

**MEMORIA FINAL DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN Y MEJORA
DOCENTE:**

**Actuación para el seguimiento de la adquisición de conocimientos
por parte de los alumnos de la asignatura de Genética en el Grado
de Biología.**

CURSO: 2020-2021

ACCIÓN: Innovación en la evaluación de los estudiantes

ÁREA DE CONOCIMIENTO: Genética

COORDINADOR DEL PROYECTO: Catalina Sofía Sanz Lozano

MIEMBROS DEL EQUIPO DE TRABAJO (sin incluir al coordinador):

Alberto Jiménez García

Rubén Martínez Buey

FINANCIACIÓN: 0 Euros

INTRODUCCIÓN

La asignatura de Genética tiene un peso central en el Grado de Biología. Es una asignatura obligatoria anual de 12 créditos y alrededor de 200 alumnos. Esta asignatura requiere la adquisición y comprensión de conocimientos teóricos complejos y su aplicación para la resolución de distintos problemas biológicos. En años anteriores, hemos comprobado que la superación de la asignatura está determinada en gran parte por un trabajo continuado del alumno a lo largo del curso, que le permite la asimilación gradual de los conocimientos y la adquisición paulatina de las capacidades prácticas.

Los integrantes del presente equipo llevamos 6 años al cargo de la docencia de la asignatura, durante este tiempo hemos llevado a cabo 3 Proyectos de Innovación Docente que han sido acogidos muy satisfactoriamente por los alumnos y han supuesto la implementación de diversas actividades docentes en nuestra asignatura.

En el curso académico 2015-2016 los profesores implicados en esta solicitud, integramos por primera vez de forma conjunta el profesorado responsable de la asignatura de Genética. Aunque de forma individualizada ya habíamos llevado a cabo distintas actividades de mejora docente, consideramos que esta situación era una excelente ocasión para involucrarnos más en profundidad en acciones conjuntas destinadas a la mejora y la innovación docente. Con esa finalidad, llevamos a cabo nuestro primer proyecto de innovación docente (ID2015/0096) titulado "APOYO A LA DOCENCIA PRÁCTICA MEDIANTE LA PUESTA A PUNTO DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS EN EL LABORATORIO DE GENÉTICA". Dicho proyecto consistió en la actualización de las prácticas de la asignatura, en el desarrollo de un manual de prácticas y en la realización de una encuesta de satisfacción entre los alumnos sobre las actividades desarrolladas. Tras la realización de dicho proyecto, las encuestas de satisfacción realizadas entre nuestros alumnos manifestaron una gran aceptación de las actividades de innovación realizadas.

Alentados por estos resultados, en el siguiente curso (2016-2017) nos propusimos llevar a cabo un nuevo proyecto de innovación docente (ID2016/255) titulado "CREACIÓN DE

RECURSOS MULTIMEDIA DE AUTOAPRENDIZAJE PARA LA DOCENCIA PRÁCTICA DE GENÉTICA. VALORACIÓN DE SU EFICACIA EN LA ADQUISICIÓN DE HABILIDADES Y COMPETENCIAS". En dicho proyecto realizamos distintos vídeos demostrativos de protocolos experimentales para mejorar el aprovechamiento de las prácticas por los alumnos. Igualmente, los excelentes resultados obtenidos en las encuestas llevadas a cabo entre los alumnos nos motivaron a continuar con las actividades de innovación.

En el curso 2017-2018 los profesores de la asignatura de Genética nos enfrentamos a un nuevo reto docente como fue la adaptación a un nuevo plan académico en el Grado en Biología y que supuso la duplicación de nuestra asignatura en dos cursos académicos (segundo y tercero) con un manejo total de 48 créditos y 450 alumnos. Esta situación nos motivó a llevar a cabo el proyecto (D2017/093) “EMPLEO DE LA PLATAFORMA MULTIMEDIA KAHOOT! PARA FOMENTAR EL APRENDIZAJE INTERACTIVO EN LAS CLASES DE TEORÍA Y SEMINARIOS DE GENÉTICA”. Como resultado del mismo conseguimos amenizar las clases magistrales para un número tan elevado de alumnos y motivar a los estudiantes en la realización de ejercicios prácticos durante las clases de seminarios.

