

Anexo 2 INNOVA
MEMORIA FINAL. COMPROMISOS Y RESULTADOS
PROYECTOS DE INNOVACIÓN Y MEJORA DOCENTE
2025/2026

Identificación del proyecto	
Código	sol-202500299063-tra
Título	Gamificación con “Kahoot!” para la promoción de competencias clínicas en la asignatura de “Fisiología Celular y Tisular” en el grado de Medicina
Responsable	Ángel José del Marco Delgado

1. Describa los resultados obtenidos a la luz de los objetivos y compromisos que adquirió en la solicitud de su proyecto. Incluya tantas tablas como objetivos contempló.

Objetivo nº 1	<i>Mejorar la comprensión y asimilación de conceptos, así como estimular la motivación y la capacidad crítica de los alumnos en las clases magistrales de la asignatura de Fisiología Celular y Tisular “FCT”.</i>
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	Actividad 1.1. Mediante la herramienta “Kahoot!” se crearán cuestionarios con 5-10 preguntas sobre los aspectos clave de los contenidos teóricos impartidos en cada “clase magistral”, así como sobre su relación con aspectos clínicos. Actividad 1.2. El docente responsable realizará un feedback con los alumnos tras la resolución de cada una de las cuestiones, tomando al paciente como eje cuando sea posible.
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	Actividad 1.1. Se diseñaron e implementaron cuestionarios dinámicos a través de la plataforma gamificada Kahoot!, compuestos por un rango de 5 a 10 preguntas por clase magistral. Los contenidos evaluados se centraron en los conceptos teóricos claves explicados durante la clase, así como en su aplicación y traslación a situaciones clínicas reales. Actividad 1.2. Tras el cierre de cada pregunta individual dentro de la aplicación, el docente responsable condujo a un espacio de retroalimentación inmediata. Esta discusión no se limitó a señalar la respuesta correcta, sino que argumentó el razonamiento subyacente contextualizando cada caso o concepto, para reforzar la retención de conceptos y fomentar un aprendizaje activo. Para valorar la opinión de los alumnos acerca de la implantación de esta actividad y sus expectativas previas, se realizaron dos encuestas, una al inicio del curso y otra al finalizar. Las preguntas y resultados correspondientes a este objetivo fueron: “La implementación de “Kahoot!” me ayudará/me ha ayudado a integrar mejor los conceptos teóricos de la asignatura”. Con este ítem evaluamos si la implementación de Kahoot! en el curso ha ayudado a mejorar la comprensión teórica del alumnado. Observamos que los alumnos muestran una tendencia coherente entre el inicio y final de la actividad, valorando este ítem mayoritariamente como “Completamente de acuerdo” respecto a la utilidad de Kahoot! para integrar los contenidos teóricos de la asignatura. Aunque no existen diferencias estadísticamente significativas en la

valoración de los alumnos antes y después de la actividad ($\chi^2(1)=0.169$, $p=0.681$), se confirma que las elevadas expectativas iniciales del alumnado se consolidaron tras la implementación real de Kahoot! en las clases de teoría. Cabe destacar que, si bien al inicio del curso un 13,1% del alumnado mantenía una postura neutra o desfavorable hacia la utilidad de Kahoot!, tras la participación en la actividad, la incertidumbre se redujo sustancialmente casi a la mitad (7,2%), absorbiéndose casi en su totalidad por las categorías de alta conformidad (Figura 1A).

Teniendo en cuenta que una fracción representativa del estudiantado del Grado en Medicina accede a la titulación tras haber cursado un Ciclo Formativo de Grado Superior o cuenta con una trayectoria laboral previa en otros sectores sanitarios como enfermería, fisioterapia, etc., la población del aula presenta una diversidad de edades notable. Considerando esto, se analizó también si existían diferencias en la percepción del alumnado antes y después de la actividad en función de su grupo de edad: 18-22 años, 23-32 años y >33 años.

Los análisis sobre la valoración de los alumnos en función del grupo de edad para este ítem no arrojó diferencias estadísticamente significativas (evaluación inicial: $\chi^2(2)=0.911$, $p=0.634$; evaluación final: $H(2)=2.191$, $p=0.334$). No obstante, en el alumnado de más de 33 años, se apreció una clara tendencia positiva hacia esta actividad, alcanzando el 100% de máxima conformidad (“Completamente de acuerdo”) tras la actividad frente al 87.5% inicial en esta categoría (Figura 1B).

En conjunto, estos resultados avalan el efecto positivo en los alumnos del recurso para reforzar los contenidos teóricos de manera uniforme en FCT.

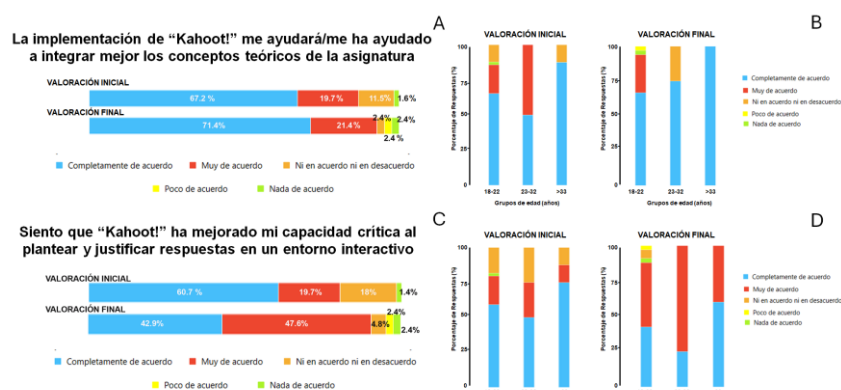


Figura 1. Evolución de la percepción del alumnado e impacto del rango etario en la integración de conceptos teóricos y el desarrollo de la capacidad crítica tras la implementación de Kahoot! en la asignatura de Fisiología Celular y Tisular. (A) Distribución porcentual de respuestas para la asimilación e integración de contenidos teóricos mediante Kahoot! en la evaluación inicial vs. final. (B) Desglose por rangos de edad de las valoraciones asignadas a la integración de conceptos teóricos. (C) Distribución porcentual de respuestas respecto a la mejora de la capacidad crítica en la resolución interactiva de planteamientos en la evaluación inicial vs. final. (D) Desglose por rangos de edad de las valoraciones asignadas al desarrollo de la capacidad crítica. Los datos se presentan como porcentajes del total de la muestra y de los distintos rangos etarios (18–22, 23–32 y >33 años).

