizaje de la asignatura, con que la comunicación vía correo electrónico ha facilitado la actitud más activa de los alumnos, con que estas herramientas académicas les han facilitado el aprendizaje de la asignatura, etc. Son alumnos que valoran como muy positiva la experiencia aplicada de utilización de TIC's, que además piensan que las actividades académicas propuestas han disminuido la obsesión por suspender y creen que son capaces de superar con éxito la asignatura, les parece adecuado que se evalúe positivamente la asistencia a clase, que el profesor plantee preguntas en clase para fomentar la participación activa del alumno y que la dinámica de participación activa en clase ha favorecido el aprendizaje de la asignatura.

Grupo: CLASE 1/5 (Efectivo: 89 - Porcentaje: 30.17)			
Variable	Categorías características	V.-test	Diagrama
EMLB	EMLB=5	10,21	*****
EMLTUT	EMLTU=5	9,93	*****
TICPOS	TICPO=5	9,79	*****
EMLACT	EMLAC=5	9,55	*****
HERRA	HERRA=5	7,70	*****
EMLD	EMLD=5	7,05	*****
WEBUT	WEBUT=5	5,65	*****
INTINI	INTIN=5	5,40	*****
TICINT	TICIN=5	5,25	*****
MOT5	MOT5=5	4,18	*****
MOT2	MOT2=5	3,84	*****
MOT3	MOT3=5	3,53	*****

WEBUT	WEBUT=4	3,44	*****
MOT4	MOT4=5	3,27	*****

Clase 2: (33,90%)

Las principales categorías características de esta clase son las mismas que las de la clase 1, pero en un grado inferior de parcialmente de acuerdo. Además, no están ni de acuerdo ni en desacuerdo con que las actividades académicas propuestas han disminuido su obsesión por suspender, o con que el interés actual por la asignatura sea mucho más alto que al inicio de curso.

En cuanto a las categorías suplementarias, tenemos el Grupo=2, lo que significa que en esta clase hay un porcentaje de alumnos de la asignatura Radiología General y Medicina Física superior al que existe en el conjunto de todos los alumnos.

Grupo: CLASE 2/5 (Efectivo: 100 - Porcentaje: 33.9)			
Variable	Categorías características	V.-test	Diagrama
TICPOS	TICPO=4	7,78	*****
EMLACT	EMLAC=4	7,49	*****
HERRA	HERRA=4	6,85	*****
EMLB	EMLB=4	5,24	*****
MOT4	MOT4=4	4,25	*****
EMLTUT	EMLTU=4	4,16	*****
EMLD	EMLD=4	3,92	*****
MOT5	MOT5=3	3,86	*****
INTINI	INTIN=3	3,75	*****
TICINT	TICIN=4	3,65	*****
EMLTUT	EMLTU=3	3,37	*****
EMLD	EMLD=3	3,35	*****
TICINT	TICIN=3	3,04	*****
Grupo	Grupo=2	2,95	*****
WEBUT	WEBUT=3	2,82	*****
MOT2	MOT2=4	2,72	*****

Clase 3: (22.37%)

Entre las categorías características de la clase se observa en primer lugar la que fija una posición neutral con respecto a si considera positiva la utilización de las TIC's para el aprendizaje de una asignatura. También es característico de los alumnos de esta clase estar bastante en desacuerdo con que el correo electrónico haya facilitado la actitud más activa de los alumnos, con que hayan facilitado llevar las asignaturas al día y con que sea un buen medio de comunicación entre el profesor y el alumno. Además, tienen una actitud neutral o negativa con respecto a la utilización de herramientas TIC's en general. Por otro lado, les parece adecuado que el profesor plantee preguntas en clase para fomentar la participación activa del alumno.