Durante el presente curso, el proyecto de innovación docente “ACTUACIÓN PARA EL SEGUIMIENTO DE LA ADQUISICIÓN DE CONOCIMIENTOS POR PARTE DE LOS ALUMNOS DE LA ASIGNATURA DE GENÉTICA EN EL GRADO DE BIOLOGÍA” ha tenido como objeto fomentar el trabajo regular y continuado de los alumnos a lo largo de los bloques de conocimientos del temario. Para ello, se propuso una metodología de enseñanza-aprendizaje en la que el alumno dispusiese semanalmente de módulos de autoevaluación mediante la realización de cuestionarios en la plataforma Moodle, la utilización de la herramienta Foro y la realización de encuestas de satisfacción. Esta metodología nos pareció especialmente necesaria en el presente curso académico debido a la semipresencialidad impuesta en nuestra Facultad por la situación sanitaria derivada de la Covid 19.

OBJETIVOS

Dentro del Plan Académico 2016 del Grado en Biología, la docencia de la asignatura de Genética está estructurada en el segundo curso del Grado en Biología en 2 grupos de clases magistrales (grupo 1 y grupo 2), 4 grupos de seminarios (S1, S2, S3 y S4) y unos 12 grupos de prácticas de laboratorio.

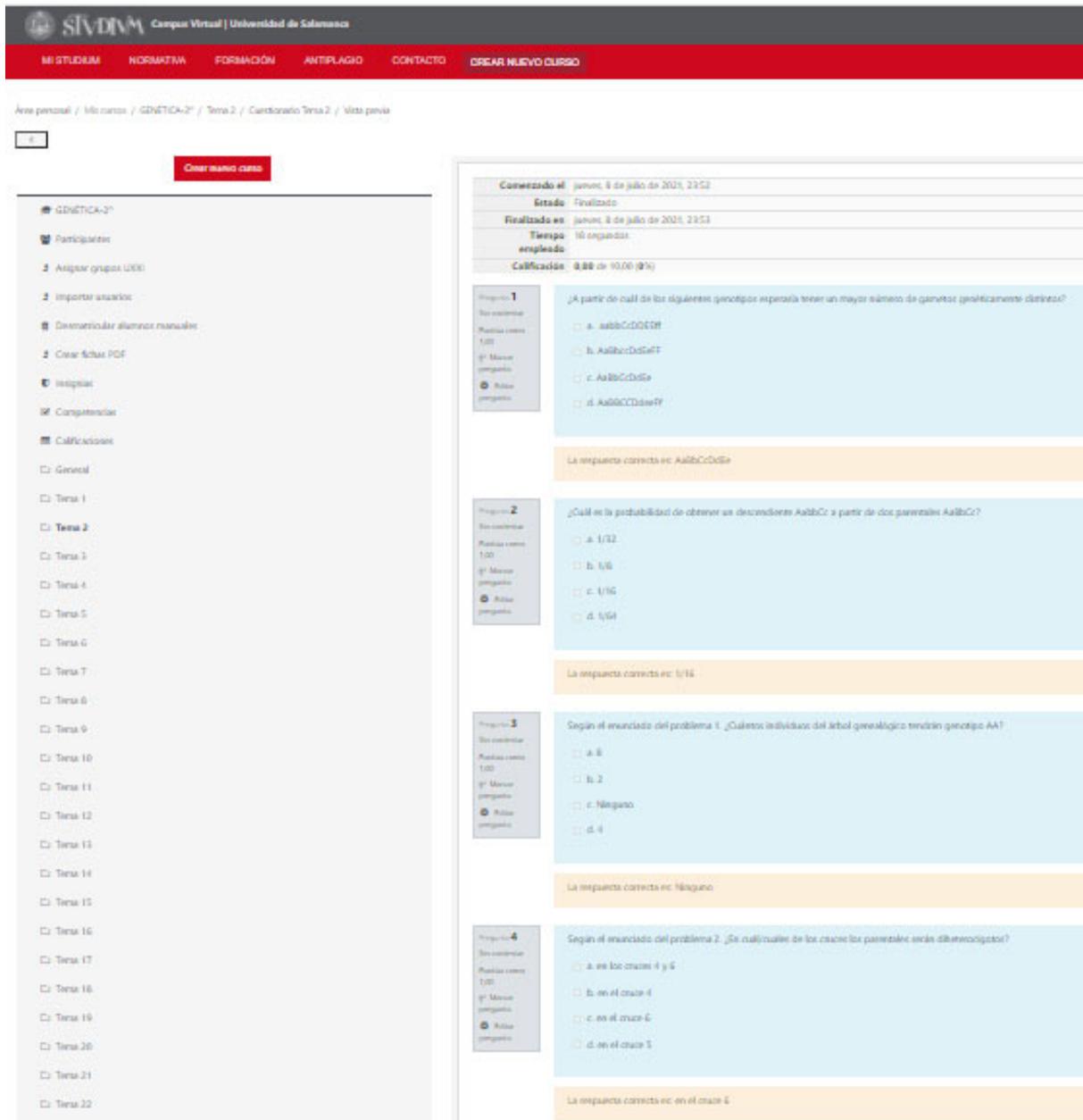
La asignatura Genética es una asignatura anual y obligatoria, en la que el temario está dividido en 8 bloques temáticos que comprenden 28 temas de teoría y 5 sesiones de prácticas de laboratorio (ver descripción del temario en la figura 2). De manera general, cada semana del curso se imparte la docencia correspondiente a uno de estos temas, que consta de 2 horas de clases magistrales y una hora de seminarios (en los que aplican los