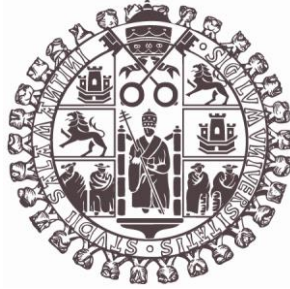


UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

Convocatoria de ayudas a Proyectos de Innovación y Mejora Docente. Curso 2102-2013.

Código del proyecto: ID2012/081



MEMORIA DE EJECUCIÓN

TÍTULO DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE:

EVALUACIÓN FORMATIVA DE ESTUDIANTES, A PARTIR DE NUEVAS METODOLOGÍAS DOCENTES BASADAS EN EL USO DE DISPOSITIVOS INTERACTIVOS DE RESPUESTA, EN “FUNDAMENTOS DE RADIOLOGÍA ODONTOLÓGICA Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA”

EQUIPO DE TRABAJO:

FRANCISCO JAVIER CABRERO FRAILE (COORDINADOR)

MARÍA JOSÉ RODRÍGUEZ CONDE

JAVIER BORRAJO SÁNCHEZ

JUAN ANTONIO JUANES MÉNDEZ

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. OBJETIVOS	4
1.2. RESULTADOS, MEJORAS E IMPACTO SOBRE LA DOCENCIA	4
1.3. METODOLOGÍA DE TRABAJO	4
2. DISPOSITIVOS DE RESPUESTA (“CLICKERS”): EL SISTEMA TURNINGPOINT	5
3. RESULTADOS	10
3.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO	10
3.1.1. INFORMACIÓN SOBRE VARIABLES DE CLASIFICACIÓN DE ESTUDIANTES	10
3.1.2. RESULTADOS DE LA ENCUESTA LIKERT SOBRE SATISFACCIÓN	15
3.2. ANÁLISIS PSICOMÉTRICO DEL CUESTIONARIO	19
3.2.1. FIABILIDAD	20
3.2.2. VALIDEZ	21
4. CONCLUSIONES	25
5. BIBLIOGRAFÍA	25
6. ANEXO: ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DE LOS ESTUDIANTES	26

1.- INTRODUCCIÓN

El proyecto interdisciplinar de innovación docente que presentamos a la convocatoria de ayudas de la Universidad de Salamanca, en el marco de la convocatoria anual del Vicerrectorado de Política Académica de fecha 27 de septiembre de 2012 (Curso 2012-2013), gira en torno a la evaluación formativa de estudiantes en “Fundamentos de Radiología Odontológica y Protección Radiológica”, a partir de nuevas metodologías docentes basadas en el uso de dispositivos interactivos de respuesta (clickers).

La incorporación y extensión del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior, facilita la reformulación del papel y práctica pedagógica del docente hacia el desarrollo de una acción formativa flexible, centrada en el estudiante y adaptada a sus características y necesidades. En este sentido, se pretende diseñar, implementar y evaluar procedimientos e instrumentos tecnológicos para la evaluación formativa de competencias en Odontología, fomentando la participación de los estudiantes en modalidad presencial.

Los interrogantes fundamentales que pretendemos responder en este estudio son los siguientes:

- ¿Cuál es la eficacia de ciertos procedimientos e instrumentos para evaluar el desarrollo de competencias de los estudiantes universitarios en situación de enseñanza presencial?
- ¿Hasta qué punto los procedimientos e instrumentos que nos permiten fomentar la participación de los estudiantes en el proceso de evaluación son satisfactorios desde el punto de vista discente?

El carácter innovador y oportunidad del proyecto está avalado por tres aspectos:

- La concepción de evaluación que se establece como base y que está centrada en la evaluación orientada al aprendizaje (Ibarra, 2007; Pozo y Pérez Echeverría, 2009 y Rodríguez, Ibarra y Gómez, 2011).
- Fomentar la participación de los estudiantes en su proceso de evaluación (Sambell y McDowell, 1998; Sivan, 2000; Gibbs, 1981; Boud, 1991; Stefani, 1994; Prins y otros, 2005; Brew, 2003).
- Diseñar y desarrollar procedimientos y herramientas de evaluación de competencias desde un planteamiento formativo y participativo, basado en aplicaciones tecnológicas de interacción (dispositivos interactivos de respuesta).

Los contenidos de la asignatura “Fundamentos de Radiología Odontológica y Protección Radiológica” pertenecen al campo de acción de la Física Médica. La Física Médica es la rama de la Física que comprende la aplicación de los conceptos, leyes, modelos, agentes y métodos propios de la Física a la prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades, desempeñando una importante función en la asistencia médica, en la investigación biomédica y en la optimización de algunas actividades sanitarias.

En la actualidad, la disciplina “Fundamentos de Radiología Odontológica y Protección Radiológica” aporta los fundamentos físicos de múltiples técnicas diagnósticas, proporciona la base científica para la comprensión y desarrollo de las modernas tecnologías que han revolucionado el diagnóstico odontológico y establece los criterios para la correcta utilización de los agentes físicos empleados en Odontología. La unidad de Física Médica del área de Radiología y Medicina Física es la encargada de impartir la docencia de dicha asignatura en el primer curso del Grado de Odontología en la Facultad de Medicina de la Universidad de Salamanca.

1.1.- OBJETIVOS

El objetivo principal de este proyecto es comprobar la eficacia de los procedimientos interactivos de respuesta en el aula presencial, en contextos de evaluación formativa o evaluación orientada al aprendizaje. Además pretendemos valorar la satisfacción de los estudiantes, como indicador de calidad del proceso.

1.2.- RESULTADOS, MEJORAS E IMPACTO SOBRE LA DOCENCIA

El proyecto pretende avanzar sobre los resultados obtenidos en estudios realizados en el contexto de la Universidad, en el marco de las TIC y su utilización para la ayuda al aprendizaje. Por ello, pretendemos alcanzar los siguientes resultados de este proyecto de innovación:

P.1. Banco de ítems de aplicación a dispositivos interactivos de respuesta en Fundamentos de Radiología Odontológica y Protección Radiológica (primer curso del Grado de Odontología). Informe sobre el análisis de ítems: garantías de fiabilidad y validez (comprobación empírica).

P.2. Informe final de satisfacción de usuarios.

A través de una encuesta, se extraerán resultados de satisfacción, con sugerencias de mejora en cuanto a la aplicación del sistema de evaluación formativa.

P.3. Artículos y difusión.

Los principales resultados y productos se prepararán en formato de artículos y comunicaciones y se enviarán a revistas científicas nacionales e internacionales y a congresos de innovación educativa.

1.3.- METODOLOGÍA DE TRABAJO

La utilización de dispositivos interactivos de respuesta (“clickers” o “pulsadores”) se extiende cada vez más en el campo de la educación. Son dispositivos de respuesta remota, similares en su uso al comodín del público del concurso televisivo “¿Quién quiere ser millonario?”, que transmiten mediante radiofrecuencia o infrarrojo las respuestas de los alumnos a preguntas realizadas por el profesor.

El área de Radiología y Medicina Física de la Universidad de Salamanca ha adquirido, en el curso 2012-2013, un kit de 36 mandos del sistema TurningPoint de Turning Technologies que permitirá, de acuerdo con diversos estudios que han demostrado la efectividad de esta tecnología, incrementar la atención y participación de los alumnos, mejorando los resultados obtenidos en la evaluación de nuestras materias.

Muchos estudios relacionan la utilización de los clickers en clase con la teoría del aprendizaje “peer instruction”. No obstante, aunque este sea el enfoque más recomendado, requiere un brusco cambio de nuestro estilo de enseñanza y, por tanto, al menos en este primer año, nos planteamos inicialmente los siguientes usos:

Al comienzo de la clase o práctica:

- Preguntar a los alumnos sobre actividades que se les ha pedido que trabajen por su cuenta (material de estudio, apuntes, lecturas previas recomendadas, etc.).
- Hacer sondeos sobre conocimientos previos de temas con contenidos de enseñanza preuniversitaria.

Durante la clase:

- Utilizar los clickers como medio de subrayar las ideas principales o para saber si los alumnos están entendiendo los conceptos principales del tema.
- Evaluar de forma continua a los alumnos.

Al final de la clase:

- Ayudar a sintetizar o extraer conclusiones.
- Evaluar de forma continua a los alumnos.
- Hacer encuestas sobre la marcha de la asignatura, actividades que se realizan, etc.

En la práctica, en el curso 2012-2013, utilizamos los pulsadores en cuatro ocasiones. El primer día de clase comunicamos a los alumnos nuestra intención de usar los dispositivos como sistema de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, explicamos su funcionamiento e hicimos un sondeo previo, a modo de prueba, sobre conocimientos previos de física general que deberían haber adquirido en la enseñanza preuniversitaria.

En otra ocasión, durante la clase y al final de la misma, los clickers sirvieron como medio para remarcar ideas principales del tema que se estaba desarrollando. Un mes después del comienzo del curso, llevamos a cabo la primera experiencia de evaluación continua de los alumnos con el uso de dispositivos de respuesta. En este caso, reservamos los últimos veinte minutos de clase para realizar un test de 15 preguntas de respuesta múltiple para evaluar conocimientos relacionados con los bloques 1 a 3 del programa de la asignatura (9 temas).

Finalmente, casi al final del curso, programamos un seminario en el que los estudiantes respondieron individualmente, mediante estos dispositivos, a las preguntas de un test sobre contenidos de los bloques 4 y 5 del programa (14 temas). En esta ocasión, a la actividad de evaluación continua siguió la discusión de las respuestas entre los alumnos, actuando el profesor como moderador.

En todo momento, se intentó fomentar la participación de los alumnos durante la clase, la discusión y el debate, así como la interacción entre alumnos y profesor.

2.- DISPOSITIVOS DE RESPUESTA (“CLICKERS”): EL SISTEMA TURNINGPOINT

Los dispositivos interactivos de respuesta, como señalamos anteriormente, transmiten mediante radiofrecuencia o infrarrojo las respuestas de los a estudiantes a preguntas realizadas por el profesor. Para ello, se coloca un receptor en el ordenador del profesor que recibe los datos del clicker que ha sido asignado a cada alumno (figura 1).



Figura 1. Emisor y Receptor de radiofrecuencia

El sistema TurningPoint incluye un software específico que tras su instalación queda integrado en la aplicación PowerPoint de Microsoft. La barra de herramientas proporciona funciones que permiten insertar preguntas, asignar un mando a cada alumno, controlar las respuestas, generar informes, etc. La utilización efectiva de estos dispositivos en clase requiere seguir una serie de

recomendaciones como realizar buenas preguntas, adaptar en cierta medida nuestro estilo de enseñanza, adaptar el ritmo de la clase o fomentar la participación de los alumnos, entre otras.