- “Espero que “Kahoot!” fomente/ha fomentado mi capacidad crítica al plantear y justificar respuestas a los problemas y casos clínicos que se verán en clase”.

Partiendo del impacto favorable de Kahoot! en el refuerzo de los contenidos teóricos, a continuación, nos centramos en evaluar la percepción de los estudiantes sobre el efecto de esta actividad en su capacidad crítica para plantear y justificar respuestas a cuestiones clínicas. Al comparar la valoración global entre el inicio y el final de la actividad, no se observaron diferencias estadísticamente significativas ($\chi^2(1)=0.162$, $p=0.688$) (Figura 1B). No obstante, cabe señalar que en la fase inicial, las expectativas del alumnado sobre el uso de Kahoot! para esta cuestión ya era notablemente elevada, acumulando un 80.4% de respuestas en las categorías “Muy de acuerdo” y “Completamente de acuerdo”. Tras la intervención, esta apreciación positiva se consolidó, alcanzando un 90.5%. Dado este elevado nivel de partida, la persistencia y el aumento de puntuaciones de máxima conformidad, nos permite confirmar que la actividad satisfizo las expectativas de los estudiantes, afianzando el uso de Kahoot! como un recurso eficaz para fomentar su capacidad crítica en la resolución de problemas y casos clínicos trabajados tanto en teoría como en prácticas y seminarios.

Atendiendo a la heterogeneidad etaria del aula descrita previamente, se analizó si la percepción respecto a este aspecto variaba según la edad. Las pruebas inferenciales no detectaron diferencias estadísticamente significativas entre los rangos etarios en ninguno de los periodos de tiempo en que se realizó la encuesta (evaluación inicial: $\chi^2(2)=0.816$, $p=0.665$; evaluación final: $\chi^2(2)=1.316$, $p=0.518$) (Figura 1D). Sin embargo, a nivel descriptivo se apreció nuevamente una tendencia hacia la consolidación de la herramienta entre el estudiantado de mayor edad, registrándose hasta un aumento de 25 puntos porcentuales en las valoraciones de máxima conformidad en la valoración final de los estudiantes pertenecientes al grupo de entre 23-32 años.

En conjunto, los resultados obtenidos en ambos ítems confirman el valor pedagógico multidimensional de Kahoot! en la asignatura de FCT. La herramienta no solo afianzó la comprensión teórica, sino que también potenció la capacidad crítica ante los problemas y/o ejemplos presentados en clase. Asimismo, a pesar de la ausencia de diferencias significativas por cohortes etarias, resulta especialmente reseñable la evolución descriptiva observada en las cohortes de mayor edad. Este hallazgo sugiere que el recurso posee un elevado valor inclusivo, desmontando posibles reticencias sobre la adaptabilidad del estudiantado de mayor edad o con bagaje profesional previo ante herramientas docentes basadas en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs).

Objetivo nº 2	<i>Fomentar la asimilación de conceptos impartidos en teoría y su aplicabilidad en las clases prácticas/seminarios de la asignatura de FCT.</i>
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	Actividad 2.1. Mediante la herramienta “Kahoot!” se crearán cuestionarios con 5-10 preguntas sobre los aspectos clave trabajados durante la práctica/seminario,[MG1.1] así como sobre su relación con aspectos clínicos. Actividad 2.2. El docente responsable realizará un feedback con los alumnos tras la resolución de cada una de las cuestiones, tomando al paciente como eje cuando sea posible.
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	Actividad 2.1. Se diseñaron e implementaron cuestionarios dinámicos a través de la plataforma gamificada Kahoot!, compuestos por un rango de 5 a 10 preguntas por práctica/seminario impartidos. Los contenidos evaluados se centraron en los conceptos claves explicados en teoría y ampliados durante la práctica/seminario, así como en su aplicación y traslación a situaciones clínicas reales. Actividad 2.2. Tras el cierre de cada pregunta individual dentro de la aplicación, el docente responsable condujo a un espacio de retroalimentación inmediata. Esta discusión no se limitó a señalar la respuesta correcta, sino que argumentó el razonamiento subyacente contextualizando cada caso o concepto, para reforzar la retención de conceptos y fomentar un aprendizaje activo. Para evaluar la transferencia entre los contenidos impartidos en las clases de teoría con las prácticas y seminarios de la asignatura valoramos la capacidad científica y la percepción de la conexión entre teoría y práctica de los estudiantes con la implementación de Kahoot!. Con “práctica clínica” hacemos referencia a los casos clínicos y otras situaciones patológicas que se trabajan en las prácticas/seminarios de FCT. Las preguntas y resultados correspondientes a este objetivo fueron los siguientes: • “El uso de “Kahoot!” fomentará/ha fomentado mi capacidad científica al conectar los conceptos básicos con casos prácticos o clínicos”. Los alumnos muestran una valoración de ese ítem similar al inicio y final del curso, seleccionando mayoritariamente la respuesta “Completamente de acuerdo” con la ayuda de esta actividad para integrar los conceptos básicos impartidos en las clases magistrales de teoría en las prácticas/seminarios de la asignatura. Al realizar el análisis antes y después de la implementación de la actividad, no se observan diferencias significativas ($\chi^2(1)=0.887$, $p=0.346$), lo que es indicativo de que el resultado esperado por los alumnos antes de iniciar la actividad, al comenzar el curso, se consolida tras la implementación de Kahoot! en las clases de prácticas/seminario (Figura 2A). Cuando analizamos la valoración de este ítem por rangos de edad, tampoco se encuentran diferencias significativas en las respuestas dadas por los alumnos (evaluación inicial: $\chi^2(2)=2.571$, $p=0.277$; evaluación final: $\chi^2(2)=1.473$, $p=0.479$). De forma similar a lo observado en el objetivo 1, se puede apreciar como en los grupos de alumnos de mayor edad la implementación de Kahoot! parece mostrar mayor número de respuestas positivas en la valoración de esta actividad en las prácticas/seminarios (Figura 2B). En conclusión, la alta valoración inicial respecto a la utilidad de Kahoot! para conectar la teoría con los problemas y casos prácticos que se trabajaron en las clases prácticas y seminarios, se consolidó tras la intervención, mostrando una tendencia descriptiva especialmente favorable en las cohortes de mayor edad.