conocimientos teóricos explicados a la resolución de ejercicios prácticos). Las prácticas de laboratorio se imparten en el segundo cuatrimestre (generalmente durante el mes de marzo), para dar tiempo a impartir los conceptos teóricos esenciales para el desarrollo adecuado de las mismas. Las horas de tutorías, tanto presenciales como on line, están disponibles durante todo el curso para los alumnos, aunque menos del 10% de los estudiantes suelen utilizarlas. En cuanto a la evaluación de la asignatura, los exámenes finales escritos del primer y segundo semestre suponían el mayor peso en la calificación (75%), al que se añadía un 15% correspondiente a la participación y actitud en las clases de seminarios y un 10% correspondiente a la evaluación de las prácticas de laboratorio mediante un cuestionario.

Como se ha comentado en los apartados anteriores, durante los cursos previos, el equipo de profesores que presenta este proyecto hemos llevado a cabo distintos proyectos de innovación docente que nos han permitido establecer mejoras constatadas por los alumnos en el desarrollo de las prácticas de laboratorio (proyectos ID2015/0096 y ID2016/255) y en la participación de los estudiantes en las clases de teoría y seminarios (proyecto ID2017/093). Mediante este nuevo Proyecto de Innovación Docente, nos proponemos dar un paso más e implementar un sistema semanal de evaluación continua que sirva para fomentar el trabajo regular y continuado de los alumnos a lo largo de todo el curso académico y permita a los profesores aumentar el peso de las actividades de evaluación continua en la calificación final.