Al iniciar TurningPoint se abre PowerPoint, en el que es posible acceder a la cinta de TurningPoint mediante la selección de la pestaña correspondiente (figura 2). Los botones que conforman las herramientas de la cinta son los siguientes:

- Información. Información sobre el software TurningPoint.
- Restablecer. Menú de opciones que permite borrar los datos de contestación del usuario actual con objeto de iniciar una nueva sesión o de establecer diapositivas individuales para sondeo.
- Continuar sesión anterior. Abre una sesión anterior, esto es, una presentación en la que una audiencia ha enviado contestaciones a algunas o todas las preguntas.
- Guardar sesión. Almacena la sesión actual.
- Insertar diapositiva. Muestra el menú de tipos de diapositivas que se pueden seleccionar para crear una presentación.
- Convertir a diapositiva de imagen. Asigna imágenes como respuesta en lugar de texto.
- Insertar objeto. Muestra un menú de elementos que permiten mejorar la presentación.
- Herramientas. Muestra un menú de opciones para generar informes, modificar, realizar seguimientos, etc.
- Seleccionar origen de entrada. Selecciona el origen de entrada utilizado para recopilar los datos, como, por ejemplo, el dispositivo de respuesta.
- Participantes. Permite crear, editar y eliminar listas de participantes.
- Importar. Permite crear presentaciones de TurningPoint desde otros orígenes.
- Turning Talk. Abre la comunidad social de aprendizaje para usuarios de TurningPoint.
- Ayuda. Acceso a la ayuda de TurningPoint.



Figura 2. Cinta de TurningPoint

Las figuras 3 a 10 muestran algunas pantallas del software del sistema TurningPoint.

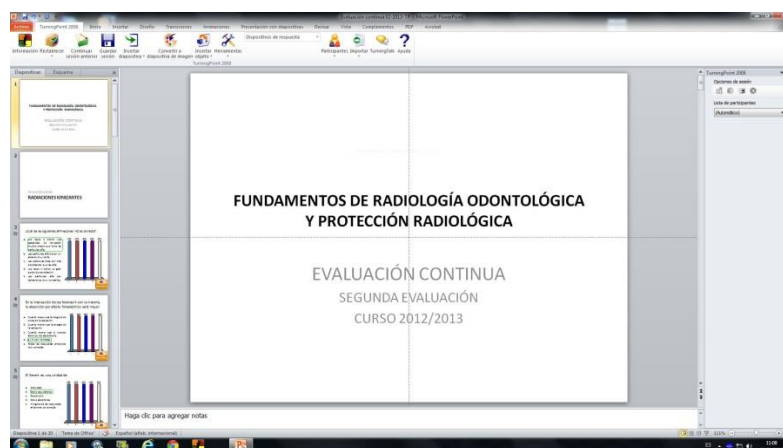


Figura 3. Software TurningPoint integrado en PowerPoint de Microsoft

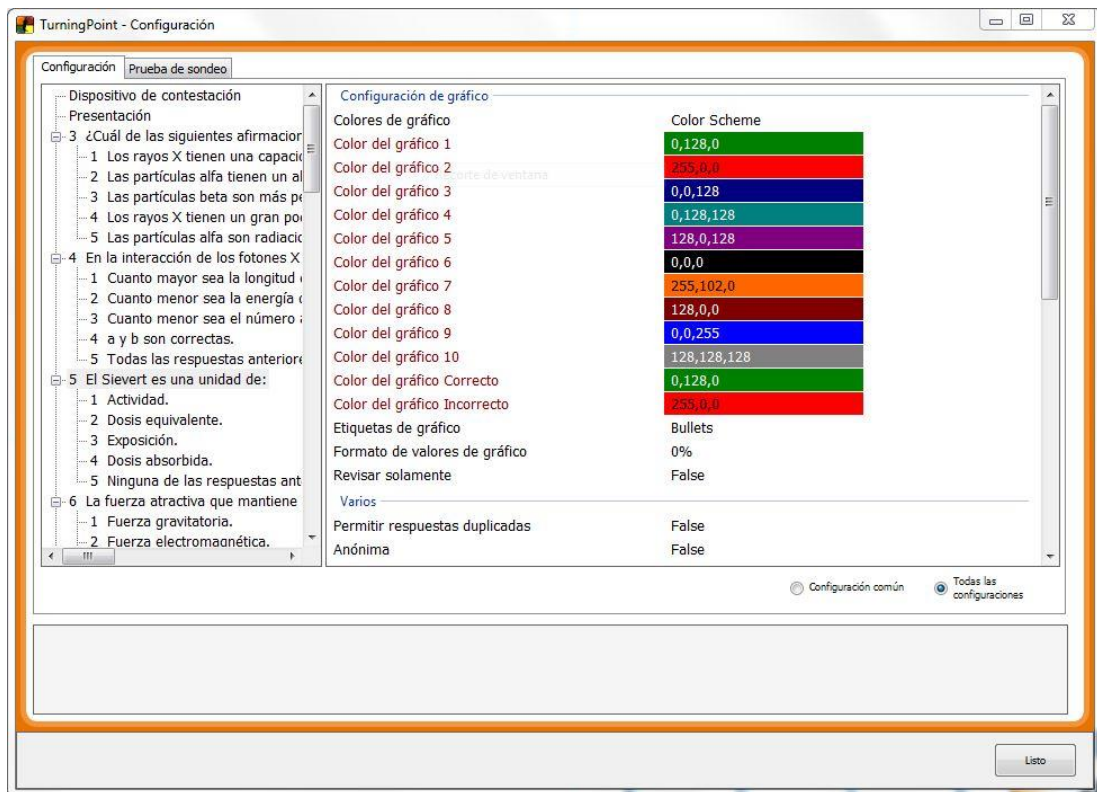


Figura 4. Pantalla de configuración de TurningPoint

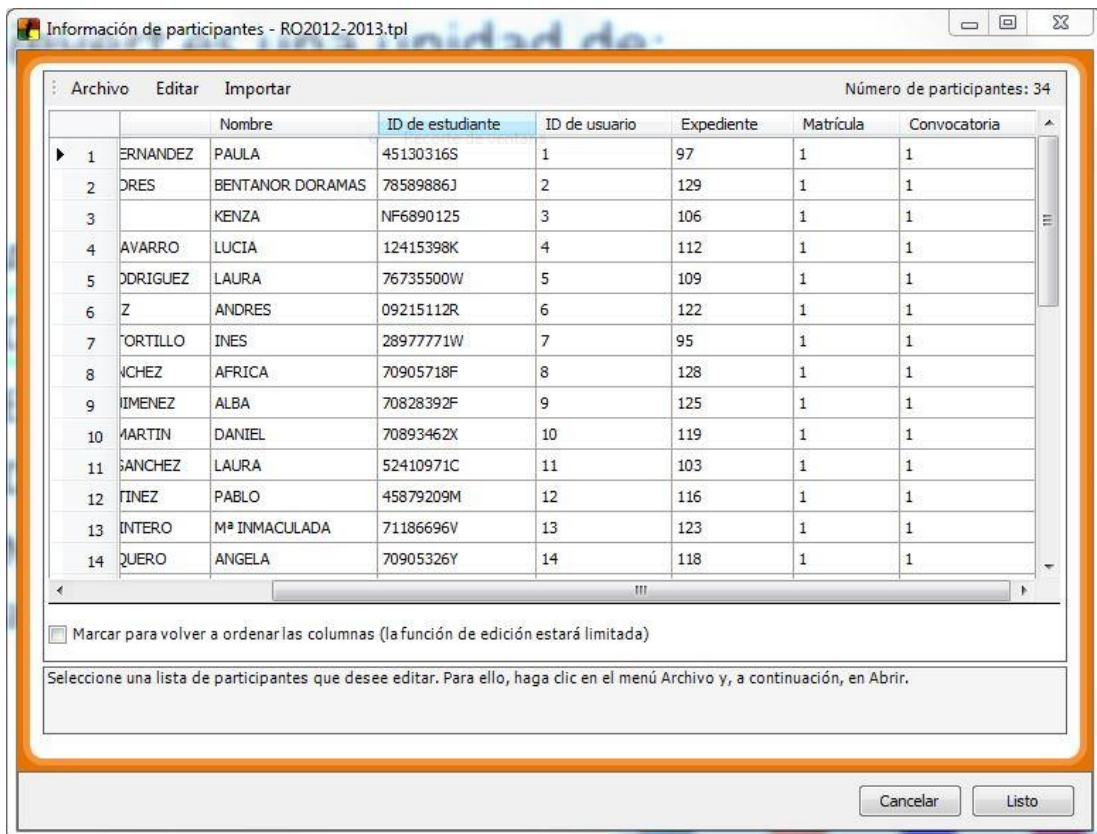


Figura 5. Vista parcial de la lista de participantes

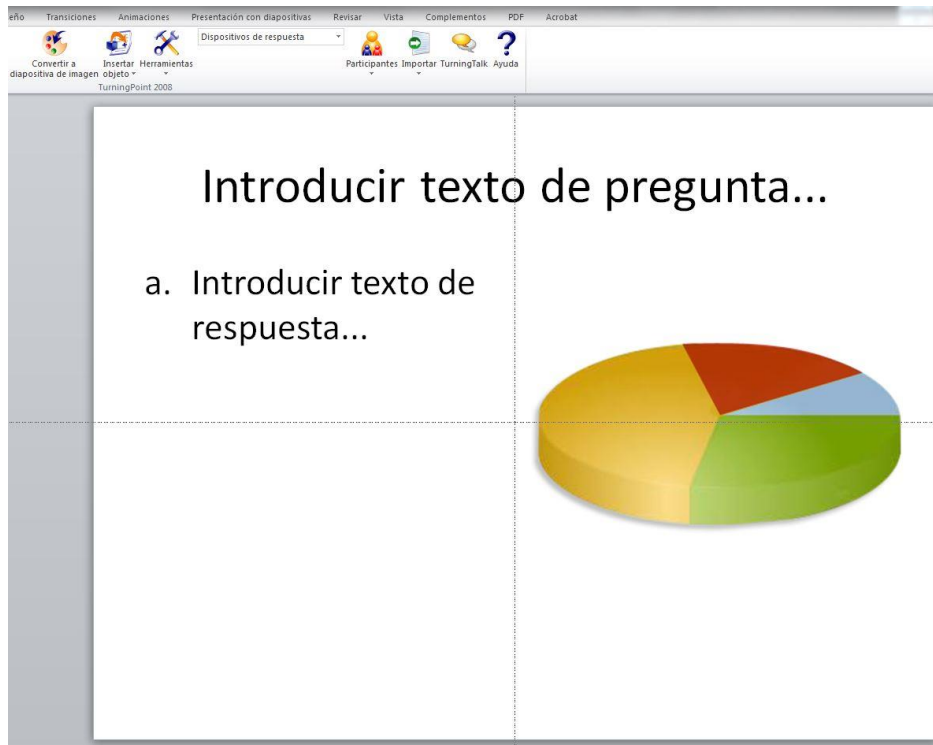


Figura 6. Vista parcial de la pantalla que permite crear las diapositivas.