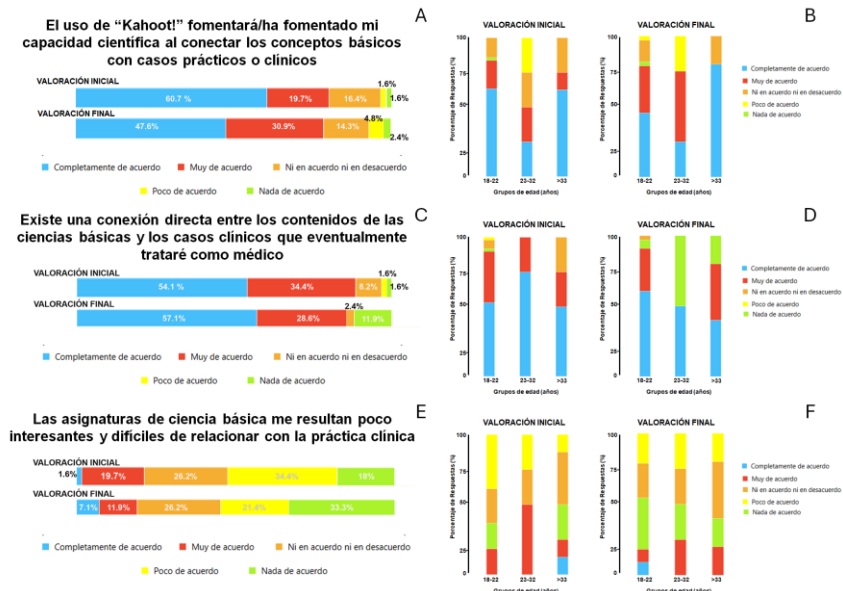


Figura 2. Evaluación del impacto de Kahoot! en la integración teórico-práctica en las prácticas y seminarios de Fisiología Celular y Tisular. (A) Percepción global sobre si Kahoot! fomenta la capacidad científica al conectar conceptos básicos con casos prácticos, observándose una consolidación de las elevadas expectativas iniciales. (B) Distribución por tramos etarios del grado de acuerdo sobre la valoración de la promoción de la capacidad científica al implementar Kahoot!, donde se aprecia un incremento descriptivo en las valoraciones más favorables dentro de las cohortes de mayor edad. (C) Valoración global respecto a la existencia de un vínculo directo entre las ciencias básicas y la práctica médica futura, acorde a lo visto en las clases prácticas y seminarios, reflejando un consenso mayoritariamente favorable que se mantiene estable tras la actividad. (D) Desglose por cohortes de edad de la conexión entre ciencias básicas y práctica clínica, mostrando una distribución homogénea sin diferencias estadísticamente significativas entre grupos. (E) Respuestas ante el ítem inverso sobre el poco interés o aplicabilidad clínica de las asignaturas básicas, centradas en FCT, evidenciándose un notable desplazamiento hacia el máximo nivel de desacuerdo ("Nada de acuerdo") tras la intervención con Kahoot!. (F) Distribución por tramos de edad del ítem inverso, destacando un marcado aumento del desacuerdo con la premisa negativa entre el alumnado más joven. Los datos se presentan como porcentajes del total de la muestra y de los distintos rangos etarios (18–22, 23–32 y >33 años).

- “Existe una conexión directa entre los contenidos de las ciencias básicas y los casos clínicos que eventualmente trataré como médico”

A través de esta pregunta evaluamos la percepción de la aplicabilidad de Kahoot! para conectar los contenidos de asignaturas de ciencias básicas, como FCT, y los casos clínicos y ejemplos que se trabajaron en las clases de prácticas y seminarios. Los alumnos muestran una valoración de ese ítem similar al inicio y final del curso, seleccionando mayoritariamente la respuesta “Completamente de acuerdo” con la ayuda de esta actividad para integrar los conceptos básicos impartidos en las clases magistrales de teoría en las prácticas/seminarios de la asignatura. Al realizar el análisis antes y después de la implementación de la actividad, no se observan diferencias significativas ($\chi^2(1)=0.027$, $p=0.869$), lo que es indicativo de que el resultado esperado por los alumnos antes de iniciar la

actividad, al comenzar el curso, se consolida tras la intervención con Kahoot! en las clases de prácticas/seminario. Sin embargo cabe destacar, que la categoría “Nada de acuerdo” se incrementa desde un valor residual del 1.6% en la valoración inicial hasta un 11.9% en la valoración final (Figura 2C).

Cuando analizamos la valoración de este ítem por rangos de edad, tampoco no se encuentran diferencias significativas en las respuestas dadas por los alumnos (evaluación inicial: $\chi^2(2)=1.399$, $p=0.497$; evaluación final: $\chi^2(2)=1.238$, $p=0.538$). A pesar de esto, un análisis descriptivo nos muestra como el incremento de la categoría “Nada de acuerdo” observado en la valoración final global, aparece de forma más marcada entre los grupos de alumnos de mayor edad (Figura 2D).

En conclusión, aunque la percepción del vínculo entre la ciencia básica y los casos clínicos vistos en prácticas y seminarios se mantuvo globalmente positiva y estable, tras la intervención se observó un ajuste hacia posturas más negativas entre el estudiantado de mayor edad.