Este estudio regular de los contenidos es especialmente importante en las asignaturas de nuestra área de conocimiento, que suelen ser consideradas por el alumnado como difíciles puesto que no solamente requieren la adquisición de conocimientos teóricos complejos, sino también la adquisición de capacidades para la aplicación de los mismos a la resolución de problemas biológicos prácticos. Por este motivo, consideramos que es vital para superar con éxito estas asignaturas un trabajo continuo del alumno a largo de todo el curso. Esto mejorará la asimilación gradual de los conocimientos y la adquisición paulatina de las capacidades para superar las tareas prácticas propuestas. En este sentido, hemos observado en cursos anteriores diferencias significativas en las calificaciones de los alumnos que utilizan regularmente el material disponible en la plataforma Moodle frente a los que no lo hacen, o frente a los que solamente lo consultan los últimos días del curso. Aunque estas indicaciones se reiteran a los alumnos desde el primer día de clase, en la ficha académica de la asignatura y a lo largo del curso, no todos toman conciencia de la importancia de estas. Este proyecto trata de fomentar el trabajo regular y continuo de los estudiantes mediante la aplicación de una metodología de enseñanza-aprendizaje en la que el alumno disponga semanalmente de módulos de autoevaluación. Esta aproximación, además de obligar a los alumnos al estudio semanal de la asignatura, aportará a los profesores un gran número de evidencias que permitirán aumentar el peso de la evaluación continua en la calificación final de la asignatura (del 15% al 30%), que se traducirá en una mayor motivación en los alumnos para la realización de estas actividades.

METODOLOGÍA

Para llevar a cabo el presente proyecto la realización de los módulos de autoevaluación se realizó a través de cuestionarios en la plataforma Moodle con aproximadamente 10 preguntas tipo test multi-respuesta (ver **figura 1**).



The screenshot displays the Moodle interface for a course titled 'GENÉTICA-2º'. On the left, a navigation menu lists various topics from 'General' to 'Tema 22', with 'Tema 2' currently selected. A red button labeled 'Crear nuevo curso' is visible above the menu. The main content area shows a quiz summary table with the following details:

Comenzado el	jueves, 8 de julio de 2021, 23:52
Sitio	Finalizado
Finalizado en	jueves, 8 de julio de 2021, 23:53
Tiempo empleado	10 segundos
Calificación	0.00 de 10.00 (0%)

Below the summary, four multiple-choice questions are presented:

- Pregunta 1:** ¿A partir de cuál de los siguientes genotipos esperaríamos tener un mayor número de gametos genéticamente distintos?
a. aabbCcDdEeFf
b. AaBbCcDdEeFf
c. AaBbCcDdEe
d. AaBbCcDdEeFf
La respuesta correcta es: AaBbCcDdEe
- Pregunta 2:** ¿Cuál es la probabilidad de obtener un descendiente AaBbCc a partir de dos parentales AaBbCc?
a. 1/32
b. 1/8
c. 1/16
d. 1/64
La respuesta correcta es: 1/16
- Pregunta 3:** Según el enunciado del problema 1, ¿Cuántos individuos del árbol genealógico tendrán genotipo AA?
a. 6
b. 2
c. Ninguno
d. 4
La respuesta correcta es: Ninguno
- Pregunta 4:** Según el enunciado del problema 2, ¿En cuál/muales de los cruces los parentales serán dihibridos?
a. en los cruces 4 y 5
b. en el cruce 4
c. en el cruce 6
d. en el cruce 5
La respuesta correcta es: en el cruce 6

Figura 1. Parte de uno de los 19 cuestionarios realizados a través de la plataforma Studium.

Se seleccionaron los 19 temas del temario (ver **figura 2**) que los profesores consideramos que presentaban una mayor dificultad práctica para llevar a cabo 19 cuestionarios a lo largo del curso. Cada semana, al finalizar al finalizar las 2 horas de clases magistrales de cada tema, se puso a disposición de los alumnos una serie de ejercicios prácticos en la plataforma Moodle. De esta manera, los alumnos dispusieron de una semana para estudiar dichos contenidos y resolver los ejercicios prácticos, puesto que la realización del cuestionario correspondiente a cada tema se planificó para ser llevado a cabo el lunes de la semana siguiente. Al comienzo de las clases de seminarios que se imparten los miércoles y jueves se resolvieron las posibles dudas de los alumnos en cada cuestionario. Los estudiantes pudieron saber así si habían adquirido los conceptos de esta asignatura y si están preparados para afrontar tanto el examen teórico como el práctico.

