



UNIVERSIDAD  
COMPLUTENSE  
MADRID

Proyecto de Innovación

Convocatoria 2024/2025

Nº Proyecto: 314

Seminarios de investigación como vehículo para la asimilación de conceptos  
y la mejora en la consolidación del aprendizaje en ciencias de la salud.

Responsable del proyecto: Ana Moraga Yébenes

Facultad de Medicina

Sección departamental Biología Celular e Histología

## **1. Objetivos propuestos en la presentación del Proyecto**

1. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO: Facilitar la integración de los conceptos teóricos explicados en clase a través de casos prácticos, como lo son las investigaciones expuestas en las charlas. Este objetivo responde a la gran necesidad de integrar los conceptos aprendidos en las clases teóricas de los distintos temas y asignaturas. También ayudará a relacionar las distintas partes del temario debido a la elevada densidad de contenido en las materias.

2. INNOVACIÓN: Promover una visión abierta y dinámica del conocimiento, favoreciendo la curiosidad y el espíritu crítico. Este objetivo responde a la necesidad de transmitir: (1) el hecho de que el conocimiento que se les imparte se ha obtenido a través de trabajos de investigación, por lo que está en permanente evolución; y (2) el método científico como herramienta sobre la que se asienta el conocimiento que están estudiando.

3. TRANSFERENCIA: Facilitar el contacto de los alumnos con el mundo de la investigación, el método científico, la generación del conocimiento y con los investigadores. Este resultado responde a la necesidad de aumentar la motivación del alumnado para mejorar su aprendizaje y de promover vocaciones científicas.

4. ESTRATEGIAS PARA EVALUAR EL APRENDIZAJE: Evaluar el beneficio obtenido por los alumnos de los diferentes grados, ya que, debido a los distintos planes establecidos en cada disciplina, estas actividades (los seminarios) podrían ser más adecuadas en unos grados que en otros, lo cual nos permitirá ajustar estas actividades complementarias en años posteriores. Este objetivo responderá al problema de la utilidad y valor de las actividades complementarias para alumnos con una alta carga de materias de estudio.

## 2. Objetivos alcanzados

Considero que los 4 objetivos descritos en el apartado previo se han cumplido de forma satisfactoria. Lo resumiría de la siguiente forma:

### 1. Aprendizaje significativo

Se ha logrado facilitar la comprensión e integración de los conceptos teóricos abordados en las asignaturas mediante su contextualización de un caso real presentado durante la charla. El alumnado ha manifestado una mejor comprensión del temario al poder relacionar distintos contenidos entre sí y vincularlos a aplicaciones prácticas, lo que ha contribuido a disminuir la fragmentación habitual en materias de alta densidad de contenidos. Esto queda patente en la mejora de los resultados medios de aquellos alumnos que realizaron la actividad frente a lo que no participaron.

### 2. Innovación

El formato de los seminarios ha favorecido una visión abierta, dinámica y actualizada del conocimiento. Se ha promovido activamente la curiosidad del alumnado y su espíritu crítico, al poner en valor que el conocimiento científico está en constante evolución y que aquello que aprenden en clase tiene una aplicación real en la ciencia. La interacción directa con la charla de la investigadora les ha permitido conocer de primera mano cómo se genera y revisa dicho conocimiento.

### 3. Transferencia

El proyecto ha acercado al alumnado al mundo de la investigación, reforzando el vínculo entre docencia e investigación. La posibilidad de interactuar con investigadores en activo ha despertado vocaciones científicas en algunos estudiantes, según se desprende de las valoraciones recibidas por su parte. Además, esta aproximación ha contribuido a aumentar la motivación general del alumnado hacia el estudio de la asignatura.

### 4. Estrategias para evaluar el aprendizaje

Se ha recogido información sobre el aprovechamiento de los seminarios por parte del alumnado de diferentes grados. Esta evaluación ha permitido detectar diferencias en la adecuación de esta actividad en función de los planes de estudio específicos, lo que permitirá ajustar y optimizar su implementación en futuras ediciones. En general, la valoración ha sido positiva, con buena acogida en todos los grados participantes.

### **3. Metodología empleada en el proyecto**

La metodología prevista para este proyecto contaba con la participación de una investigadora (Silvia García-del Villar) que daría una charla de investigación sobre un tema que se habría explicado en clase previamente. Con el fin de que todos los alumnos que quisieran pudieran participar, y al no poder reunir a las 300 alumnos que participarían por año en la actividad, se decidió grabar la charla y así todos estarían en igualdad de condiciones al realizar la actividad por turnos.