- “Las asignaturas de ciencia básica me resultan poco interesantes y difíciles de relacionar con la práctica clínica”

Teniendo en cuenta el resultado del ítem anterior en relación con el aumento de la valoración negativa sobre la conexión teoría-práctica, con esta pregunta inversa buscamos analizar como los alumnos valoran la vinculación teórico-práctica. Hay que tener en cuenta que, dado que se trata de un ítem formulado en sentido inverso, los porcentajes agrupados en las categorías de desacuerdo (“Poco de acuerdo” y “Nada de acuerdo”) reflejan una percepción favorable del estudiantado. De forma global, no existen diferencias estadísticamente significativas entre la valoración inicial y final ($\chi^2(1)=1.855$, $p=0.173$), es decir, que las posturas de rechazo hacia la desvinculación de las ciencias básicas de la práctica clínica se mantuvieron sólidas en estos estudiantes (Figura 2E). Además, tras la implementación de Kahoot!, las posturas de rechazo hacia esta desvinculación, en concreto la categoría “Nada de acuerdo” experimentó un notable incremento, pasando del 18 al 33.3%.

Al evaluar la distribución de respuestas por rangos de edad, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en ninguno de los dos momentos del estudio (evaluación inicial: $\chi^2(2)=2.449$, $p=0.294$; evaluación final: $\chi^2(2)=0.656$, $p=0.720$) (Figura 2F). No obstante, destaca la evolución positiva experimentada por las cohortes de menor edad hacia el máximo nivel de desacuerdo (“Nada de acuerdo”) con la premisa negativa de este ítem. En esta categoría, el grupo de 18-22 años, este porcentaje aumentó en 18 puntos porcentuales, mientras que en la cohorte de 23-32 años el incremento fue del 25%, partiendo de una presencia nula en la evaluación inicial. Estos hallazgos sugieren que el abordaje práctico e interactivo mediante Kahoot! contribuyó a afianzar transversalmente en todo el alumnado, con especial énfasis en los estudiantes más jóvenes, la percepción de que las ciencias básicas son atractivas y tienen una clara relación con los problemas y casos clínicos.

En conjunto, la implementación de *Kahoot!* con retroalimentación consolidó de forma exitosa la percepción del alumnado sobre la utilidad de las ciencias básicas, en concreto FCT, para la adquisición de conocimientos que permitan la resolución de los casos clínicos trabajados durante las

	prácticas y seminarios de la asignatura. Aunque en los alumnos de mayor edad incrementó descriptivamente la idea de desconexión entre los contenidos vistos y la futura práctica clínica, lejos de suponer un fallo metodológico, esta evolución podría reflejar la adquisición de un criterio más pragmático y analítico tras cursar la asignatura y la implementación de Kahoot!, lo cual concuerda con el incremento observado en los ítems previos sobre el desarrollo de la capacidad científica y crítica de los alumnos. Además, se observa que al inicio del curso el alumnado partía de altas expectativas sobre la aplicabilidad directa de los contenidos estudiados en esta materia, sin embargo, tras experimentar el trabajo real sobre casos clínicos, confrontaron dichas expectativas con la complejidad efectiva de estos. Asimismo, debe contemplarse que este resultado también puede ser consecuencia de que la asignatura de FCT se imparte en el primer curso del Grado, y aunque los casos clínicos y problemas con los que trabajamos están adaptados a este nivel, para abordar de forma integral la complejidad del razonamiento que supone trabajar sobre un caso clínico, el estudiantado requiere una visión global y transversal que irá consolidando progresivamente en las asignaturas del grado en cursos posteriores.
--	--

Objetivo nº 3	<i>Evaluar y comparar los resultados de la asignatura FCT usando la herramienta “Kahoot!” con los del curso académico anterior con docencia tradicional.</i>
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	Actividad 3.1. Se llevará a cabo un análisis estadístico comparando los resultados con ambas metodologías para determinar si el uso de TICs en esta asignatura supone una mejora de la enseñanza-aprendizaje en la asignatura de FCT.
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	Actividad 3.1. Se evaluó el rendimiento académico por bloques temáticos analizando la calificación obtenida en los cuestionarios de evaluación continua en el curso anterior a la implementación de Kahoot!, comparándolos posteriormente con el resultado obtenido tras el desarrollo de la actividad. Esto nos permite identificar los contenidos de mayor dificultad conceptual para el alumnado y evaluar el grado en que la herramienta gamificada contribuyó a la optimización de sus calificaciones. Para conocer la situación basal de la que partimos, se analiza la puntuación promedio obtenida en los cuestionarios de evaluación continua de cada bloque temático que compone la asignatura en el curso anterior a la implementación de este proyecto de innovación docente (Figura 3A). Se observaron diferencias heterogéneas significativas en las calificaciones obtenidas entre los cinco bloques temáticos analizados ($H(4)=315.1$; $p<0.0001$). Además, las pruebas post-hoc pusieron de manifiesto que el mayor grado de dificultad para los alumnos, que se corresponde con una calificación promedio más baja, se obtuvo en el bloque de “Neurobiología” ($***p<0.0001$ vs resto de bloques temáticos), seguido por los bloques de “Comunicación Celular” y “Hematología” ($####p<0.0001$ vs “Intercambio de moléculas entre la célula y su entorno”, “Neurobiología” y “Dietética y Nutrición”). Estos resultados ponen de manifiesto la existencia de una complejidad conceptual intrínseca superior en los contenidos de estos tres bloques,

fundamentalmente en el bloque de “Neurobiología”.

Es importante señalar que el bloque de “Neurobiología” integra el grueso de la asignatura, integrado por 15 temas que abarcan desde los fundamentos biofísicos del potencial de membrana hasta la mecánica muscular, pasando por el estudio de la fisiología de los receptores sensoriales y las bases neurobiológicas de las funciones cognitivas. Para el alumnado de primer curso, este salto cuantitativo y conceptual supone un reto de integración neurofuncional especialmente complejo, lo que puede explicar el menor rendimiento basal observado previo a la intervención