CONTENIDOS TEORICOS:

1.- Introducción

Bloque I: Transmisión del material hereditario

- 2.- Genética Mendeliana (cuestionario 1)
- 3.- Modificaciones del Mendelismo (cuestionario 2)
- 4.- Herencia de caracteres cuantitativos (cuestionario 3)
- 5.- Determinación del sexo y herencia en relación con el sexo (cuestionario 4)
- 6.- Herencia citoplásmica (cuestionario)

Bloque II: Genética de poblaciones y evolución

- 7.- Frecuencia de los genes y equilibrio en las poblaciones (cuestionario 5)
- 8.- Factores que alteran las frecuencias génicas (cuestionario 6)
- 9.- Evolución y especiación

Bloque III: Naturaleza y estructura del material hereditario

- 10.- Identificación del material genético (cuestionario 7)
- 11.- Organización y propiedades de los ácidos nucleicos (cuestionario 8)
- 12.- Replicación del material genético

Bloque IV: Función del material hereditario

- 13.- Transcripción y procesamiento del ARN (cuestionario 9)
- 14.- Código genético y traducción (cuestionario 1)
- 15.- Genética bioquímica y complementación (cuestionario 10)

Bloque V: Recombinación y análisis genético

- 16.- Recombinación en organismos eucariotas (cuestionario 11)
- 17.- Recombinación en organismos procariotas (cuestionario 11)

Bloque VI: Cambios en el material hereditario

- 18.- Mutaciones génicas (cuestionario 12)
- 19.- Reparación del ADN
- 20.- Reorganizaciones cromosómicas (cuestionario 13)
- 21.- Elementos genéticos transponibles (cuestionario 14)

Bloque VII: Regulación del material genético

- 22.- Regulación de la expresión génica en procariotas (cuestionario 15)
- 23.- Regulación de la expresión génica en eucariotas (cuestionario 16)
- 24.- Epigenética
- 25.- Desarrollo y diferenciación (cuestionario 17)

Bloque VIII: Manipulación del material genético

- 26.- Ingeniería genética (cuestionario 18)
- 27.- Aplicaciones de la ingeniería genética (cuestionario 19)
- 28.- Genómica

Figura 2. Distribución de cuestionarios a lo largo del temario del curso.

Paralelamente, se fomentó la utilización del foro, dentro de Studium, como herramienta para promover el aprendizaje colaborativo entre los alumnos y fomentar que éstos manifiesten sus dudas sobre aquellos aspectos que les supongan mayores dificultades.

Por último, al finalizar el curso, una vez concluidos todos los cuestionarios, se llevó a cabo una encuesta anónima de satisfacción entre los alumnos para evaluar su grado de conformidad con las nuevas metodologías empleadas. Dicha encuesta tuvo una duración aproximada de unos 10 minutos y se emplearon sistemas de respuesta personal. La encuesta constó de 10 ítems, de los cuales 5 hicieron referencia a la adecuación de las actividades de autoevaluación con los contenidos del temario, y otros 5 a la utilidad de las nuevas metodologías empleadas en la adquisición de competencias y habilidades por parte de los alumnos, así como al grado de satisfacción de los mismos con dichas metodologías. Los alumnos contestaron cada pregunta valorando su conformidad con una de las siguientes puntuaciones 5 (totalmente de acuerdo), 4 (de acuerdo), 3 (ni acuerdo ni desacuerdo), 2 (desacuerdo) y 1 (totalmente desacuerdo). En la **figura 3** se detallan las preguntas planteadas en la encuesta de satisfacción.