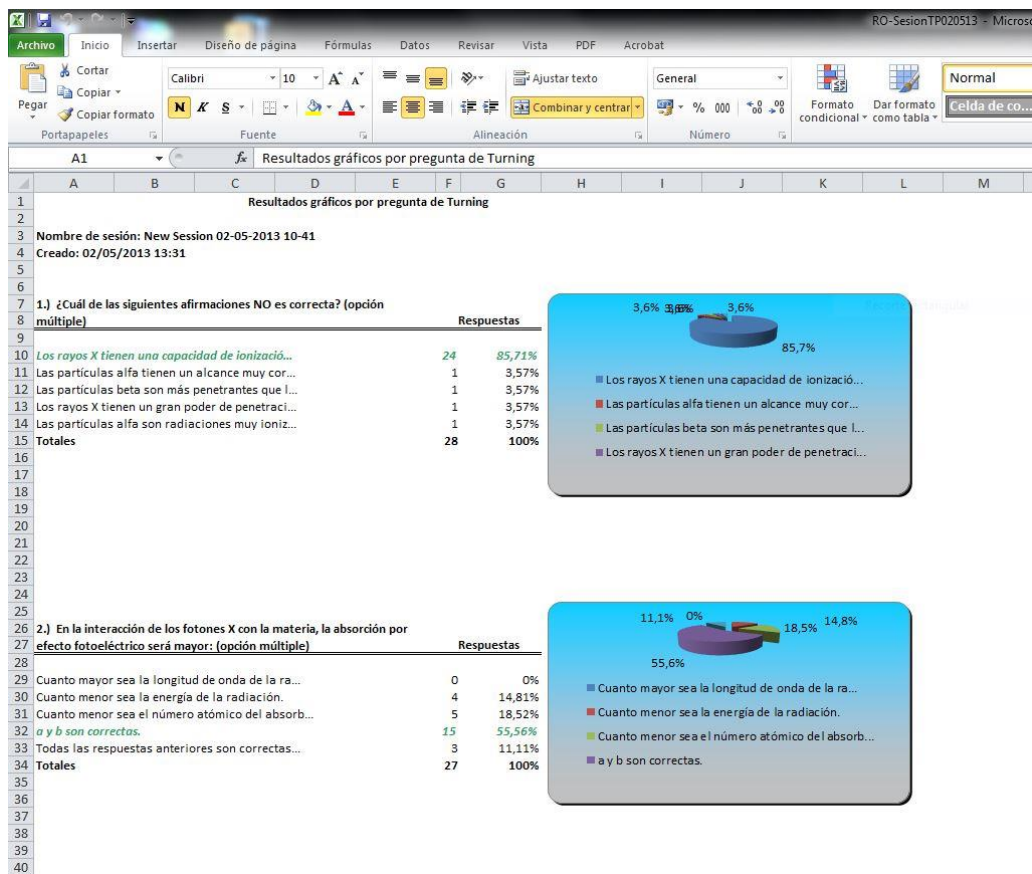


Figura 7. Informe de resultados (resultados por pregunta)

ID de usuario	Expediente	Matrícula	Convocatoria	1) ¿Cuál de las sigui	2) En la interacción	3) El Sievert es una	4) La fuerza atractiv	5) La desintegració	6) En rel
1	97	1	1	1 c	2 i	2 c	3 i	1 c	1 i
2	129	1	1	5 i	4 c	4 i	3 i	1 c	1 i
3	106	1	1	3 i	-	2 c	3 i	1 c	3 i
4	112	1	1	1 c	2 i	2 c	2 c	1 c	5 i
5	109	1	1	1 c	5 i	2 c	2 c	1 c	2 c
6	122	1	1	1 c	3 i	2 c	2 c	1 c	1 i
7	95	1	1	1 c	5 i	2 c	2 c	1 c	2 c
8	128	1	1	1 c	4 c	2 c	3 i	1 c	3 i
9	125	1	1	1 c	2 i	3 i	3 i	1 c	-
10	119	1	1	1 c	3 i	2 c	3 i	1 c	2 c
11	103	1	1	-	-	-	-	-	-
12	116	1	1	1 c	3 i	2 c	3 i	1 c	5 i
13	123	1	1	1 c	4 c	1 i	4 i	1 c	2 c
14	118	1	1	1 c	4 c	2 c	2 c	1 c	2 c
15	108	1	1	-	-	-	-	-	-
16	126	1	1	1 c	4 c	2 c	2 c	1 c	3 i
17	110	1	1	-	-	-	-	-	-
18	124	1	1	2 i	4 c	2 c	2 c	1 c	2 c
19	134	1	1	1 c	4 c	2 c	2 c	1 c	2 c
20	130	1	1	1 c	2 i	2 c	3 i	1 c	2 c
21	135	1	1	1 c	4 c	2 c	5 i	4 i	3 i
22	96	1	1	4 i	5 i	4 i	2 c	3 i	2 c
23	101	1	1	1 c	3 i	5 i	-	1 c	2 c
24	104	1	1	1 c	3 i	2 c	2 c	1 c	2 c
25	139	1	1	1 c	4 c	2 c	-	1 c	-
26	93	1	1	1 c	4 c	2 c	2 c	1 c	4 i
27	131	1	1	1 c	4 c	1 i	2 c	1 c	2 c
28	120	1	1	1 c	4 c	2 c	2 c	1 c	3 i
29	137	1	1	1 c	4 c	2 c	2 c	1 c	-
30	115	1	1	1 c	4 c	2 c	2 c	1 c	3 i
31	136	1	1	1 c	4 c	2 c	2 c	1 c	2 c
32	73	2	3	-	-	-	-	-	-
33	49	2	1	-	-	-	-	-	-
34	83	2	2	-	-	-	-	-	-

Figura 8. Informe de resultados (vista parcial de resultados por participante)

Distribución de puntuación

Proporciones de puntuaciones para evaluación (respuestas correctas a preguntas)	Número de participantes que han conseguido la proporción de puntuaciones
17 de 17	0
16 de 17	2
15 de 17	2
14 de 17	1
13 de 17	1
12 de 17	2
11 de 17	3
10 de 17	8
9 de 17	1
8 de 17	4
7 de 17	1
6 de 17	2
5 de 17	1
4 de 17	0
3 de 17	0
2 de 17	0
1 de 17	0
0 de 17	0

Total de participantes: 28

Figura 9. Informe de resultados (distribución de puntuación)

	A	B	C	D	E
1	Informe estadístico de Turning				
2					
3	Nombre de sesión: New Session 02-05-2013 10-41				
4	Creado: 02/05/2013 13:32				
5					
6	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px;"></div>				
7	Media Correcto %:	61,13%			
8	Mediana Correcto %:	58,82%			
9	Modo Correcto %:	58,82%			
10					
11	ID de dispositivo	ID de usuario	taje total de respuestas con	n comparación con la medi	comparación con la mediana
12	393332	1	58,82%	-2,31%	0%
13	39342C	2	35,29%	-25,84%	-23,53%
14	39331A	3	58,82%	-2,31%	0%
15	3932E9	4	58,82%	-2,31%	0%
16	3933FD	5	70,59%	+9,46%	+11,77%
17	3932EF	6	47,06%	-14,07%	-11,76%
18	39342A	7	64,71%	+3,57999999999999%	+5,88999999999999%
19	3932C5	8	35,29%	-25,84%	-23,53%
20	39332A	9	47,06%	-14,07%	-11,76%
21	393311	10	58,82%	-2,31%	0%
22	3933B2	11	0%	-61,13%	-58,82%
23	393404	12	58,82%	-2,31%	0%
24	3932B0	13	47,06%	-14,07%	-11,76%
25	3932D7	14	88,24%	+27,11%	+29,42%
26	3932FB	15	0%	-61,13%	-58,82%
27	3932D8	16	82,35%	+21,22%	+23,53%
28	393342	17	0%	-61,13%	-58,82%
29	39342F	18	94,12%	+32,99%	+35,3%
30	39340D	19	94,12%	+32,99%	+35,3%
31	393317	20	58,82%	-2,31%	0%
32	3933FE	21	29,41%	-31,72%	-29,41%
33	393309	22	47,06%	-14,07%	-11,76%
34	39330C	23	52,94%	-8,19%	-5,88%
35	39331B	24	58,82%	-2,31%	0%
36	393328	25	41,18%	-19,95%	-17,64%
37	3933B8	26	70,59%	+9,46%	+11,77%
38	3932D1	27	76,47%	+15,34%	+17,65%
39	39333C	28	64,71%	+3,57999999999999%	+5,88999999999999%
40	393402	29	58,82%	-2,31%	0%
41	3933CD	30	64,71%	+3,57999999999999%	+5,88999999999999%
42	3933C0	31	88,24%	+27,11%	+29,42%
43	393316	32	0%	-61,13%	-58,82%
44	3DDECA	33	0%	-61,13%	-58,82%
45	3DDF55	34	0%	-61,13%	-58,82%
46					

Figura 10. Informe de resultados (informe estadístico)

3. RESULTADOS

3.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE SATISFACCIÓN A ESTUDIANTES DE ODONTOLOGÍA

3.1.1. INFORMACIÓN SOBRE VARIABLES DE CLASIFICACIÓN DE ESTUDIANTES

Los resultados que describimos a continuación constituyen un conjunto de indicadores relacionados con la información general o de identificación y clasificación de los alumnos que han respondido a los cuestionarios de satisfacción aplicados. Para ello, se ha solicitado en la encuesta información relativa a: sexo, edad, curso más alto en el que estás matriculado, opción e entrada, nota en Selectividad, profesión del padre y de la madre, motivación hacia esta titulación, calificación en la nota de Física de Bachillerato y nivel de asistencia a la clase.

3.1.1.1. Sexo

Tabla 1. Distribución de la muestra global de alumnos por sexo

Sexo	N	%	% válido
Varón	10	35.7	35.7
Mujer	18	64.3	64.3
TOTAL	28	100,0	

La tabla 1 indica la distribución de la muestra en relación a la variable sexo. Se puede observar la mayor participación de mujeres frente a hombres, con un porcentaje superior al 60%. Si analizamos la proporción podemos apreciar un porcentaje de distribución repetida en los estudios de Ciencias de la Salud.

3.1.1.2. Edad

Tabla 2. Distribución de la muestra global de alumnos por año de nacimiento

Edad	N	% válido	% acumulado
18	11	39.3	39.3
19	10	35.7	75.0
20	1	3.6	78.6
21	3	10.7	89.3
22	1	3.6	92.9
23	1	3.6	96.4
27	1	3.6	100.0
TOTAL	28	100,0	

Al analizar el año de nacimiento de los sujetos que contestaron a la encuesta, observamos que corresponde con el curso académico en el que se encuentran, primero de carrera. Al tratarse de estudiantes de primer año, el 75% no supera la edad de 19 años.