Grupo: CLASE 3/5 (Efectivo: 66 - Porcentaje: 22.37)			
Variable	Categorías características	V.-test	Diagrama
TICPOS	TICPO=3	6,51	*****
EMLACT	EMLAC=2	5,81	*****
EMLD	EMLD=2	5,14	*****

EMLB	EMLB=2	5,12	*****
HERRA	HERRA=3	4,74	*****
TICINT	TICIN=2	4,57	*****
INTINI	INTIN=2	4,52	*****
HERRA	HERRA=2	4,42	*****
EMLB	EMLB=3	4,26	*****
MOT4	MOT4=3	4,14	*****
EMLACT	EMLAC=3	3,63	*****
EMLTUT	EMLTU=2	3,18	*****
MOT3	MOT3=4	2,67	*****
MOT5	MOT5=2	2,66	*****
EMLD	EMLD=3	2,51	*****

Clase 4: (7,80%)

Se trata de un pequeño porcentaje de alumnos cuyas principales características se refieren al completo desacuerdo con las posibles mejoras debidas al correo electrónico o a las herramientas TIC's en general.

En cuanto a las categorías características de las variables suplementarias vemos que hay una proporción significativa de alumnos de esta clase que no accede a Internet y hay una proporción significativa de alumnos de la asignatura Radiología y Medicina Física Especiales.

Grupo: CLASE 4/5 (Efectivo: 23 - Porcentaje: 7.80)			
Variable	Categorías características	V.-test	Diagrama
EMLB	EMLB=1	8,45	*****
EMLACT	EMLAC=1	7,63	*****
HERRA	HERRA=1	6,63	*****
EMLD	EMLD=1	5,89	*****
TICPOS	TICPO=2	4,93	*****
TICINT	TICIN=1	4,46	*****
EMLTUT	EMLTU=1	4,02	*****
Grupo	Grupo=1	3,71	*****
EMLTUT	EMLTU=2	3,45	*****
Inter	Inter=4	2,83	*****
TICPOS	TICPO=1	2,51	*****

Clase 5: (5,76%)

Esta clase, con sólo 17 alumnos, se caracteriza por una actitud totalmente negativa ante el proceso aplicado en el curso, no valoran en absoluto las TIC's, están en completo desacuerdo con que las actividades académicas propuestas han disminuido su obsesión por suspender, con que su interés por la asignatura es más alto que al inicio del curso y con que la dinámica de participación en clase ha favorecido el aprendizaje de la asignatura. También están en completo desacuerdo con que se evalúe positivamente la asistencia a clase, y totalmente de acuerdo con que su principal objetivo y motivación es aprobar el examen.

En cuanto a las categorías características de las variables suplementarias tenemos el grupo de la asignatura Biología Celular y el completo desacuerdo con que el

nivel de Inglés les ha permitido entender las páginas Web en este idioma propuestas por el profesor.

Grupo: CLASE 5/5 (Efectivo: 17 - Porcentaje: 5.76)			
Variable	Categorías características	V.-test	Diagrama
TICINT	TICIN=1	7,19	*****
MOT5	MOT5=1	6,71	*****
TICPOS	TICPO=1	6,21	*****
INTINI	INTIN=1	6,13	*****
HERRA	HERRA=1	5,86	*****
MOT4	MOT4=1	5,59	*****
Grupo	Grupo=5	5,47	*****
EMLACT	EMLAC=1	5,47	*****
EMLTUT	EMLTU=1	5,29	*****
MOT2	MOT2=1	4,97	*****
WEBUT	WEBUT=1	4,56	*****
EMLB	EMLB=1	3,99	*****
INGL	INGL=1	3,92	*****
EMLD	EMLD=1	3,60	*****
MOT1	MOT1=5	3,01	*****
MOT3	MOT3=1	2,88	*****
EMLB	EMLB=2	2,74	*****

A continuación, en la Figura 6 podemos observar la posición de las 5 clases en el plano principal formado por los dos primeros ejes factoriales.