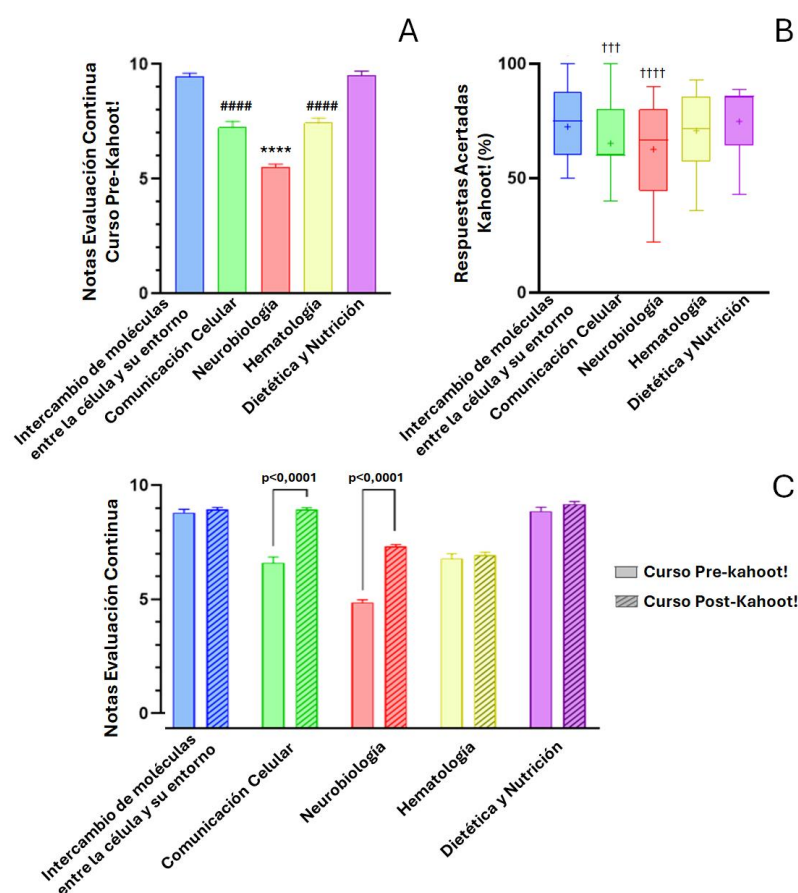


Figura 3. Evaluación del rendimiento académico e impacto de la herramienta gamificada Kahoot! en los bloques temáticos de FCT. (A) Calificaciones medias en la evaluación continua del curso anterior a la implementación de Kahoot! (**** $p < 0,0001$ vs resto de bloques temáticos; #### $p < 0,0001$ vs “Intercambio de moléculas entre la célula y su entorno”, “Neurobiología” y “Dietética y Nutrición”) (las barras representan la Media $\pm$ EEM). (B) Porcentaje de respuestas acertadas en los cuestionarios Kahoot! correspondientes a cada bloque durante el curso de intervención (+++ $p < 0,001$ y ++++ $p < 0,0001$ vs “Intercambio de moléculas entre la célula y su entorno”; se representan medianas con rango intercuartílico (IQR), el signo “+” indica el valor de la media). (C) Comparativa de las calificaciones medias entre el curso anterior a la implementación del Kahoot! y el curso una vez implementada la actividad (Post-Kahoot) (Barras representan Media $\pm$ EEM).

Al analizar el porcentaje de respuestas acertadas obtenido durante la dinámica interactiva de Kahoot! (Figura 3B), se observa un patrón de dificultad consistente con las calificaciones obtenidas en los cuestionarios de evaluación continua previos a la implantación de la actividad (Figura 3A). Los bloques de “Intercambio de Moléculas entre la célula y su entorno”, “Hematología” y “Dietética y Nutrición” mantuvieron las medianas de acierto más altas, mientras que el bloque de “Comunicación Celular” y “Neurobiología” registraron las medianas (y medias) de porcentaje de aciertos más reducida del estudio, solo alcanzando significación estadística al comparar con el bloque de “Intercambio de moléculas entre la célula y su entorno” ($H(4)=44.25$, $+++p < 0,001$; $++++p < 0,0001$). Además, la dispersión de los datos observada mediante los diagramas de caja correspondiente a “Neurobiología”, parece reflejar una mayor variabilidad en la comprensión conceptual de los estudiantes durante la resolución de esto cuestionarios en tiempo real durante las clases.

Teniendo en cuenta la similitud en las tendencias observadas en la dificultad de cada uno de los bloques temáticos, tanto en el cuestionario de evaluación continua como en los de Kahoot!, analizamos el impacto de la intervención gamificada mediante la comparación de muestras independientes intra-bloque entre las calificaciones obtenidas en el curso Pre-Kahoot! y el curso Post-Kahoot! (Figura 3C). Así, mientras que en los bloques de “Intercambio de moléculas entre la célula y su entorno” y “Dietética y Nutrición” no se observan diferencias significativas, cabe notar que partíamos de una calificación muy elevada, la implementación de Kahoot! provocó una mejora estadísticamente significativa de gran magnitud en aquellos bloques donde el resultado inicial fue menor. El caso de los bloques de “Comunicación Celular” ($U=5483$, $p<0.0001$) y, más notablemente, en “Neurobiología” ($U=1592$, $p<0.0001$), donde las calificaciones medias se incrementaron de forma sustancial, pasando de un 7.3 a 9.6 y de 5.5 a 7.9, respectivamente. Por su parte, el bloque de “Hematología”, a pesar de situarse en un nivel de calificación moderado, mantuvo sus valores estables sin experimentar variaciones significativas tras la actividad gamificada.

En conjunto, se puede concluir que la implementación de la herramienta interactiva Kahoot! como estrategia de gamificación formativa actúa como un potente catalizador del aprendizaje en las áreas de mayor complejidad conceptual y menor rendimiento académico previo a la intervención como “Comunicación Celular” y “Neurobiología”. Se puede afirmar, por tanto, que la gamificación y retroalimentación inmediata a los alumnos, les permiten consolidar conceptos críticos en tiempo real, logrando equiparar las calificaciones finales de los bloques más complejos a la media general de la asignatura.