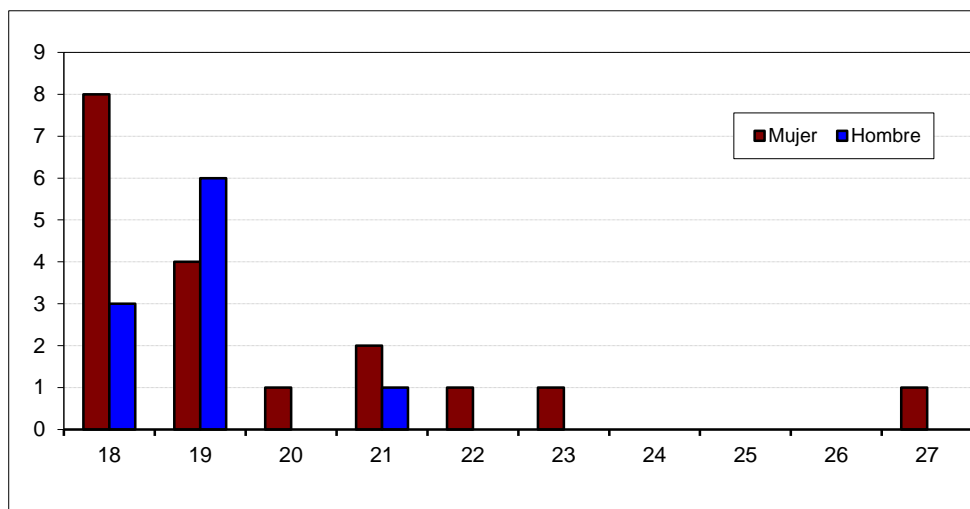


Gráfico 1. Distribución de la muestra global, por edad y por sexo

Como podemos apreciar en el gráfico 1, sobre las variables sexo y edad, el porcentaje de mujeres, tal y como hemos analizado anteriormente, es ligeramente superior en la mayor parte de los tramos, siendo inferior solamente en la muestra de sujetos de 19 años. Las edades más altas coinciden también con el género femenino. La edad media se encuentra en 19,39 con 2,006 de desviación típica.

3.1.1.3. Curso más alto en el que estás matriculado

Tabla 3. Distribución de la muestra global por curso

Curso más alto en el que estás matriculado	Número de encuestas recogidas	Porcentaje sobre total de encuestas
1º	26	92.9
2º	2	7.1
TOTAL	28	100.0

En la tabla 3 se observa que la gran mayoría son alumnos de primer curso de Odontología, excepto 2 estudiantes, que se encuentran matriculados en alguna asignatura de segundo curso.

3.1.1.4. Opción de entrada y motivación hacia la carrera de Odontología

Analizando el nivel de motivación de estos estudiantes de primer curso hacia la carrera elegida, Odontología, observamos que del total de alumnos que la seleccionaron como “primera opción”, más del 50% lo hicieron por motivación intrínseca (“siempre he querido ser odontólogo”), en cambio la segunda y tercera opción, se relaciona más con la motivación extrínseca (“salida más atractivo” y “mayores posibilidades de empleo”).

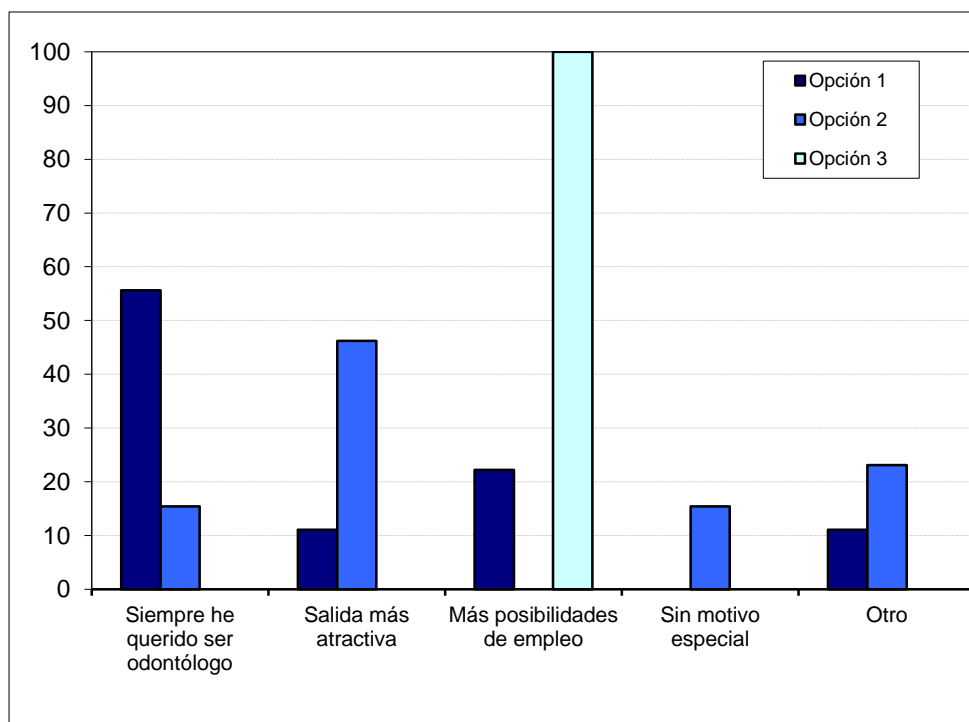


Gráfico 2. Distribución de la muestra global, por opción y motivación hacia la carrera de Odontología

3.1.1.5. Profesión de padre y de la madre

Tabla 4. Distribución de la muestra global por profesión del padre y de la madre

Profesiones	Padre (%)	Madre (%)
Ciencias de la salud: Odontólogo/a	4.2	3.6
Ciencias de la salud: Otro	12.5	21.4
Profesor/a	4.2	17.9
Profesional liberal	41.7	14.3
Otros	37.5	32.1
TOTAL	100 % (24)	100% (28)

Entre los estudiantes que responden estas cuestiones, podemos observar un porcentaje elevado entre las profesiones de los padres hacia el ámbito laboral relacionado con profesiones liberales (arquitecto, empresario, ingeniero, informático, etc.), así como profesiones relacionadas con el ámbito sanitario (médicos) y, en concreto en el área de la Odontología (protésicos dentales). Las madres se reparten entre las profesiones relacionadas con las ciencias de la salud (médico, enfermera) y las profesiones relacionadas con la educación (profesoras, pedagogas y psicopedagogas). En otras profesiones se engloban los funcionarios, profesiones no especializadas o jubilados. Podemos concluir, que el nivel socioeconómico familiar es medio alto, en general.

3.1.1.6. Resultados académicos previos

Para conocer el nivel de rendimiento previo de estos estudiantes les encuestamos sobre la nota media en Selectividad y, en su caso, las calificaciones en la asignatura de Física en Bachillerato. Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 5. Estadísticos descriptivos para “Nota en Selectividad”

“Nota en selectividad”		Estadístico	Error típ.
Selectividad	Media	11.5816	.13019
	Intervalo de confianza para la media al 95%		
	Límite inferior	11.3123	
	Límite superior	11.8509	
	Media recortada al 5%	11.6510	
	Mediana	11.6505	
	Varianza	.407	
	Desv. típ.	.63779	
	Mínimo	9.30	
	Máximo	12.43	
	Rango	3.13	
	Amplitud intercuartil	.37	
	Asimetría	-2.265	.472
	Curtosis	6.710	.918

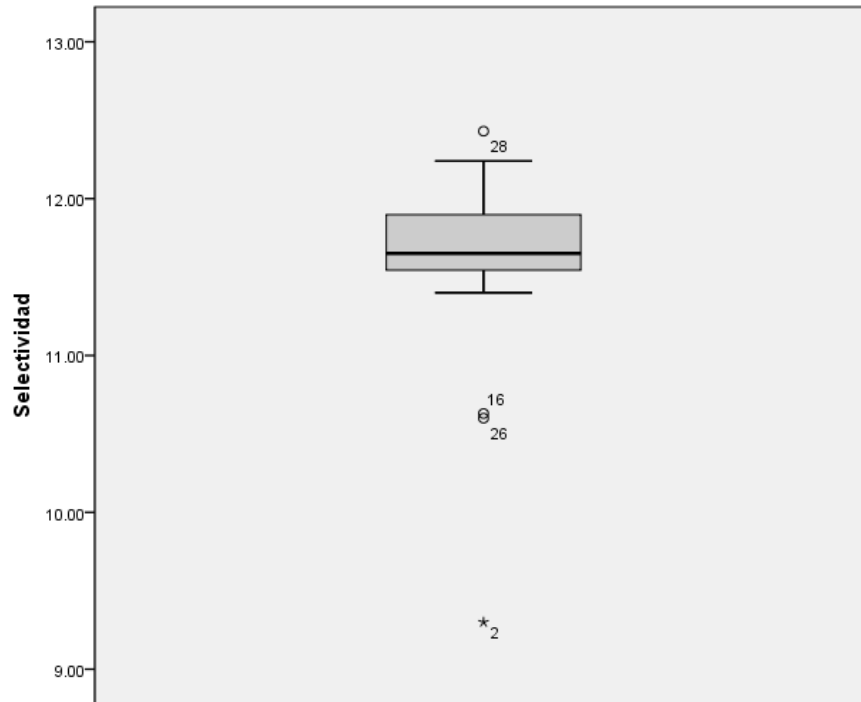


Gráfico 3. Diagrama de cajas para la variable “Nota en Selectividad”

Como podemos observar por lo que declaran los estudiantes, han obtenido valores de entrada por encima de 9 puntos hasta 12,43 (sobre una escala de 5-14 puntos). Nos encontramos ante estudiantes de alto rendimiento previo.

Sin embargo, de los 28 estudiantes encuestados, solo 6 declaran haber cursado la asignatura de Física en segundo Bachillerato, aunque con una nota media de 8,67 (mínimo 7 y máximo un 10). Creemos que este hecho pudiera dificultar la comprensión de algunos conceptos de la materia en Odontología.

3.1.1.7. Asistencia a clase

La tabla 6 muestra el alto nivel de asistencia a casi todas las clases presenciales.