PREGUNTA	VALORACIÓN (1-5)
1. El alumno considera que los cuestionarios de evaluación realizados a través de la plataforma Studium se ajustan a los contenidos del temario.	
2. El alumno considera que la realización de los cuestionarios de evaluación fomenta el repaso continuado de la asignatura.	
3. El alumno considera suficiente el número de cuestionarios de evaluación propuestos por los profesores.	
4. El alumno considera que los cuestionarios de evaluación han sido suficientes para el repaso de los conceptos de cada tema.	
5. En el entorno sanitario actual, los cuestionarios de evaluación suponen una ventaja respecto a la entrega en clase de los ejercicios impresos.	
6. El alumno está conforme con la ponderación de los cuestionarios de evaluación en la nota final (30% de la nota final).	
7. El alumno cree que el sistema de evaluación continua mediante la realización de cuestionarios a lo largo del curso le ayudará a superar la asignatura.	
8. El alumno considera útil la realización de los cuestionarios de evaluación para la adquisición de competencias y de habilidades.	
9. El grado de satisfacción del alumno con los cuestionarios de evaluación es bueno.	
10. El alumno recomendaría la realización de los cuestionarios de evaluación en cursos sucesivos.	

Figura 3. Encuesta de satisfacción de los alumnos con el nuevo sistema de evaluación continua.

Una vez obtenidos los resultados de los distintos cuestionarios y de la encuesta de satisfacción se llevó a cabo un análisis estadístico con el fin de identificar qué partes de la asignatura presentan mayores dificultades para los alumnos, y utilizar esta información para planificar mejoras en la docencia de cursos futuros.

RESULTADOS

Se observó un gran interés y participación de los alumnos en los cuestionarios de autoevaluación de cada tema, tanto por el elevado número de alumnos que realizaron semanalmente cada cuestionario como por la calificación media de la clase en cada uno de estos cuestionarios. De igual manera, en las clases de seminarios que se llevaron a cabo tras la realización de cada cuestionario se observó una gran participación de los alumnos para la resolución de las dudas que les surgían en cada tema. Los estudiantes pudieron así saber si habían adquirido los conceptos de cada tema y si estaban preparados para responder a los mismos en el examen final de la asignatura.

A modo de ejemplo se presenta en la **figura 4** una descripción de las calificaciones obtenidas por los alumnos en uno de estos cuestionarios.

Gráfico de barras del número de estudiantes que alcanzan los rangos de calificación