Objetivo nº 4	<i>Evaluar la satisfacción de los alumnos y su opinión sobre la adquisición de competencias al finalizar la asignatura de FCT con este nuevo abordaje</i>
Actividades que había previsto en la solicitud del proyecto:	Actividad 4.1. Se llevarán a cabo encuestas específicas entre los estudiantes al inicio y al final del período docente para evaluar su opinión y percepción sobre su proceso de aprendizaje y comprensión de conceptos con la implementación de “Kahoot!”. Estas encuestas estarán disponibles en el Campus Virtual de la UCA al iniciar y al finalizar el curso.
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	Actividad 4.1. Se incluyeron varias preguntas en el cuestionario que los alumnos realizaron, fundamentalmente en el realizado a final de curso, para valorar las expectativas y su grado de satisfacción con la implementación de Kahoot! en FCT. Las preguntas y resultados correspondientes a este objetivo fueron: • “El uso de “Kahoot!” hará/ha hecho las clases más dinámicas e interesantes” Para conocer la opinión de los alumnos sobre si implementar kahoot! en las clases ha aumentado su motivación y el dinamismo en las clases. De partida, se registró una elevada valoración inicial, acumulando un 90.2% de respuestas entre las categorías “Muy de acuerdo” y “Completamente de acuerdo”. A pesar de que no hay diferencias significativas entre la valoración inicial y final ($\chi^2(1)=2.037$, $p=0.154$), la categoría de máxima conformidad (“Completamente de acuerdo”) experimentó un incremento de 12 puntos porcentuales tras la intervención (Figura 4^a). Este desplazamiento refleja que la experiencia real con Kahoot! consolidó un efecto positivo en la percepción del estudiantado, reforzando el dinamismo y la motivación durante las clases." Cuando analizamos que ocurre en los distintos rangos etarios, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en ninguno de los dos momentos del estudio (evaluación inicial: $\chi^2(2)=0.197$, $p=0.906$; evaluación final: $\chi^2(2)=0.908$, $p=0.635$) (Figura 4B). Aún así se observa, un claro efecto techo en las valoraciones más elevadas. Tanto en la evaluación inicial como en la final, la suma de las categorías “Completamente de acuerdo” y “Muy de acuerdo” superó de forma consistente el 75% de las respuestas en todos los tramos de edad. Destaca además, cómo en la valoración final las posturas neutras o desfavorables (representadas por las opciones “Ni en acuerdo ni en desacuerdo”, “Poco de acuerdo” y “Nada de acuerdo”) quedaron prácticamente extinguidas en los tres grupos, alcanzándose una convergencia absoluta hacia la satisfacción con el uso de Kahoot! en las clases. • “Después de implementar “Kahoot!”, tengo una percepción más positiva de la asignatura” La evaluación de este ítem tras la intervención, muestra un impacto marcadamente favorable en la actitud del estudiantado hacia la asignatura. A nivel global, un 83.3% del alumnado declara haber mejorado su percepción de la materia, posicionándose en las categorías “Completamente de acuerdo” (52.4%) y “Muy de acuerdo” (30.9%). Por su parte, la franja de neutralidad se situó en un 11.9%, mientras que las valoraciones desfavorables fueron marginales, representando un 2.4% para “Poco de acuerdo” y lo mismo para “Nada de acuerdo” (Figura 4C). Al estratificar las respuestas por cohortes etarias, el análisis inferencial confirmó la ausencia de diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($\chi^2(2)=0.680$, $p=0.712$), evidenciando una recepción positiva y homogénea en toda

la clase. A nivel descriptivo, las categorías de mayor satisfacción agrupan la totalidad o la clara mayoría de los datos en los tres tramos: en el grupo de 18-22 años representan más del 80%, en el de 23-32 años alcanzan el 100% de las respuestas concentradas en “Muy de acuerdo”, y en el grupo de >33 años superan el 80% con claro predominio de “Completamente de acuerdo”. Estos resultados demuestran que la gamificación mediante Kahoot! actuó como un elemento dinamizador eficaz para mejorar la actitud global del alumnado hacia la asignatura, logrando consolidar esta mejora de forma equitativa e independiente de la edad del estudiantado.

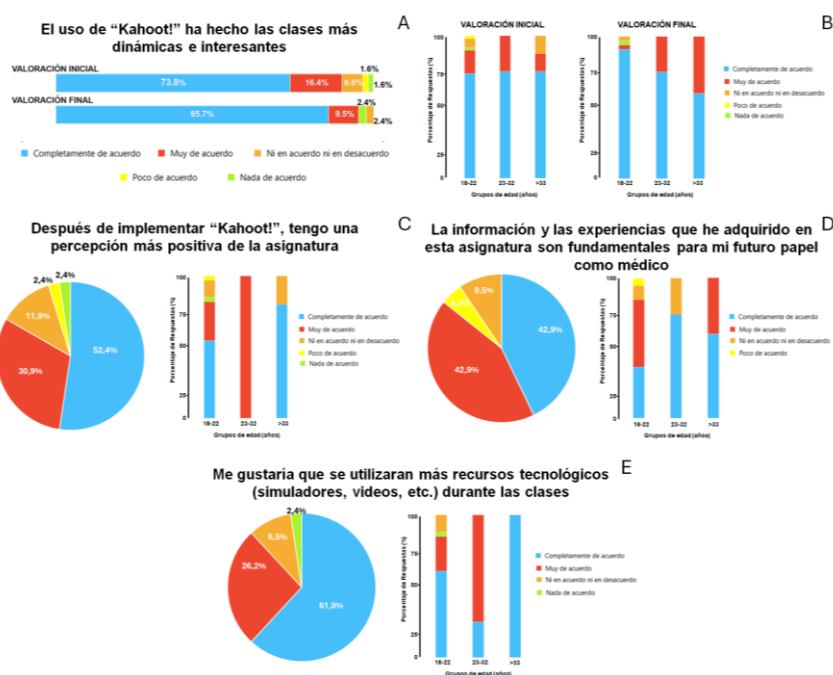


Figura 4. Impacto de Kahoot! en el dinamismo del aula, la actitud hacia la asignatura de FCT y la receptividad frente a la innovación tecnológica. (A) Valoración global inicial y final sobre la capacidad de Kahoot! para hacer las clases más dinámicas e interesantes, apreciándose un incremento de 12 puntos porcentuales en la categoría “Completamente de acuerdo”. (B) Desglose por cohortes etarias en la evaluación inicial y final sobre el interés y dinamismo en las clases con Kahoot!, observándose la práctica extinción de las posturas neutras o desfavorables tras la intervención. (C) Percepción global e intergrupo sobre la mejora de la actitud hacia la asignatura tras la implementación de Kahoot!, mostrándose un consenso altamente favorable de más del 80% de forma global y en todos los grupos de edad. (D) Percepción global e intergrupo sobre el valor de las experiencias adquiridas para el futuro ejercicio profesional, destacando la ausencia total de la opción “Nada de acuerdo” y una marcada transferencia percibida en todas las edades. (E) Actitud global y por rangos de edad respecto a la incorporación de nuevos recursos tecnológicos (simuladores, videos, etc.) en la docencia, evidenciándose una demanda tecnológica generalizada y liderada por el alumnado de mayor edad (>33 años). Los datos se presentan como porcentajes del total de la muestra y de los distintos rangos etarios (18–22, 23–32 y >33 años).