Tabla 6. Distribución de la muestra global por “asistencia a clase”

Porcentaje de asistencia a clase	Número de encuestas recogidas	Porcentaje sobre total de encuestas
< 20% (3 días o menos)	0	0
20% ~ 45% (de 4 a 7 días)	1	3.6
45% ~ 70% (de 8 a 11 días)	0	0
70% ~ 95% (de 12 a 14 días)	4	14.3
> 95% (todos los días)	23	82.1
TOTAL	28	100.0

3.2. RESULTADOS DE LA ENCUESTA LIKERT SOBRE SATISFACCIÓN

3.2.1. RESULTADOS DESCRIPTIVOS ITEM A ITEM

Tabla 7. Descriptivos básicos de la Encuesta de Satisfacción por ítems

Ítems	Media	Des.tip	1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 (%)	6 (%)	7 (%)	N
01. El uso de los mandos de respuesta es fácil para mí	4.89	1.257	0	3,6	10,7	17,9	39,3	17,9	10,7	28
02. El uso de los mandos de respuesta es útil	4.46	1.232	0	7,1	17,9	14,3	46,4	10,7	3,6	28
03. El uso de los mandos de respuesta facilita la interacción con los compañeros	3.59	1.647	14,8	7,4	25,9	22,2	22,2	,0	7,4	27
04. El uso de los mandos de respuesta facilita mi interacción con el profesor	3.43	1.574	14,3	10,7	28,6	25,0	10,7	7,1	3,6	28
05. Durante mi experiencia con los mandos me lo he pasado bien	4.32	1.565	7,1	7,1	7,1	32,1	25,0	14,3	7,1	28
06. Considero que el uso de los mandos de respuesta ha mejorado mi comprensión de los conceptos vistos en clase	4.46	1.621	7,1	10,7	3,6	17,9	32,1	25,0	3,6	28
07. Considero que el uso de los mandos de respuesta es una buena idea	4.71	1.560	3,6	10,7	3,6	17,9	28,6	28,6	7,1	28
08. El uso de los mandos de respuesta es sencillo.	5.32	1.541	,0	10,7	,0	10,7	32,1	17,9	28,6	28
09. El uso de los mandos de respuesta me permite repasar y/o estudiar los conceptos vistos en clase	5.67	1.271	,0	,0	11,1	3,7	22,2	33,3	29,6	27
10. El uso de los mandos de respuesta me da la posibilidad de establecer relaciones con mis compañeros	3.43	1.731	21,4	7,1	21,4	21,4	17,9	7,1	3,6	28
11. El uso de los mandos de respuesta me da la posibilidad de establecer una relación más estrecha con el profesor	3.67	1.732	14,8	11,1	18,5	25,9	11,1	14,8	3,7	27
12. Durante mi experiencia con los mandos me he divertido	4.14	1.533	7,1	10,7	3,6	39,3	25,0	7,1	7,1	28
13. Considero que el uso de los mandos de respuesta me ha permitido llevar a cabo un mejor aprendizaje de la asignatura	4.79	1.595	3,6	10,7	3,6	14,3	32,1	25,0	10,7	28
14. Considero que el uso de los mandos de respuesta es algo positivo	4.79	1.572	,0	,0	7,1	25,0	28,6	17,9	14,3	28
15. El uso de los mandos de respuesta es fácil de aprender	5.79	1.101	,0	,0	3,6	10,7	17,9	39,3	28,6	28
16. El uso de los mandos de respuesta me permite recordar aquello que nos han explicado en clase	5.50	1.139	,0	,0	7,1	10,7	25,0	39,3	17,9	28
17. El uso de los mandos de respuesta facilita el diálogo con mis compañeros	3.57	1.574	14,3	10,7	17,9	28,6	21,4	3,6	3,6	28
18. El uso de los mandos de respuesta facilita el diálogo con el profesor	3.54	1.688	14,3	10,7	25,0	28,6	7,1	7,1	7,1	28
19. Durante mi experiencia con los mandos he disfrutado con lo que estaba haciendo	4.04	1.666	7,1	10,7	17,9	28,6	17,9	7,1	10,7	28

20. Considero que el uso de los mandos de respuesta me ha permitido comprender mejor los conceptos de la asignatura	4,93	1.514	3,6	3,6	10,7	10,7	35,7	21,4	14,3	28
21. Considero que el uso de los mandos de respuesta es una idea inteligente	4,89	1.343	3,6	,0	,0	14,3	42,9	17,9	10,7	28
22. El uso de los mandos de respuesta me permite intercambiar información con mis compañeros	3,64	1.747	17,9	10,7	10,7	28,6	17,9	10,7	3,6	28
23. El uso de los mandos de respuesta me permite intercambiar información con el profesor	3,43	1.834	21,4	14,3	10,7	28,6	7,1	14,3	3,6	28

En las respuestas a los ítems, se observan unos valores medios altos que oscilan entre un mínimo de 3,4 hasta un 5,7. Debajo de estos ítems se aprecian subdimensiones que analizaremos posteriormente en el estudio psicométrico del cuestionario.

Los ítems mejor valorados han sido:

- Ítem 9. El uso de los mandos de respuesta me permite repasar y/o estudiar los conceptos vistos en clase.
- Ítem 15. El uso de los mandos de respuesta es fácil de aprender.

Los ítems peor valorados han sido:

- Ítem 4. El uso de los mandos de respuesta facilita mi interacción con el profesor.
- Ítem 10. El uso de los mandos de respuesta me da la posibilidad de establecer relaciones con mis compañeros.
- Ítem 17. El uso de los mandos de respuesta facilita el diálogo con mis compañeros.
- Ítem 18. El uso de los mandos de respuesta facilita el diálogo con el profesor.
- Ítem 23. El uso de los mandos de respuesta me permite intercambiar información con el profesor.

Por lo tanto, se valora más positivamente la ventaja que proporciona su uso en cuanto al apoyo al estudio y la facilidad de su uso. En contra, se valora negativamente en cuanto a la capacidad de interacción que permiten entre compañeros y con el profesor.

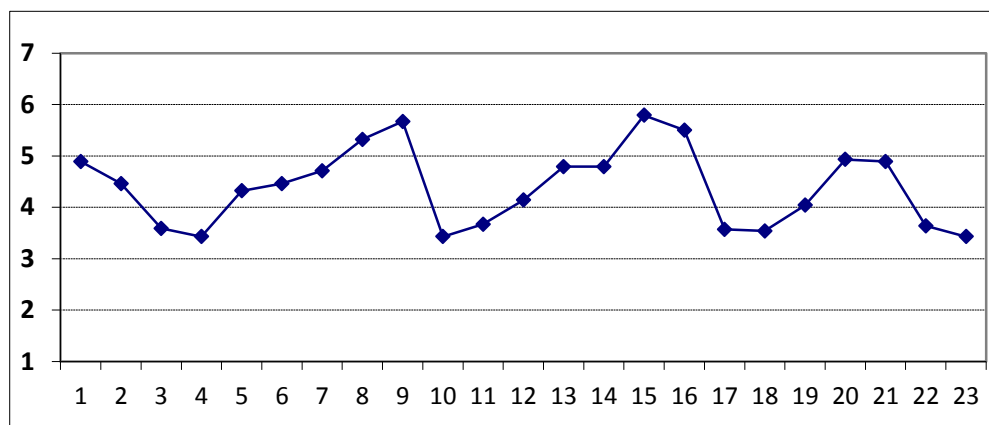


Gráfico 4. Diagrama de medias sobre cada ítem (escala 1-7)

3.2.2. RESULTADOS DESCRIPTIVOS SOBRE SATISFACCIÓN GLOBAL

Tabla 8. Descriptivos básicos para ítems de satisfacción global

Ítems	Media	Des.típ	1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 (%)	6 (%)	7 (%)	N
24. En general, estoy satisfecho con el empleo de los mandos de respuesta	4.61	1.474	10,7	0	3,6	10,7	57,1	14,3	3,6	28
25. El uso de los mandos de respuesta está cubriendo mis expectativas	4.36	1.446	7,1	3,6	7,1	32,1	35,7	7,1	7,1	28
26. Utilizar los mandos de respuesta me resulta satisfactorio	4.32	1.765	14,3	0	7,1	32,1	21,4	14,3	10,7	28

Si medimos la satisfacción general, a partir de de los tres ítems de la tabla anterior, obtenemos valores medios entre 4,3 y 4,6, que podemos calificar de medio alto. La moda se encuentra en 5 y en 4. Existe un grupo de estudiantes, entre un 10% y un 14% que no le resultan satisfactorios.

Análisis de regresión sobre satisfacción general Ítem 24:

Resumen del modelo^d

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.749 ^a	.562	.543	.908
2	.847 ^b	.717	.692	.745
3	.880 ^c	.775	.745	.679

a. Variables predictoras: (Constante), S09

b. Variables predictoras: (Constante), S09, S19

c. Variables predictoras: (Constante), S09, S19, S17

d. Variable dependiente: SG24

Coeficientes^a

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	.333	.813		.410	.685
	S09	.778	.140	.749	5.545	.000
2	(Constante)	-.449	.703		-.640	.529
	S09	.693	.118	.668	5.896	.000
	S19	.312	.088	.402	3.553	.002
3	(Constante)	-.002	.667		-.002	.998
	S09	.703	.107	.678	6.558	.000
	S19	.381	.085	.491	4.477	.000
	S17	-.216	.091	-.258	-2.387	.026

S09. El uso de los mandos de respuesta me permite repasar y/o estudiar los conceptos vistos en clase

S19. Durante mi experiencia con los mandos he disfrutado con lo que estaba haciendo

S17. El uso de los mandos de respuesta facilita el diálogo con mis compañeros (negativo)

3.2.3. VALORACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE (DIFERENCIAL)

Tabla 9. Descriptivos básicos para ítems de valoración de experiencia de aprendizaje (diferencial)

	1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 (%)	6 (%)	7 (%)	
27. Muy pobre	3,6	3,6	7,1	21,4	50,0	14,3	,0	Excelente
28. Poco estimulante	7,1	3,6	7,1	28,6	35,7	14,3	3,6	Muy estimulante
29. Poco interesante	3,6	0	10,7	14,3	53,6	14,3	3,6	Muy interesante
30. Muy negativa	3,6	7,1	3,6	10,7	46,4	25,0	3,6	Muy positiva

3.2.4. ASPECTOS FUERTES DE LA EXPERIENCIA CON CLICKERS EN CLASE

Tabla 10. Fortalezas de la experiencia (respuestas literales)