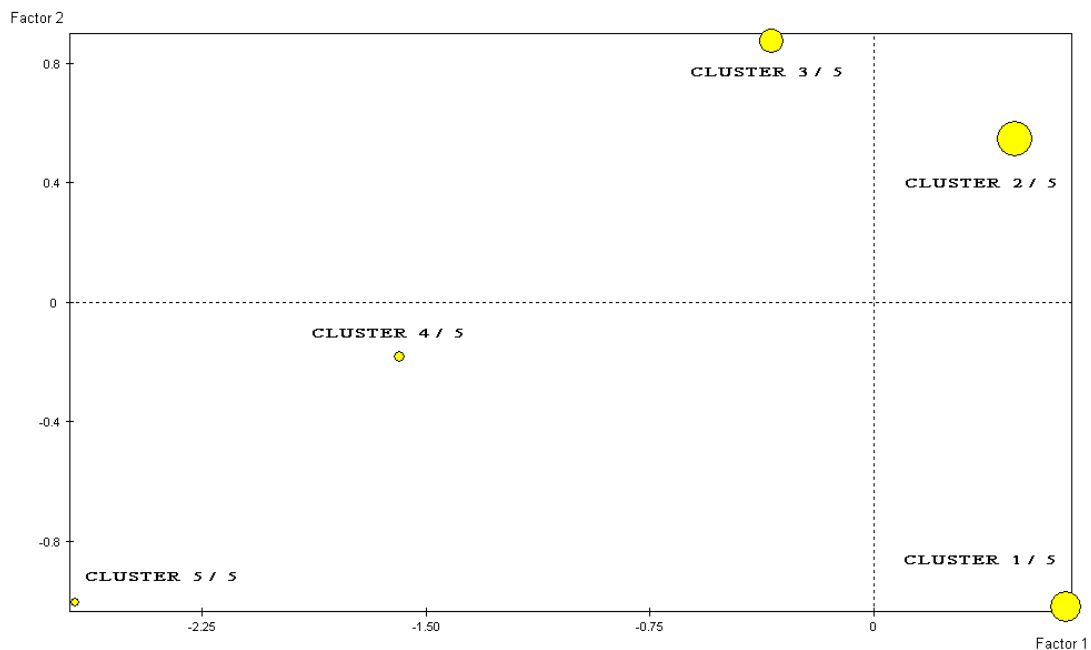


Figura 6: Plano Principal del ACM de la encuesta inicial. Clases de alumnos

A la derecha del plano, y en un recorrido parabólico de derecha a izquierda, tenemos las clases 1 y 2 que representan casi las dos terceras partes de los alumnos que muestran actitudes favorables o muy favorables ante la experiencia realizada. A continuación, la clase 3 (con casi el 23% de los alumnos) representa actitudes neutras y moderadamente negativas, y las clases 4 y 5, con un pequeño número de alumnos, reflejan actitudes contrarias y con ningún tipo de motivación, salvo por aprobar, como ocurre en el caso de la clase 5.

5. Comparación y conclusiones

La experiencia docente llevada a cabo, al igual que cualquier otra enfocada hacia la mejora del proceso de enseñanza – aprendizaje (Fernández, Marín y Modroño, 2004), permite observar que la tipología de alumnos obtenida al final de curso va a ser más clara en cuanto a posicionamientos favorables o desfavorables que la que se obtiene a comienzo de curso y que, al mismo tiempo, el esfuerzo realizado lleva a un resultado positivo.

Al comienzo de curso, los estudiantes se plantean metas distintas y abordan el estudio de una determinada asignatura con implicaciones personales diferentes. Ante este punto de partida, en la encuesta inicial se planteaban cuestiones referidas a sus objetivos académicos, actitudes personales hacia el proceso de enseñanza – aprendizaje, y hacia una nueva situación como es la utilización de las herramientas TIC's.

El análisis de clasificación de la primera encuesta permitió observar que casi el 20% de alumnos (clase 1) se caracterizaba por tener una actitud desfavorable hacia la participación en clase, pero favorable hacia el aprendizaje. En una situación más positiva se encontraba el 19% de alumnos (clase 2), totalmente enfocados hacia las metas de aprendizaje y quizás hacia el lucimiento personal, mostrando, asimismo, una actitud totalmente de acuerdo con las propuestas de utilización de las TIC's. Como se puede observar en la Figura 3, esta clase se aleja del resto y en ella es característica la presencia de los alumnos de la titulación de Ingeniería Química.