- "La información y las experiencias que he adquirido en esta asignatura son fundamentales para mi futuro papel como médico"

El análisis de este ítem refleja una percepción altamente positiva sobre la utilidad y la transferencia profesional de las competencias adquiridas en la asignatura

	de FCT. A nivel global, el 85.8% valora favorablemente la trascendencia del aprendizaje para su desempeño clínico futuro, mientras que el desacuerdo quedó relegado a una presencia marginal del 4.8% en la categoría “Poco de acuerdo”. Hay que destacar que no se registra ninguna respuesta en “Nada de acuerdo” (Figura 4D). Al examinar los datos según las distintas cohortes etarias, los análisis inferenciales confirman la ausencia de diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de edad ($\chi^2(2)=1.915$, $p=0.384$), demostrando un impacto uniforme y transversal. En conjunto, estos resultados evidencian que el abordaje metodológico implementado mediante Kahoot! contribuyó eficazmente a afianzar el valor práctico de la asignatura, logrando que el alumnado perciba su utilidad directa para la práctica médica independientemente de su edad. • "Me gustaría que se utilizaran más recursos tecnológicos (simuladores, videos, etc.) durante las clases" El análisis de este ítem pone de manifiesto una elevada receptividad por parte del alumnado hacia la incorporación de TICs en la docencia, con casi un 90% de respuestas favorables a la implementación de estas nuevas tecnologías. Sólo un 2.4% de los alumnos respondieron de forma negativa (“Nada de acuerdo”) a la implementación de ese tipo de recursos en las clases (Figura 4E). Al examinar los datos según los grupos de edad, los análisis inferenciales vuelven a confirmar la ausencia de diferencias estadísticamente significativas entre las cohortes ($H(2)=4.163$, $p=0.125$), reflejando una demanda tecnológica generalizada en toda la clase. De manera descriptiva, el interés por la innovación digital es especialmente elevado en las cohortes de mayor edad, siendo la categoría “Completamente de acuerdo” seleccionada por el 100% de los alumnos mayores de 33 años. En conjunto, estos resultados evidencian que la experiencia con Kahoot! no solo satisfizo las expectativas del curso, sino que actuó como un catalizador del interés por la innovación docente, generando un clima de predisposición positiva hacia el uso de nuevos recursos tecnológicos (como simuladores o vídeos) de forma transversal e independiente de la edad.
--	--

2. Realice una breve valoración sobre la influencia del proyecto ejecutado en la evolución de las asignaturas implicadas.

Análisis del impacto de la innovación en las asignaturas relacionadas con el proyecto

La implementación de gamificación mediante Kahoot! con retroalimentación inmediata en la asignatura de FCT ha supuesto un impacto pedagógico, actitudinal y metodológico altamente positivo en el alumnado. A nivel académico, lejos de ser un mero recurso lúdico, la gamificación y posterior retroalimentación de los conceptos planteados actuó como un potente catalizador del rendimiento en los bloques temáticos que presentaban mayor complejidad para el alumnado, como “Comunicación Celular” y “Neurobiología”, elevando de forma significativa la calificación obtenida en los cuestionarios de evaluación continua en estos bloques, sin alterar el desempeño en los otros bloques de alto rendimiento basal ya consolidados.

Además, la actividad tuvo un impacto positivo en la percepción de FCT como una asignatura con un vínculo directo con la práctica médica, especialmente en los alumnos más jóvenes. Así mismo, también se observó una evolución en la percepción de los alumnos sobre sí mismos hacia la consolidación de una actitud científica y crítica más pragmática y rigurosa al abordar la resolución de los casos clínicos planteados en clase, sobre todo en los alumnos de mayor edad. Al tratarse de una asignatura de primer curso del Grado en Medicina, esta intervención adquiere un valor estratégico crucial para sentar las bases de las competencias vinculadas al ODS 3 “Salud y Bienestar”, las cuales continuarán desarrollándose de forma transversal a lo largo del plan de estudios.

Desde el punto de vista metodológico, el cambio de una docencia pasiva por una retroalimentación formativa en tiempo real se alinea directamente con el ODS de “Educación de Calidad”. Este enfoque permitió al equipo docente deconstruir sesgos de razonamiento y corregir lagunas conceptuales del alumnado al instante, estableciendo un modelo de aprendizaje activo y dinámico, que fue altamente valorado por los alumnos.

En conclusión, la integración de la gamificación interactiva con retroalimentación posterior en FCT, no solo rescata el rendimiento académico en las áreas de mayor complejidad intrínseca, sino que promueve un pensamiento crítico riguroso, posicionando esta asignatura como el cimiento indispensable para la formación de futuros profesionales de la salud capacitados ante los retos sanitarios globales.

3. Incluya en la siguiente tabla el número de alumnado matriculado y el de respuestas recibidas en cada opción y realice una valoración crítica sobre la influencia que el proyecto ha ejercido en la opinión del alumnado.