La actividad consistió en ver esta charla de investigación (que dura 40 minutos) y responder a un cuestionario de 5 preguntas relacionadas con el contenido de la charla, que a su vez, es la aplicación práctica de lo que han estudiado en clase. Además, cuando llegó el examen de la asignatura, se incluyó una de las preguntas del cuestionario para ver así si habían retenido lo que habían aprendido con la charla.

Tal y como estaba descrito en el plan de trabajo, las responsables de cada asignatura nos encargamos de la proyección de la charla y de los cuestionarios de cada una de nuestras clases. El resto del equipo nos ayudó en los exámenes. Así:

- Grado de Podología; Asignatura: Biología; Responsable: Ana Moraga
- Grado de Fisioterapia; Asignatura: Biología; Responsable: Alicia García Culebras
- Grado de Odontología; Asignatura: Biología celular e Histología; Responsables: Ana Moraga y Alicia García Culebras.

Además, para realizar el análisis estadístico de los datos y las representaciones gráficas, hemos utilizado STATA v.15.1 (Stata Corp LP,TX, EE. UU.) y el programa PRISM 9.0 (GraphPad Software Inc.,EE. UU.) respectivamente.

### **4. Recursos humanos**

Tal y como estaba previsto en el plan de trabajo, todos los miembros del equipo me han ayudado en el desarrollo de la actividad, acompañándome en los seminarios en los que se llevó a cabo la proyección de la charla, y en la vigilancia de los exámenes parciales en los que se hizo una pregunta referida a la charla.

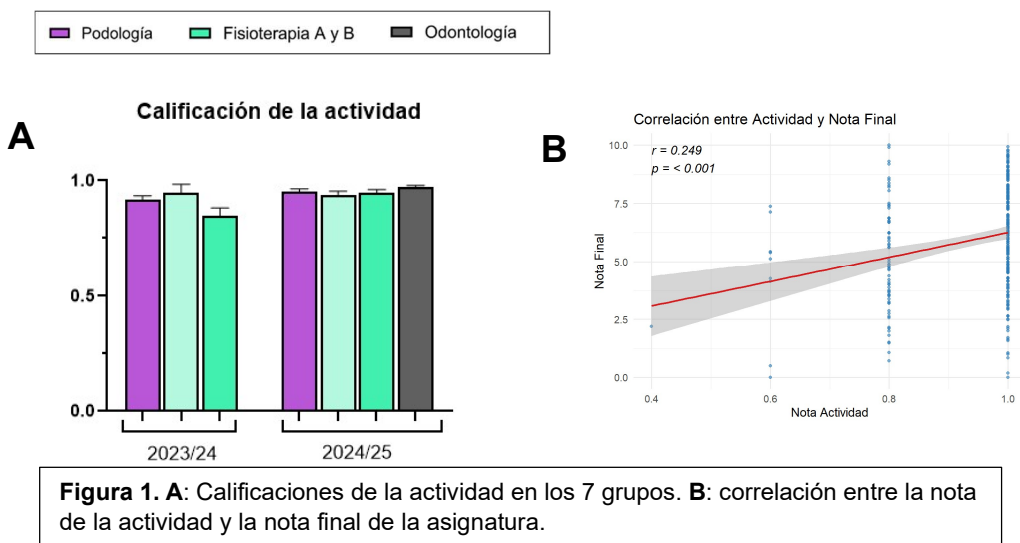
Además. los profesores responsables de las asignaturas, hemos corregido individualmente los tests llevados a cabo durante la charla y luego me he encargado de poner los resultados en común para realizar la estadística correspondiente.

## 5. Desarrollo de las actividades

Para poder explicar el desarrollo de las actividades llevadas a cabo, he destacado una serie de cuestiones previas que nos hicimos para saber qué información sería interesante sustraer de la actividad realizada.