En el 7% de los alumnos (clase 3) parece que domina una estrategia de miedo al fracaso y se muestran neutrales ante las propuestas realizadas. Sin embargo, el 18% de

los alumnos (clase 4) se caracteriza por valorar el correo electrónico y la Web únicamente si se refieren a su relación con la asignatura y parece que presentan una estrategia más cómoda ante al aprendizaje sin mayores compromisos. En esta clase predominan alumnos de la titulación de medicina.

En el 12% de los alumnos (clase 5) parece que existe un planteamiento de salvaguardia de la autoestima unida al miedo al fracaso y no presentan características relevantes en cuanto a las propuestas TIC's efectuadas. Una posición próxima en el plano a la clase 5 se encuentra la clase 7, con casi el 18% de los alumnos, donde dominan las actitudes negativas hacia las TIC's condicionada, probablemente, por su falta de acceso a Internet y su escaso nivel de inglés; sin embargo, declaran estar interesados en la asignatura. Por último, el 6% de los alumnos (clase 6) se caracteriza por su posición extrema en cuanto a una actitud contraria a las propuestas académicas.

En comparación con la clasificación derivada de la encuesta inicial, la clasificación obtenida tras la encuesta efectuada a final de curso proporciona una tipología de alumnos con únicamente cinco clases bien definidas. Si tenemos en cuenta que la definición de los dos primeros factores es similar, podemos afirmar que se produce un desplazamiento de los porcentajes de alumnos con actitudes vacilantes o negativas a comienzos de curso hacia la derecha del plano factorial, es decir, hacia actitudes positivas o muy positivas frente al proceso experimentado⁸. Por lo tanto, el cambio de actitud experimentado por los estudiantes hacia las propuestas académicas ha resultado completamente satisfactorio. Sin embargo, existen situaciones particulares que hacen que existan grupos de alumnos con una actitud poco a nada positiva ante el proceso.

La clase 1 de la segunda clasificación demuestra una actitud totalmente positiva ante el proceso realizado. Esta clase representa al 30% de alumnos, donde no es característica ninguna titulación en particular, siendo una clase similar a la clase 2 de la primera clasificación, en la cual apenas se situaba el 19% de los estudiantes encuestados. En ella era característica la titulación de Ingeniería Química. Parece natural que estos alumnos junto con los de la asignatura Instrumentos Básicos de

⁸ No podemos afirmar que los estudiantes que responden a ambas encuestas coincidan, sin embargo, estimamos que el porcentaje de coincidencia es muy alto.

Investigación⁹, enfocada hacia el uso del ordenador, tengan una actitud favorable ante las herramientas TIC's.

En la clase 2 de la segunda clasificación, con un 34% de alumnos, se aprecian actitudes favorables y de acuerdo con el proceso, valorando positivamente la utilización de TIC's; sin embargo, no están de acuerdo ni en desacuerdo con que haya disminuido su obsesión por suspender y por tanto su miedo al fracaso. La titulación de Odontología está particularmente presente en esta clase.

En la clase 3 nos encontramos con un 22% de alumnos con actitudes neutrales o moderadamente negativas hacia las herramientas TIC's y también neutrales en lo relativo al fomento de la participación en clase. Por último, tenemos pequeños porcentajes de alumnos en las clases 4 y 5 con actitudes muy negativas y que parecen, nuevamente, condicionadas por su falta de acceso a Internet o a su escaso nivel de inglés; estas circunstancias pueden ser consideradas factores de falta de motivación. En ambos casos, se sitúan predominantemente estudiantes de la asignatura de 4º curso de la Licenciatura en Medicina y de 1º de la Licenciatura en Biología.