Opinión del alumnado al inicio del proyecto				
Número de alumnado matriculado:			147	
Valoración del grado de dificultad que cree que va a tener en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a la asignatura en la que se enmarca el proyecto de innovación docente				
Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad media	Bastante dificultad	Mucha dificultad
0%	32%	64%	4%	0%
Opinión del alumnado en la etapa final del proyecto				
Valoración del grado de dificultad que ha tenido en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a la asignatura en la que se enmarca el proyecto de innovación docente				
Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad media	Bastante dificultad	Mucha dificultad
6.25%	31.25%	56.25%	6.25%	0%
Los elementos de innovación y mejora docente aplicados en esta asignatura han favorecido mi comprensión de los contenidos y/o la adquisición de competencias asociadas a la asignatura				
Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Muy de acuerdo	Completamente de acuerdo
11.11%	0%	0%	44.44%	44.44%

En el caso de la participación de profesorado invitado				
<i>La participación del profesorado invitado ha supuesto un gran beneficio en mi formación</i>				
Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Muy de acuerdo	Completamente de acuerdo
--	--	--	--	--
Valoración crítica sobre la influencia que ha ejercido el proyecto en la opinión del alumnado				
La evaluación de la satisfacción de los alumnos y su opinión sobre la adquisición de competencias al finalizar la asignatura de FCT con este proyecto fue analizado previamente en el “Objetivo 4” de esta memoria. No obstante, el análisis comparativo de las respuestas a las cuestiones planteadas en este apartado resulta plenamente concordante con lo visto en dicho Objetivo. Así, en las cuestiones planteadas en este apartado, se observa un cambio notable en la percepción de los alumnos al final del proyecto. De forma descriptiva se puede afirmar que tras la implementación de la dinámica gamificada con Kahoot!, un 6.25% manifestó no haber experimentado ninguna dificultad conceptual, frente al 0% inicial, reduciéndose además el bloque mayoritario de “Dificultad Media” del 64% inicial al 56.25% final. Este desplazamiento confirma que la discusión activa y la retroalimentación en tiempo real a través de Kahoot! actuaron como un elemento positivo en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a la asignatura. En segundo lugar, al evaluar la opinión sobre la influencia directa en la comprensión de contenidos y adquisición de competencias, los datos reflejan un nivel de satisfacción altamente favorable hacia la nueva metodología implementada en las clases, alcanzando un 88.88% de valoración positiva. Este porcentaje confirma que el estudiantado no percibió la actividad como un mero entrenamiento lúdico o informal, sino como un vehículo eficaz para afianzar la comprensión de los contenidos y su vinculación con la práctica médica. En definitiva, la valoración global del alumnado demuestra que la integración de Kahoot! no solo logró disminuir la percepción de la dificultad que manifestaban inicialmente por la implementación de este proyecto en FCT, sino que fue valorada como una herramienta metodológica de alto valor docente. Además, la elevada satisfacción subjetiva valida la utilidad de la gamificación formativa para transformar la actitud del estudiante de primer curso, consolidando un aprendizaje activo, reflexivo y de clara aplicación en su futura labor profesional.				

4. **Describa las medidas de difusión a las que se comprometió en la solicitud y las que ha llevado a cabo. Describe, analice y valore los desajustes respecto a lo previsto en el proyecto y las soluciones aplicadas.**

Descripción de las medidas comprometidas en la solicitud
1. Presentar los resultados en un seminario interno del área y la facultad para compartir la metodología y los hallazgos obtenidos con otros docentes que pudieran estar interesados. 2. Dependiendo de los resultados obtenidos, se planteará su publicación en modo “Open Access”. 3. Dependiendo de los resultados obtenidos, se participará en congresos internacionales de innovación docente para exponer la experiencia y fomentar la replicabilidad en otras disciplinas.
Descripción de las medidas que se han llevado a cabo

1. Se han presentado los resultados académicos y el análisis cualitativo de la percepción del estudiantado en reuniones de trabajo con los profesores responsables de la asignatura Fisiología Celular y Tisular. Este espacio de discusión ha permitido compartir la metodología de gamificación con Kahoot! y analizar los focos de mayor complejidad en el aula.
2. Actualmente se encuentra en fase de elaboración un manuscrito científico para su publicación en revistas indexadas en JCR (Q1/Q2) bajo la modalidad de acceso abierto (Open Access), orientadas a la innovación pedagógica en ciencias de la salud y la educación médica. Las principales opciones son Advances in Physiology Education y BMC Medical Education.
3. Los hallazgos y el impacto pedagógico derivados de este proyecto serán presentados en la siguiente edición de las Jornadas de Innovación Docente Universitaria UCA,

5. **Conclusiones. Entre ellas, describa las aplicaciones futuras del proyecto, su sostenibilidad y posible continuidad y estrategias para ello.**

Conclusiones

- La gamificación con Kahoot! y la retroalimentación en tiempo real mejoró el rendimiento académico en los bloques temáticos de mayor complejidad conceptual (“Comunicación Celular” y “Neurobiología”), logrando equiparar sus calificaciones finales a la media general de la asignatura.
- La implementación de Kahoot! afianzó en el estudiantado la percepción del vínculo existente entre los temas impartidos en FCT y los casos clínicos abordados en las clases prácticas y seminarios. Además, fomentó en los alumnos una postura científica más analítica, pragmática y exigente ante la complejidad del acto médico, especialmente en el alumnado de mayor edad.
- La herramienta Kahoot! en nuestras clases demostró un elevado valor inclusivo y transversal al fomentar un clima de predisposición positiva hacia el uso de las TICs y de nuevos recursos tecnológicos en el aula, independientemente de la cohorte etaria del estudiantado.

En conjunto, este proyecto de innovación docente superó las expectativas del curso al integrar con éxito la comprensión teórica, el razonamiento crítico y la motivación del estudiantado de primer año, y contribuye directamente a las competencias en los ODS de “Educación de Calidad” y de “Salud y Bienestar” necesarias en la formación de futuros profesionales de la salud. sentando las bases para la continuidad de la innovación docente en FCT y en el Grado.

La sostenibilidad futura de este proyecto de innovación docente está garantizada al emplear Kahoot!, una herramienta altamente accesible y sin coste excesivo, junto con una base de datos de preguntas ya consolidada durante esta fase de ejecución que se actualizará de forma progresiva. Además, en vista de los excelentes resultados obtenidos, la continuidad queda asegurada gracias a la implicación directa de todo el equipo docente de la asignatura