- *Con el uso de los mandos nos ha permitido repasar lo contenido y obligarnos a estudiarlo antes del examen*
- *Se tiene una idea de cómo se va en la asignatura y se ve más o menos cómo va a ser el formato de examen.*
- *Me ha parecido una muy buena forma para evaluar los conocimientos del alumno ya que es una forma de valorar lo estudiado, para mejorar o no.*
- *El preguntar en mitad de un tema, porque hace que mantengamos la atención.*
- *Obliga a estudiar la materia y ayuda a profundizar en los conocimientos.*
- *Me ayuda a reforzar conceptos, y contenidos que no me han quedado claros, aunque me pone nerviosa y me estresa.*
- *Si has estudiado la asignatura y obtienes buenos resultados sabes que lo estás haciendo bien, sin embargo, si los resultados no son tan buenos te sirve para darte cuenta que hay que profundizar en ciertos aspectos.*
- *Obliga al alumno a estudiar y llevar al día la asignatura.*
- *Que puedes saber cómo llevas la asignatura.*
- *Me ha resultado positivo en el sentido de que he podido repasar conceptos que en clase a lo mejor no habrían quedado claros. Además, me fuerza a llevar la asignatura al día. Pero sigo prefiriendo papel.*
- *Es una nueva experiencia y es innovador.*
- *Considero que es una buena forma de afianzar conocimientos adquiridos en clase, así como de tener conocimiento del nivel de preparación de la asignatura que tienes.*
- *Es una forma rápida y eficaz de repasar los conceptos y saber el progreso que llevo en una determinada asignatura.*
- *Te estimula a estudiar y llevas las cosas al día.*
- *El estrés añadido por el tiempo límite, que después en el examen no existe.*
- *Poder comentar algunas dudas.*
- *Ver el tipo de preguntas.*
- *Yo creo que ayuda a repasar conceptos y hace más dinámica la evaluación continua. Si se cambiarán un poco la dinámica de la evaluación en cuestión será mejor.*
- *El diálogo y la conversación entre profesores y alumnos.*
- *Me parece una manera de hacer evaluaciones continuas de forma más amena y ágil y además me parece que hay un punto más positivo en el uso de este sistema de mandos: una vez contestadas las respuestas, se corrige por y se explica brevemente si hay alguna duda.*
- *El hecho de autoevaluarme diariamente me permite llevar la asignatura al día, lo cual facilita el estudio. Además el hecho de ser novedoso también favorece la estimulación hacia la asignatura.*
- *Ninguno.*
- *Es más dinámica y divertida que estar haciendo el test clásico.*

3.2.5. SUGERENCIAS DE MEJORA PARA FUTURAS APLICACIONES DE ESTE SISTEMA DE RESPUESTA

Tabla 11. Sugerencias de mejora de la experiencia (respuestas literales)

- *En general, no estoy contenta con este método de evaluarnos, aunque estoy de acuerdo con que resulta cómodo para el profesor, porque no lo tiene que corregir y además, nos permite conocer los resultados obtenidos de momento. Pero no creo que los resultados reflejen los conocimientos adquiridos (que, por otra parte, es lo que él busca) por varias razones: -El tiempo dado no permite concentrarse. -No permite dejar una para luego porque en ese momento no te das cuenta de la respuesta.*
- *Regular de mejor forma el tiempo para las preguntas, ya que algunas están muy restringidas y otras que necesitan menos tiempo tienen más.*
- *Evitar su inestabilidad. - Tiempo*
- *Que no tenga en mente en la nota, ya que lo considero más para aprender y*
- *Mejorar el sistema para evitar fallos de arranque.*
- *Ninguna, pero si se pudiera mejorar algo para poner menos nerviosa.*
- *Que sea más eficaz a veces ya que en alguna ocasión se queda bloqueado el sistema.*
- *El tiempo causa nervios que impiden leer con atención la cuestión.*
- *Mayor tiempo de respuestas.*
- *Como inconvenientes, veo el hecho del tiempo; que considero que cada persona distribuye, de una manera distinta pero veo complicado también el hecho de desarrollar en el programa ese aspecto.*
- *El factor del tiempo de respuesta me agobia a la hora de pensar para poder seleccionar la respuesta adecuada llegándole a prestar más atención al propio tiempo que a la pregunta en sí.*
- *El tiempo, agobia mucho.*
- *El tiempo de respuesta.*
- *Que el tiempo fuera global, no pregunta por pregunta. - No corregir inmediatamente la respuesta, sí al finaliza.*
- *Habría que mejorar ciertos aspectos técnicos para que no se cuelgue. Por otro lado, ampliar los tiempos de respuesta.*
- *Valorar conscientemente el tiempo necesario para cada pregunta.*
- *Que se dé más tiempo a la hora de contestar las preguntas porque muchas veces que no da tiempo a leerlo, razonarlo y contestar.*
- *Poner un tiempo medio para todas las preguntas por igual, ya sean fáciles o difíciles.*
- *Más tiempo.*

3.2. ANÁLISIS PSICOMÉTRICO DEL CUESTIONARIO

Cuando se construye un instrumento de medida, como un cuestionario, debemos tener en cuenta dos factores determinantes en el éxito de los resultados que obtengamos del mismo, la validez y fiabilidad; puesto que constituyen características primordiales en las pruebas de evaluación de rendimiento. Ambos términos, a pesar de tener significados diferentes, están ampliamente relacionados; de tal forma que para que podamos concluir que una prueba es válida, es necesario que sea fiable.

Veamos qué entendemos por fiabilidad y validez:

a) Fiabilidad. También conocida como estabilidad de las puntuaciones, es una de las características propias de todo instrumento de medida. Entenderemos fiabilidad de aquí en adelante como la consistencia del instrumento respecto a su aplicación en diversos lugares y/o tiempos. Por lo tanto, la obtención de buenos índices de fiabilidad indicaría que el instrumento de medida es preciso y que por consiguiente devuelve resultados consistentes en sus diversas aplicaciones.

b) Validez. Es un aspecto muy difícil de definir y estudiar. A nivel teórico, podríamos considerar la validez como un atributo de la prueba que indica el grado en el que dicha prueba mide realmente los constructos para los que ha sido construida, y no otra cosa. Podemos distinguir entre la validez referida al criterio, la validez de constructo y la validez de contenido.

La validez referida al criterio se refiere a las relaciones entre las puntuaciones que obtiene nuestra prueba y las que se registran en otras pruebas que miden el mismo constructo.

La validez de constructo cumple la función de determinar si el instrumento de medida creado mide el constructo teórico que se trata de estudiar.

Por su parte, la validez de contenido se refiere a que el contenido del instrumento sea representativo del constructo que se trata de evaluar, es decir, que el conjunto de ítems del cuestionario sea representativo del universo de conductas del constructo o constructos estudiados.

3.2.1. FIABILIDAD

Para valorar la fiabilidad o consistencia interna del cuestionario, se ha procedido al cálculo del coeficiente de α de Cronbach, para el total de la muestra. Como el cuestionario estaba dividido en varias dimensiones, que luego analizaremos en el AFAC exploratorio, que trataban de medir constructos diferentes, se ha procedido a la división del mismo, calculando el α de Cronbach en cada una de las secciones por separado.

En la tabla 3.1 podemos observar los resultados obtenidos para los dos apartados señalados.

Tabla 12. α de Cronbach para el global de los ítems (26 ítems)

α de Cronbach	α de Cronbach	α de Cronbach basado en los elementos tip.	N de elementos
<i>Satisfacción hacia los clickers</i>	.946	.948	26

Encontramos valores de α de Cronbach altos, siendo estos valores cercanos a 0,95. Por lo tanto, y teniendo en cuenta que el valor mínimo de la α de Cronbach lo podemos poner en torno a 0,7 para encuestas de actitudes, estamos en condiciones de afirmar que nuestras escalas tienen fiabilidades a muy altas. Esto quiere decir que los ítems propuestos son muy precisos en su medición, y que miden bien constructos.

Ahora bien, para afirmar que miden bien los constructos teóricos concretos que estamos tratando de estudiar, se debe acudir al análisis de la validez del instrumento.

Antes de realizar el estudio de validez, presentaremos en las tablas siguientes los resultados de la discriminación de cada uno de los ítems de los diferentes apartados con respecto al total del test, con la finalidad de percibir la contribución de cada uno de ellos a la explicación de la variabilidad total. Como se puede percibir en las siguientes tablas, todos los ítems tienen valores de correlación ítem-total altos, y por tanto, representan aceptablemente el constructo medido.

En comparación con el estudio de Blasco, L., Buil, B., Hernández, B. y Sese, F. J. (2012), se obtienen valores más altos.

Tabla 13. Estadísticos total-elemento

Estadísticos total-elemento	Media sin el elemento	Var. sin el elemento	Correlac. elem-total corregida	α de Cronbach sin el elemento
01. El uso de los mandos de respuesta es fácil para mí	110.50	652.260	.345	.947
02. El uso de los mandos de respuesta es útil	110.85	638.615	.620	.944
03. El uso de los mandos de respuesta facilita la interacción con los compañeros	111.85	633.255	.482	.946
04. El uso de los mandos de respuesta facilita mi interacción con el profesor	112.00	619.600	.672	.943
05. Durante mi experiencia con los mandos me lo he pasado bien	111.04	621.238	.663	.943
06. Considero que el uso de los mandos de respuesta ha mejorado mi comprensión de los conceptos vistos en clase	110.81	620.882	.704	.943
07. Considero que el uso de los mandos de respuesta es una buena idea	110.62	616.246	.769	.942
08. El uso de los mandos de respuesta es sencillo.	110.08	635.594	.487	.946
09. El uso de los mandos de respuesta me permite repasar y/o estudiar los conceptos vistos en clase	109.77	631.705	.666	.944
10. El uso de los mandos de respuesta me da la posibilidad de establecer relaciones con mis compañeros	111.88	622.106	.600	.944
11. El uso de los mandos de respuesta me da la posibilidad de establecer una relación más estrecha con el profesor	111.73	609.565	.737	.942
12. Durante mi experiencia con los mandos me he divertido	111.27	623.485	.638	.944
13. Considero que el uso de los mandos de respuesta me ha permitido llevar a cabo un mejor aprendizaje de la asignatura	110.62	622.886	.621	.944
14. Considero que el uso de los mandos de respuesta es algo positivo	110.46	630.498	.616	.944
15. El uso de los mandos de respuesta es fácil de aprender	109.69	643.742	.561	.945
16. El uso de los mandos de respuesta me permite recordar aquello que nos han explicado en clase	109.96	641.158	.575	.945
17. El uso de los mandos de respuesta facilita el diálogo con mis compañeros	111.81	636.322	.468	.946
18. El uso de los mandos de respuesta facilita el diálogo con el profesor	111.85	615.175	.675	.943
19. Durante mi experiencia con los mandos he disfrutado con lo que estaba haciendo	111.38	617.686	.651	.944
20. Considero que el uso de los mandos de respuesta me ha permitido comprender mejor los conceptos de la asignatura	110.54	626.498	.613	.944
21. Considero que el uso de los mandos de respuesta es una idea inteligente	110.35	637.355	.669	.944
22. El uso de los mandos de respuesta me permite intercambiar información con mis compañeros	111.81	630.242	.481	.946
23. El uso de los mandos de respuesta me permite intercambiar información con el profesor	112.08	610.794	.691	.943
24. En general, estoy satisfecho con el empleo de los mandos de respuesta	110.69	627.662	.702	.943
25. El uso de los mandos de respuesta está cubriendo mis expectativas	110.92	627.354	.712	.943
26. Utilizar los mandos de respuesta me resulta satisfactorio	111.04	610.838	.762	.942

3.2.2. VALIDEZ

Al igual que el análisis de fiabilidad, el análisis de la validez se va a realizar con los 26 ítems de la escala. Para analizar la validez de constructo, procederemos a la aplicación de la técnica de análisis factorial exploratorio, técnica estadística que nos permite analizar las interrelaciones que existen entre las distintas variables.