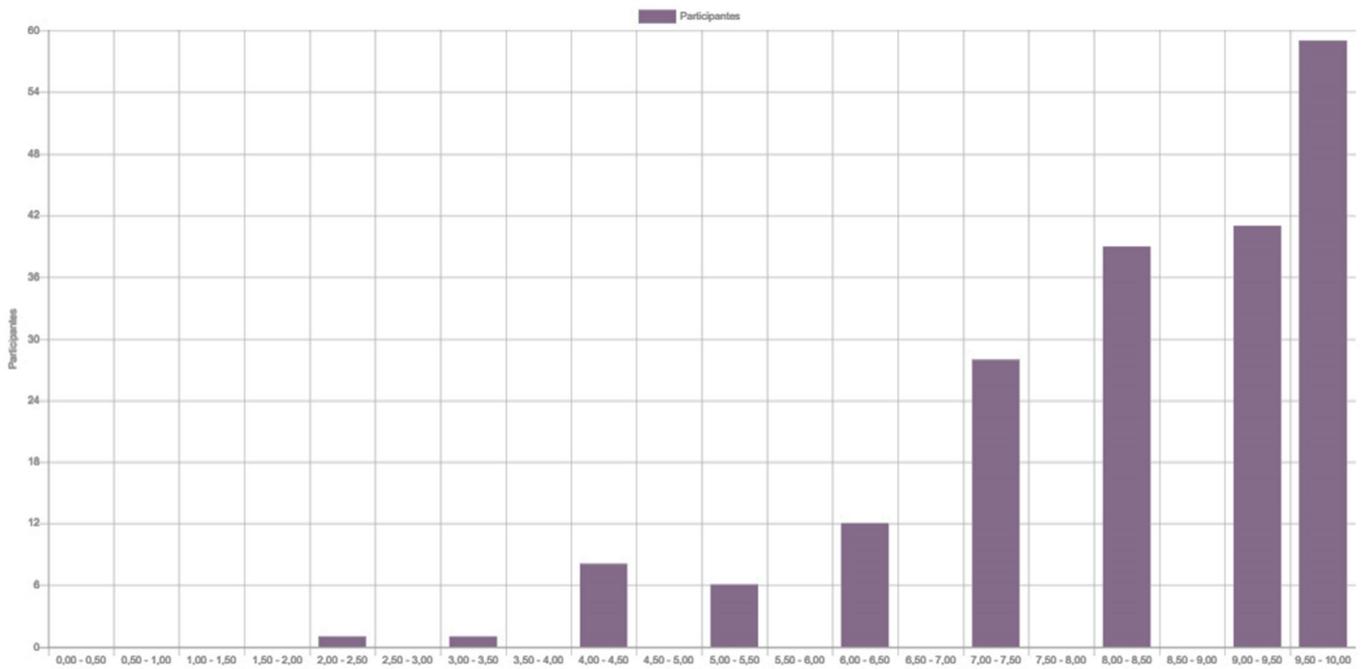


Figura 4. Resultados de las calificaciones obtenidas por los alumnos en el cuestionario del tema 2.

De los 201 alumnos matriculados, realizaron este test 195, lo que supone una participación del 97%, siendo la nota media obtenida de 8,32 con una desviación estándar de 2,39. En el conjunto

de los 19 cuestionarios la nota media obtenida fue de 7,92, siendo el porcentaje de aprobados superior al 84%. Al llevar a cabo estas actividades de seguimiento y autoevaluación continua durante todo el curso, permitieron otorgar un mayor peso a la evaluación continua en la nota final de la asignatura que pasó del 15 al 30%, lo que supuso para la gran mayoría de los alumnos un incremento medio de entre 1 y 1,5 puntos sobre 10 en su calificación final.

Este seguimiento continuado del progreso de los alumnos durante todo el curso fue especialmente beneficioso en el escenario de semipresencialidad en el que se impartió la docencia en nuestro centro este curso académico, ya que permitió mantener el contacto con los alumnos durante el tiempo en el que no podían asistir a clase. De la misma manera, esta estrategia de evaluación *on line* permitió evitar la presentación de ejercicios escritos por parte de los alumnos, minimizando así los riesgos de propagación de la Covid-19, además de favorecer la sostenibilidad ambiental a través de la reducción del consumo de papel.

La última semana del curso, una vez concluidos todos los cuestionarios, se llevará a cabo una encuesta de satisfacción entre los alumnos para evaluar su grado de conformidad con el nuevo sistema de evaluación continua desarrollado, los resultados de dicha encuesta se presentan en la **tabla 1** y reflejan el elevado grado de conformidad de los alumnos con las nuevas metodologías.

	PREGUNTA									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nº Respuestas 1_ Totalmente Desacuerdo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº Respuestas 2_ Desacuerdo	1	0	1	4	2	2	4	3	0	1
Nº Respuestas 3_ Ni acuerdo NI desacuerdo	10	3	4	13	7	5	7	6	9	4
Nº Respuestas 4_ De acuerdo	40	30	37	46	22	37	41	41	49	31
Nº Respuestas 5_ Totalmente De acuerdo	36	54	45	24	56	43	35	35	29	51
Respuestas Totales	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87
PUNTUACIÓN MEDIA	4,28	4,59	4,45	4,03	4,52	4,39	4,23	4,23	4,23	4,52
Respuestas 4+5 (%)	87,4	96,6	94,3	80,5	89,7	92	87,4	87,4	89,7	94,3
DESVEST	0,71	0,56	0,64	0,78	0,74	0,7	0,79	0,73	0,62	0,64

Tabla 1. Resultados de la encuesta de satisfacción con las nuevas metodologías.