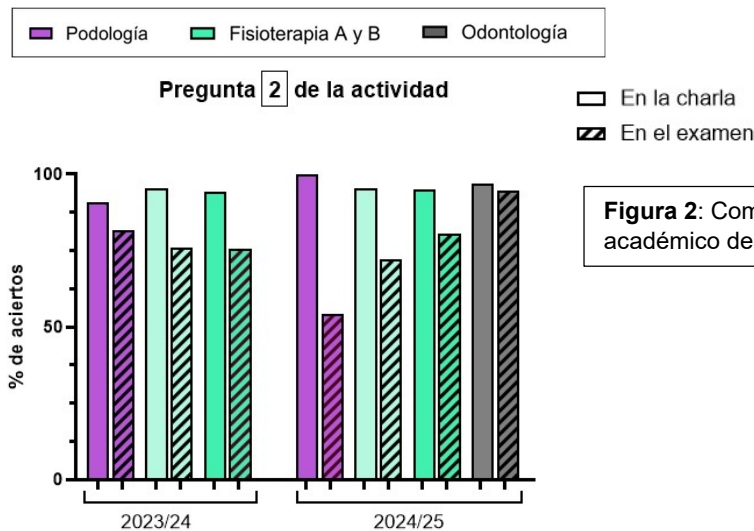
### Retención de la información: aprendizaje significativo

La finalidad de este análisis, de vital importancia en el proyecto, es evaluar si la actividad contribuyó a la adquisición y retención del conocimiento. Para averiguarlo, primero comparamos las notas obtenidas en los distintos grados en la prueba que se hizo durante la proyección de la charla (figura 1A) y cómo se correlaciona esta nota con las notas de examen de la asignatura (figura 1B).



La gráfica de la Figura 1A muestra la comparación en las notas de la actividad entre los distintos años y grados. Cada respuesta correcta de la actividad se puntuó como 0,2 puntos, así, acertando las 5 preguntas se conseguía 1 punto. La gráfica B muestra la correlación entre la actividad y la nota del examen. Los resultados del test de correlación de Pearson muestran un p-valor menor de 0.001, indicando que la relación observada entre la nota en la actividad y la nota del examen es estadísticamente significativa. Estos resultados apoyan una de las ideas iniciales de este proyecto, que los estudiantes que obtienen mejores puntuaciones en la actividad tienden también a obtener mejores calificaciones finales en la asignatura, lo que sugiere que la participación activa y el rendimiento en la actividad están asociados con un mayor nivel de implicación y desempeño académico global.

Un objetivo importante era comprobar si, además de obtener mejor calificaciones, éstas se mantenían en el tiempo. Dicho con otras palabras, si los estudiantes eran capaces de retener lo que habían aprendido dos meses antes y plasmarlo correctamente en el examen. Para ello, comparamos el porcentaje de aciertos inmediatos frente a los aciertos en la misma pregunta 2 meses después.



**Figura 2:** Comparativa por grados y curso académico del aprendizaje significativo

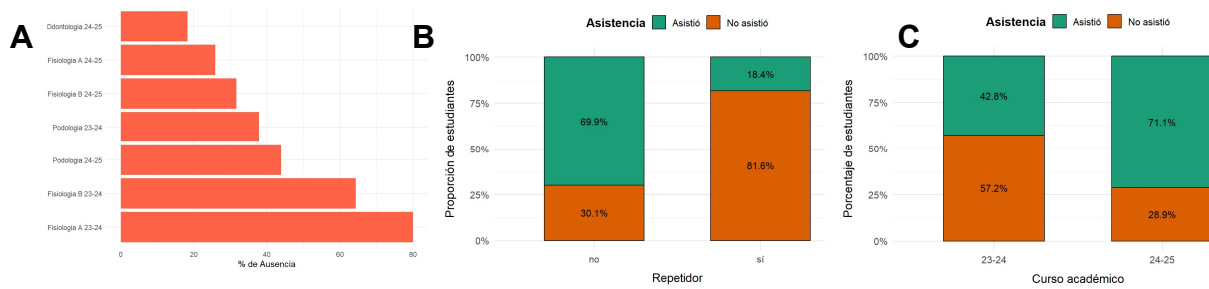
Estos resultados indican que, en la mayoría de los casos, la retención del conocimiento se reduce entre el 10 y el 20% en el examen. Hay dos excepciones claras: en el grado de podología en el presente curso ha habido una clara disminución de la retención del aprendizaje de la charla (caída del 44%), aunque hay que tener en cuenta la baja participación que hubo en la actividad (65%), así como las notas medias del examen (5,54) obtenidas por los participantes. En contraposición, ese mismo curso académico, en el grado de odontología, se obtuvieron resultados muy positivos cuando comparamos el resultado de la pregunta 2 en la charla (96,81% de aciertos) y la misma pregunta en el examen (94,64%). Este resultado, además, se fortalece con la alta participación de los alumnos (81,7%) y la nota media obtenida en el examen (7,56), que mejora en dos puntos a la de podología.