En este caso, pretendemos averiguar si los ítems pueden agruparse en las cinco dimensiones teóricas a partir de las que estaba elaborado el cuestionario (Lorena Blasco-Arcas, Isabel Buil, Blanca Hernández-Ortega, F. Javier Sese (2013).

- Dimensión 1: Interactividad con los compañeros
- Dimensión 2: Interactividad con el profesor
- Dimensión 3: Aprendizaje colaborativo activo
- Dimensión 4: Compromiso
- Dimensión 5: Resultados de aprendizaje

Para comprobar que la técnica de análisis factorial se va a aplicar en unas condiciones mínimas, debemos llevar a cabo un proceso dividido en varias fases. En primer lugar, es necesario comprobar si la escala cumple las condiciones necesarias para aplicar el análisis factorial –AFAC-. En segundo lugar, tratamos los factores extraídos inicialmente en el análisis y la rotación de componentes en orden a facilitar la interpretación de los mismos. En tercer lugar, procedemos al análisis conceptual de los distintos factores obtenidos.

- *Cumplimiento de las condiciones necesarias, idoneidad de los datos para aplicar el AFAC.*

En relación a la adecuación de los datos para la aplicación del análisis factorial, a continuación, se especifican las condiciones que ineludiblemente deben darse:

- a) En primera instancia, el análisis efectuado sobre las correlaciones entre variables debe indicarnos que estas son altas.
- b) En segundo lugar, la prueba de Bartlett para probar la hipótesis de que la matriz de correlaciones es una matriz de identidad. Es necesario rechazar dicha hipótesis para considerar la muestra adecuada para la factorización
- c) En tercer lugar, la prueba de Medidas de adecuación muestral –KMO- de Kaiser-Meyer-Olkin. El KMO es un índice que permite comparar las magnitudes de los coeficientes de correlación obtenidos con las magnitudes de los coeficientes de correlación parcial. Debemos obtener valores de KMO altos ($KMO > 0,7$) para considerar adecuado continuar con el análisis factorial.
- d) La última prueba para determinar la idoneidad de los datos para el análisis factorial es observar los valores de la diagonal principal de la matriz de correlaciones anti-imagen. Cuanto más cercanos sean estos valores a 1, más adecuados serán los datos. Un valor cercano a 0,9 se considera “maravilloso”, a 0,8 “meritorio”, a 0,7 “mediano”, a 0,6 “mediocre” y a 0,5 “inaceptable”.

Veamos a continuación los resultados obtenidos en cada una de estas pruebas para contrastar la adecuación muestral:

Tabla 14. Indicadores del grado de asociación entre las variables

Indicadores	Valores
<i>Test de esfericidad de Barlett</i>	702.244 (p=0,000)
<i>Índice de Kaiser-Meyer-Olkin</i>	0,593

Como vemos en los indicadores mostrados en la tabla, los valores obtenidos nos hacen pensar que los datos son adecuados para realizar el análisis factorial. Por lo tanto, podemos afirmar que los resultados justifican que las condiciones necesarias para la aplicación del análisis factorial se cumplen. Así pues, procederemos a la extracción de factores.

- Extracción de factores y/o dimensiones.

Tabla 15. Varianza total explicada.*

Comp.	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumul.	Total	% de la varianza	% acumul.	Total	% de la varianza	% acumul.
1	9.834	42.755	42.755	9.834	42.755	42.755	6.179	26.867	26.867
2	4.489	19.516	62.272	4.489	19.516	62.272	4.706	20.460	47.327
3	2.289	9.953	72.225	2.289	9.953	72.225	3.235	14.066	61.393
4	1.592	6.921	79.147	1.592	6.921	79.147	3.150	13.694	75.088
5	1.421	6.178	85.324	1.421	6.178	85.324	2.354	10.237	85.324
6	.821	3.568	88.892						
7	.600	2.608	91.500						
8	.430	1.871	93.371						
9	.351	1.527	94.898						
10	.245	1.063	95.961						
11	.212	.921	96.882						
12	.181	.786	97.668						
13	.159	.692	98.359						
14	.120	.522	98.881						
15	.078	.340	99.221						
16	.057	.250	99.471						
17	.042	.181	99.652						
18	.032	.139	99.790						
19	.019	.084	99.874						
20	.016	.071	99.946						
21	.006	.028	99.974						
22	.004	.016	99.989						
23	.002	.011	100.00						
			0						

* Método de extracción: Análisis de componentes principales

En la tabla anterior podemos observar cómo se tienen en cuenta 5 factores (con autovalores mayores que 1) que explican el 85,32 % de la varianza total de la matriz de correlaciones. Al analizar el porcentaje de varianza que explica cada componente en la matriz de componentes rotados, observamos como el primer factor explica un 26,87 % de la varianza total, el segundo un 20,46 %, el tercero un 14,07 %, el cuarto un 13,69 % y el último un 10,24 %. En el gráfico de sedimentación, mostrado a continuación, se pueden observar más detenidamente los autovalores de cada uno de los componentes.

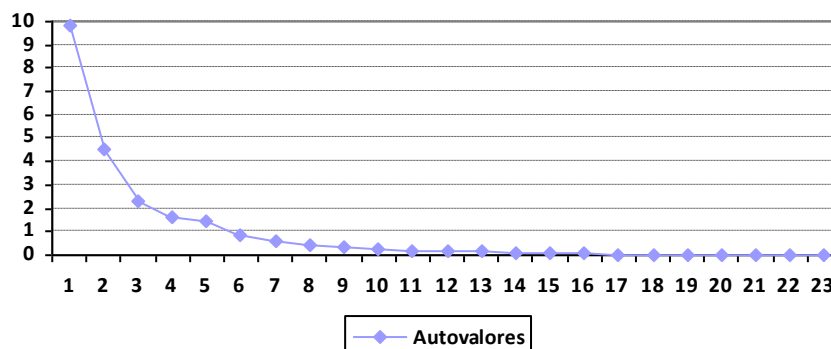


Gráfico 5. Gráfico de sedimentación

El análisis de la matriz de componentes rotados (tabla 16), nos permite clarificar la estructura del instrumento y por tanto del constructo que se pretende medir. A continuación mostramos para clarificar la estructura interna, la correlación ítem-factor, cuando esta correlación es mayor o igual a 0,4 y de forma ordenada.

Tabla 16. Matriz de componentes rotados.

Ítems	Componente				
	1	2	3	4	5
S13. Considero que el uso de los mandos de respuesta me ha permitido llevar a cabo un mejor aprendizaje de la asignatura	.938				
S06. Considero que el uso de los mandos de respuesta ha mejorado mi comprensión de los conceptos vistos en clase	.891				
S20. Considero que el uso de los mandos de respuesta me ha permitido comprender mejor los conceptos de la asignatura	.878				
S14. Considero que el uso de los mandos de respuesta.es algo positivo	.846				
S09. El uso de los mandos de respuesta me permite repasar y/o estudiar los conceptos vistos en clase	.827				
S16. El uso de los mandos de respuesta me permite recordar aquello que nos han explicado en clase	.799				
S02. El uso de los mandos de respuesta es útil	.788				
S07. Considero que el uso de los mandos de respuesta es una buena idea	.701				
S22. El uso de los mandos de respuesta me permite intercambiar información con mis compañeros		.936			
S03. El uso de los mandos de respuesta facilita la interacción con los compañeros		.908			
S17. El uso de los mandos de respuesta facilita el diálogo con mis compañeros		.899			
S10. El uso de los mandos de respuesta me da la posibilidad de establecer relaciones con mis compañeros		.890			
S23. El uso de los mandos de respuesta me permite intercambiar información con el profesor		.564	.486		
S04. El uso de los mandos de respuesta facilita mi interacción con el profesor		.427	.806		
S18. El uso de los mandos de respuesta facilita el diálogo con el profesor		.511	.786		
S11. El uso de los mandos de respuesta me da la posibilidad de establecer una relación más estrecha con el profesor		.555	.712		
S21. Considero que el uso de los mandos de respuesta es una idea inteligente			.672		
S12. Durante mi experiencia con los mandos me he divertido				.923	
S05. Durante mi experiencia con los mandos me lo he pasado bien				.849	
S19. Durante mi experiencia con los mandos he disfrutado con lo que estaba haciendo				.827	
S08. El uso de los mandos de respuesta es sencillo					.884
S01. El uso de los mandos de respuesta es fácil para mí					.748
S15. El uso de los mandos de respuesta es fácil de aprender					.716

Método de extracción: Análisis de componentes principales. Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser. La rotación ha convergido en 9 iteraciones.

En la tabla 16 podemos ver los 5 factores claramente definidos. Son los siguientes:

- Factor 1. Apoyo al aprendizaje. En este factor se agrupan aquellos ítems relacionados con la ayuda que suponen el uso de mandos para el aprendizaje, desde el punto de vista de los alumnos (Resultados de aprendizaje)
- Factor 2. Interacción con los compañeros. En este factor se incluyen los ítems que relaciona el uso de clickers con la interacción entre compañeros (Interactividad con los compañeros)
- Factor 3. Interacción con el profesor. En este factor se incluyen los ítems que relaciona el uso de clickers con la interacción con el profesor (Interactividad con el profesor)

- Factor 4. Dimensión lúdica. En este factor se agrupan los ítems referidos al empleo lúdico del sistema.
- Factor 5. Usabilidad del sistema. Este factor contiene los ítems relacionados con la facilidad de uso del sistema

En resumen, hemos observado la existencia de las cinco dimensiones originalmente introducidas en el cuestionario.

4. CONCLUSIONES

Las conclusiones del Proyecto de Innovación que hemos desarrollado en el curso 2012-13, sobre un cambio metodológico en el entorno de la evaluación formativa de estudiantes de la asignatura de “Fundamentos de Radiología Odontológica y Protección Radiológica” del Grado de Odontología (primer curso), son las siguientes:

- La valoración, por parte de profesores y de estudiantes, en relación con la implementación de instrumentos de evaluación formativa automatizados a lo largo del curso, que permitan un inmediato feedback sobre el nivel de aprendizaje adquirido, es positiva.
- Aunque no disponemos de evidencias aún sobre el impacto que este procedimiento ha producido sobre el rendimiento en la asignatura en el curso actual, el equipo docente ha podido apreciar en los primeros resultados un incremento en la media de calificaciones, respecto a cursos anteriores, en los que este sistema de evaluación continua no había sido incorporado a la metodología docente habitual.
- El mayor esfuerzo que supone para los docentes la elaboración de estos materiales, incorporados a las presentaciones de contenidos en los distintos temas, se ha visto recompensado por un incremento en el nivel de atención de los estudiantes y, por lo tanto, un rendimiento mayor.
- El contraste de la opinión de nuestros estudiantes con aplicaciones anteriores en otros contextos, nos han proporcionado evidencias de fiabilidad y validez en los instrumentos utilizados de valoración por parte de los mismos.