La encuesta fue respondida por un total de 87 alumnos, siendo la puntuación media obtenida en el conjunto de todas las preguntas 4.34 (4 De acuerdo, 5 Totalmente De acuerdo). En el conjunto de todas las preguntas el porcentaje de alumnos que estuvo de acuerdo (suma de

respuestas 4 y 5) con la realización del nuevo sistema de evaluación fue del 89.9 %. Al desglosar por preguntas la puntuación más baja se obtuvo en la pregunta 4 “El alumno considera que los cuestionarios de evaluación han sido suficientes para el repaso de los conceptos de cada tema” para la que se obtuvo un 80.5 % de alumnos de acuerdo con el nuevo sistema de evaluación. En el extremo contrario, el mayor porcentaje de conformidad (96.6%) se obtuvo en la pregunta 2 “El alumno considera que la realización de los cuestionarios de evaluación fomenta el repaso continuado de la asignatura”. Igualmente, merece la pena resaltar los resultados obtenidos en las preguntas 3 “El alumno considera suficiente el número de cuestionarios de evaluación propuestos por los profesores” y 10 “El alumno recomendaría la realización de los cuestionarios de evaluación en cursos sucesivos” con un 94.3 % de conformidad entre los alumnos.

El desarrollo de estas herramientas ha permitido además a los profesores establecer resultados estadísticos que permiten identificar qué partes de la asignatura presentan mayores dificultades para los alumnos, y utilizar esta información para planificar mejoras en la docencia de cursos futuros. En este sentido, para el próximo curso académico se ampliarán los cuestionarios correspondientes a estas partes de la asignatura y se programarán más seminarios de resolución de dudas para reforzar la comprensión de estos contenidos.

CONCLUSIONES

La implementación de este nuevo sistema de evaluación continua mediante la realización de cuestionarios *on line* durante todo el curso se puede valorar como muy positiva atendiendo a la mejora en las calificaciones finales de los alumnos y a las respuestas en la encuesta de satisfacción del propio alumnado. Este nuevo sistema de evaluación permitió aumentar el peso de las actividades de evaluación continua de un 15 a un 30% en la calificación final de la asignatura.

Los objetivos propuestos se cumplieron satisfactoriamente por parte del profesorado y por parte del alumnado, la valoración de la utilidad, calidad, aprovechamiento y rendimiento, muestra que este nuevo sistema de evaluación continua tuvo un impacto muy positivo. Estas valoraciones positivas se ven reflejadas en que un 94.3% del alumnado recomendaría la continuidad de este sistema de evaluación en cursos futuros.

El nuevo sistema de evaluación continua fue especialmente útil en el marco de semipresencialidad impuesto por las restricciones sanitarias en el presente curso, permitiendo mantener el contacto con los alumnos, evitando el riesgo de contagios y fomentando la sostenibilidad.

Por último, el desarrollo del nuevo sistema de evaluación ha permitido a los profesores identificar qué partes de la asignatura presentan mayores dificultades para los alumnos, y utilizar esta información para planificar mejoras en la docencia de cursos futuros.

En conjunto, los resultados obtenidos en este proyecto de innovación docente nos confirman que debemos y seguiremos apostando por actividades de innovación docente que nos permitan aumentar la participación del alumnado, su motivación y rendimiento en clase, un mejor aprovechamiento de las clases y en definitiva un entorno académico abierto y dinámico de aprendizaje.

Justificaciones económicas

No son necesarias en este caso ya que para este proyecto no se solicitó financiación alguna.