La experiencia realizada y el posterior análisis multivariante de las dos encuestas nos lleva a la obtención de las siguientes conclusiones:

- El punto de partida es distinto en cuanto a las expectativas de los alumnos. Los alumnos de las asignaturas más técnicas presentan una actitud inicial más favorable hacia la utilización de las TIC's.
- Con independencia de la titulación, la utilización de las TIC's produce un cambio de actitud favorable, con resultados claramente positivos en el 65% de los estudiantes.
- Subsisten, sin embargo actitudes desfavorables en el 13% de los alumnos. Estos estudiantes, con condiciones desfavorables de partida, y "difíciles de motivar" están presentes, sobre todo, en 4º de Medicina y 1º de Biología.

⁹ Estos alumnos suponen algo más del 2% del total por lo que sus posiciones no resultan significativas.

- Los alumnos de las asignaturas de Ciencias Sociales no destacan particularmente ni al comienzo ni al final de curso.

6. Bibliografía

- Alonso, J. (1998). ¿Qué podemos hacer los profesores universitarios para mejorar el interés y el esfuerzo de nuestros alumnos para aprender? *Premios nacionales de Investigación Educativa*. Madrid: CIDE.
- De la Fuente, R., Santamaría, R. (2001). Las nuevas tecnologías. Un reto para el futuro profesor. *Revista Comunicación y Pedagogía*, 177, 27-32.
- De Pablo, J., Bailles, E., Perez, J., Valdes, M. (2002). Construcción de una escala de estrés académico para estudiantes universitarios. *Educación Médica*, 5, 40-46.
- Decisia (2003), *SPAD Data Mining and Text Mining*, <http://www.decisia.com/>.
- Escandell, O., Rubio, C., Rubio, F. (1999). La universidad del siglo XXI y el cambio tecnológico. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 2 (I) <http://www.uva.es/aufop/publica/revelfop/99-v2n1.htm>
- Escofier B., Pagès J. (1990). *Analyses factorielles simples et multiples. Objectifs méthodes et interprétation*. Dunod. Paris.
- Fernández, R. (2000). La formación inicial del profesorado ante las nuevas tecnologías. *Revista Comunicación y Pedagogía*, 165, 28-30.
- Fernández Aguirre, K., Garín, A. y Modroño, J.I. (2004). Motivación de los estudiantes de LE y LADE ante el estudio de la Estadística. *Documentos de trabajo BILTOKI*, D.T. 2004.03, Facultad de CC. Económicas EHU/UPV, Bilbao.
- García, J. L. (2001). Influencia de las NTIC en la enseñanza. Contexto Educativo. *Revista digital de educación y nuevas tecnologías* 15. <http://www.contexto-educativo.com.ar/2001/1/nota-04.htm>.
- Gisbert, M. (1999). Las TIC como favorecedoras de los procesos de autoaprendizaje y de formación permanente. *Educar*, 25, 53-60.
- Harden, R. M. y Crosby, J. R. (2000). The teacher and changes in medical education. *AMME Education Guide*, 20, 3-5.

- Lacruz, M., Bravo, C., Redondo, M. A. (2000). Educación y NNTT ante el siglo XXI. *Comunicación y Pedagogía*, 164, 25-39.
- Lebart, L. (1994), “Complementary use of correspondence analysis and cluster analysis” in Greenacre, M. J. and Blasius, (Eds), *Correspondence Analysis in the Social Sciences*, Academic Press, London, 162-78.
- Lebart, L., Morineau, A. Piron, M. 1995 , *Statistique Exploratoire Multidimensionnelle*, Dunod, Paris.
- Marquès, P. (2001). Algunas notas sobre el impacto de las TIC en la universidad. *Educar*, 28, 99-115.
- Monteagudo, J. L. (2004). Tecnologías de la información y comunicaciones. *Educación Médica* 7, 15 – 22.
- Valero, C., Torres, F. (1999). De la era de la información a la era de la comunicación. Nuevas exigencias del profesor universitario. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 2 (I).
<http://www.uva.es/aufop/publica/revelfop/99-v2n1.htm>.