Para finalizar, el trabajo coordinado e interdisciplinar en un equipo formado por profesores de distintas áreas, nos ha permitido construir y validar un material pedagógico de un valor interesante, que puede ser generalizado a otras materias de distintos planes de estudio.

5.- BIBLIOGRAFÍA

- Blasco-Arcas, L., Buil, I., Hernández-Ortega, B. y Sese, F.J. (2013). Using clickers in class. The role of interactivity, active collaborative learning and engagement in learning performance. *Computers and Education*, 62, 102-110.
- Blasco, L., Buil, I., Hernández, B. y Sese, F.J. (2012). Percepciones y resultados del estudiante derivados del uso de los sistemas de respuesta en clase. *EDUTECH*, 40.
http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec40/percepciones_resultados_estudiantes_sistemas_mandos_respuestas_clase.html
- Boud, D. (1991). *Implementing students self-assessment*. Campbelltown: Higher Education Research and Development Society of Australia Incorporated.

- Brew, A. (2003). La autoevaluación y la evaluación por compañeros. En S. Brown y A. Glasner. (Ed.). *Evaluar en la universidad. Problemas y nuevos enfoques* (179-189). Madrid: Narcea.
- Gibbs, G. (1981). *Teaching students to learn: a students-centred approach*. Philadelphia: Open University Press.
- Ibarra, M.S. (Coord.) (2007). *Proyecto SISTEVAL: Recursos para el establecimiento de un sistema de evaluación del aprendizaje universitario basado en criterios, normas y procedimientos públicos y coherentes*. Cádiz: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz. Disponible en:
<http://minerva.uca.es/publicaciones/asp/docs/obrasDigitalizadas/sisteval/sisteval.html>
- Kenwright, K. (2009). Clickers in the Classroom. *TechTrends*, 53 (1), 74-77.
- Nájera, A., Villalba, J.M. y Arribas, E. (2012). Evaluación entre pares (peer evaluation) usando clickers. En: *Innovación docente en Radiología y Medicina Física en las Universidades Españolas*, Alberto Nájera, Enrique Arribas, Javier Pereira, eds. p. 283-292. Asociación de Profesores de Radiología y Medicina Física.
- Nájera, A., Villalba, J.M. y Arribas, E. (2010). Dispositivos interactivos de respuesta (clickers). En: *Experiencias de innovación docente en la enseñanza de la física universitaria*, Alberto Nájera y Enrique Arribas eds. p. 15-23. Lulu.com.
- Otón, C., Otón, L.F., Allende, A. y Pastor, M.S. (2012). Uso de clickers en alumnos de Radiología. En: *Innovación docente en Radiología y Medicina Física en las Universidades Españolas*, Alberto Nájera, Enrique Arribas, Javier Pereira, eds. p. 101-110. Asociación de Profesores de Radiología y Medicina Física.
- Pozo, J.I. y Pérez, M. (Coords.) (2009). *Psicología del aprendizaje universitario: La formación en competencias*. Madrid: Morata.
- Prins, F.J., Sluijsmans, M.A., Kirschner, P.A. y Strijbos, J-W. (2005). Formative peer assessment in a CSDL environment: a case study. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 30(4), 417-444.
- Rodríguez, G., Ibarra, M.S. y Gómez, M.A. (2011) e-Autoevaluación en la universidad. Un reto para profesores y estudiantes. *Revista de Educación*, 356, 401-430.
- Sambell, K. y McDowell, L. (1998). The construction of the hidden curriculum: messages and meanings in the assessment of student learning. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 23, 391-402.
- Servicio de Innovación Educativa de la Universidad de Navarra. Guía del Profesor: Cómo utilizar los clickers en clase. Disponible en:
<http://www.unav.es/servicio/innovacioneducativa/files/file/clickers/notaclickers-oct08-1-modificado-1.pdf>
- Sivan, A. (2000). The implementation of peer assessment: an action research approach. *Assessment in Education*, 7(2), 193-213.
- Stefani, L.A.J. (1994). Peer, self and tutor assessment: relative reliabilities. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 19(1), 69-75.

6.- ANEXO: ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DE LOS ESTUDIANTES



**VNIVERSIDAD
D SALAMANCA**

Dpto. Física, Ingeniería y Radiología Médica
Grado de Odontología

Asignatura: Fundamentos de Radiología Odontológica y Protección Radiológica
Curso 2012-13 (2º cuatrimestre)

Encuesta de satisfacción de los estudiantes hacia el uso de sistemas de mandos de respuesta (*clickers*) en clase

Presentación:

El objetivo de esta encuesta es conocer la opinión del estudiante hacia el uso de los mandos de respuesta, como herramientas que favorecen una evaluación orientada al aprendizaje. Tu opinión es de vital importancia en el desarrollo y en la efectividad de los procesos de mejora continua de la calidad de la enseñanza. Recuerda que la encuesta es anónima y por ello te pedimos la mayor sinceridad en tus respuestas.

Gracias por tu colaboración

Instrucciones:

Responde a las cuestiones que se plantean a continuación, marcando con una cruz la opción correspondiente o añadiendo la información requerida en los cuadros en blanco.

Sexo: <input type="checkbox"/> Mujer <input type="checkbox"/> Hombre	Edad:	Curso más alto en el que estás matriculado:	Opción en la que entraste en esta carrera: <input type="checkbox"/> Primera <input type="checkbox"/> Segunda <input type="checkbox"/> Tercera <input type="checkbox"/> Mayor	Nota en Selectividad:
Profesión principal del padre:		Profesión principal de la madre:		
¿Por qué estás estudiando la carrera de Odontología? (Elije la opción con la que más de acuerdo estés): <input type="checkbox"/> Siempre he querido ser odontólogo <input type="checkbox"/> Es la mejor opción posible para formarme <input type="checkbox"/> Considero que esta carrera tiene la salida profesional más atractiva <input type="checkbox"/> Considero que es la carrera que me aporta más posibilidades de encontrar empleo <input type="checkbox"/> Me lo aconsejaron amigos y/o familiares <input type="checkbox"/> No tengo ningún motivo en especial <input type="checkbox"/> Otra (Especificar):				
Calificación en la asignatura de Física en 2º de Bachillerato:	Nivel de asistencia a clase (en días): <input type="checkbox"/> < 20% (3 días o menos) <input type="checkbox"/> 45% ~ 70% (de 8 a 11 días) <input type="checkbox"/> 20% ~ 45% (de 4 a 7 días) <input type="checkbox"/> 70% ~ 95% (de 12 a 14 días) <input type="checkbox"/> > 95% (todos los días)			

Salamanca, 2 de Mayo de 2013

Lea a continuación las siguientes afirmaciones y valore entre 1 (totalmente en desacuerdo) y 7 (totalmente de acuerdo) los ítems siguientes:

	<i>En desacuerdo</i>				<i>De acuerdo</i>		
	1	2	3	4	5	6	7
01. El uso de los mandos de respuesta es fácil para mí	1	2	3	4	5	6	7
02. El uso de los mandos de respuesta es útil	1	2	3	4	5	6	7
03. El uso de los mandos de respuesta facilita la interacción con los compañeros	1	2	3	4	5	6	7
04. El uso de los mandos de respuesta facilita mi interacción con el profesor	1	2	3	4	5	6	7
05. Durante mi experiencia con los mandos me lo he pasado bien	1	2	3	4	5	6	7
06. Considero que el uso de los mandos de respuesta ha mejorado mi comprensión de los conceptos vistos en clase	1	2	3	4	5	6	7
07. Considero que el uso de los mandos de respuesta es una buena idea	1	2	3	4	5	6	7
08. El uso de los mandos de respuesta es sencillo.	1	2	3	4	5	6	7
09. El uso de los mandos de respuesta me permite repasar y/o estudiar los conceptos vistos en clase	1	2	3	4	5	6	7
10. El uso de los mandos de respuesta me da la posibilidad de establecer relaciones con mis compañeros	1	2	3	4	5	6	7
11. El uso de los mandos de respuesta me da la posibilidad de establecer una relación más estrecha con el profesor	1	2	3	4	5	6	7
12. Durante mi experiencia con los mandos me he divertido	1	2	3	4	5	6	7
13. Considero que el uso de los mandos de respuesta me ha permitido llevar a cabo un mejor aprendizaje de la asignatura	1	2	3	4	5	6	7
14. Considero que el uso de los mandos de respuesta es algo positivo	1	2	3	4	5	6	7
15. El uso de los mandos de respuesta es fácil de aprender	1	2	3	4	5	6	7
16. El uso de los mandos de respuesta me permite recordar aquello que nos han explicado en clase	1	2	3	4	5	6	7
17. El uso de los mandos de respuesta facilita el diálogo con mis compañeros	1	2	3	4	5	6	7
18. El uso de los mandos de respuesta facilita el diálogo con el profesor	1	2	3	4	5	6	7
19. Durante mi experiencia con los mandos he disfrutado con lo que estaba haciendo	1	2	3	4	5	6	7
20. Considero que el uso de los mandos de respuesta me ha permitido comprender mejor los conceptos de la asignatura	1	2	3	4	5	6	7
21. Considero que el uso de los mandos de respuesta es una idea inteligente	1	2	3	4	5	6	7
22. El uso de los mandos de respuesta me permite intercambiar información con mis compañeros	1	2	3	4	5	6	7
23. El uso de los mandos de respuesta me permite intercambiar información con el profesor	1	2	3	4	5	6	7

Realice a continuación una valoración de la satisfacción global (también, entre 1 y 7):

	En desacuerdo				De acuerdo		
	1	2	3	4	5	6	7
24. En general, estoy satisfecho con el empleo de los mandos de respuesta	1	2	3	4	5	6	7
25. El uso de los mandos de respuesta está cubriendo mis expectativas	1	2	3	4	5	6	7
26. Utilizar los mandos de respuesta me resulta satisfactorio	1	2	3	4	5	6	7

Valore la experiencia de aprendizaje en esta asignatura, a partir de los mandos de respuesta, entre:

27. Muy pobre	1	2	3	4	5	6	7	Excelente
28. Poco estimulante	1	2	3	4	5	6	7	Muy estimulante
29. Poco interesante	1	2	3	4	5	6	7	Muy interesante
30. Muy negativa	1	2	3	4	5	6	7	Muy positiva

31. ¿Qué aspectos fuertes ha visto a esta experiencia de aprendizaje?:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

32. Y, por último, ¿qué sugerencias de mejora propondría para futuras aplicaciones de este sistema de mandos de respuesta?:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

-Muchas gracias por su colaboración-