Realizamos un análisis para comprobar si existen diferencias en la nota de la actividad y en la nota final entre los cursos 23-24 y 24-25 utilizando el test t de Student para muestras independientes. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre cursos, mostrando que los estudiantes del curso 24-25 obtuvieron notas ligeramente superiores en la actividad. Además, también se observó una diferencia altamente significativa en la nota final, siendo esta considerablemente superior en el curso 24-25 en comparación con el curso 23-24.

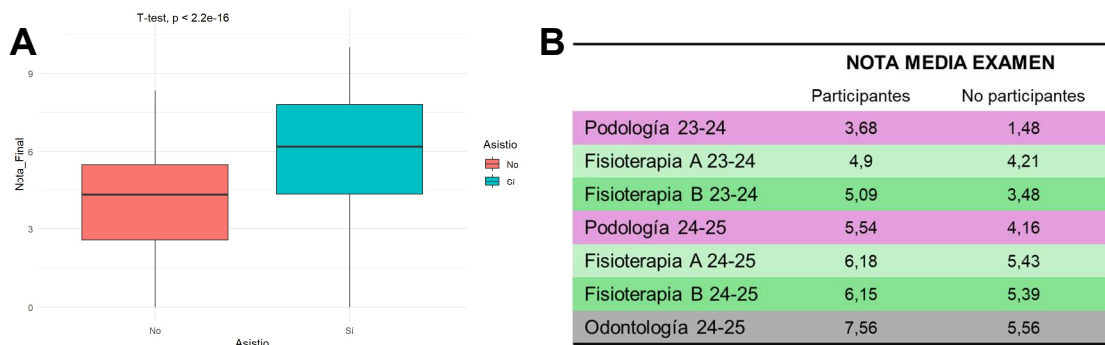
Sin embargo, dado que se trata de alumnos y cursos académicos distintos, no podemos atribuir estas diferencias únicamente al refuerzo de la actividad. Es posible que hayan influido otros factores, como que los alumnos del curso siguiente formen una promoción más estudiosa o que hayan contado con más información acerca de la asignatura que los del año anterior.

**Importancia de la asistencia.** En primer lugar, nos preguntamos si la asistencia sería relevante en los resultados de la actividad y el aprendizaje significativo. Para ello, hicimos varias comparaciones: teniendo en cuenta si los estudiantes eran repetidores, y también, en que curso se estaba valorando dicho resultado.

**Figura 3. A:** Porcentaje de asistencia a la actividad. **B:** Tasas de asistencia entre repetidores y nuevos alumnos. **C:** Tasa de asistencia entre cursos académicos



Una vez comprobado que los repetidores asisten menos a estas actividades (a pesar de conocer su importancia por haberlo visto en los años anteriores), y que no todos los cursos se motivan o participan de forma similar, comprobamos si la asistencia a la actividad está relacionada con las notas finales obtenidas en la asignatura (Figura 4A). El resultado del test t de Student fue significativo, lo que indica que existen diferencias entre los grupos. Además, el boxplot muestra claramente que el grupo de estudiantes que asistió obtuvo mejores notas finales en comparación con los que no asistieron.



**Figura 4. A:** Comparación univariable entre la nota final y la asistencia a la actividad.  
**B:** Tabla comparando las notas y la participación con los grados.

Como se observa en la tabla (Figura 4B), en todos los casos sin excepción, el resultado de los estudiantes que participaron en la actividad, obtuvieron una mejora en la retención del conocimiento, y además, obtuvieron una nota media superior a aquellos que no participaron.

## LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y CONCLUSIONES

Una de las principales limitaciones del proyecto es la heterogeneidad del perfil académico del alumnado, ya que los tres grados participantes tienen requisitos de acceso muy diferentes. Esto puede influir en el nivel de partida, la comprensión, el análisis y la implicación del estudiantado, introduciendo un posible sesgo al comparar resultados entre grados. Las diferencias observadas podrían deberse, al menos en parte, a esta disparidad inicial y no sólo al efecto de la actividad de innovación educativa.

Podemos concluir que los resultados indican que la actividad contribuye positivamente al aprendizaje significativo, con una correlación clara entre la participación en la actividad y el rendimiento académico, tanto en el momento como a medio plazo. Además, se observó que los estudiantes que asistieron a la actividad obtuvieron mejores notas y retuvieron mejor la información. A pesar de las limitaciones derivadas de la heterogeneidad del alumnado, los datos apoyan el valor de este tipo de actividades como herramienta de refuerzo educativo.

## **6. Anexos**

Hoja de preguntas de la charla para los grados de Fisioterapia, Podología y Odontología