

Memoria de resultados

Título del proyecto: “Ponte a prueba: Talleres de Anatomía Radiológica para una Integración más Completa”

Curso académico de desarrollo: 2024-2025

Director o directora del proyecto y centro al que pertenece: Dra. Mar Cuadrado Tejedor. Facultad de Medicina

Profesorado participante:

Dra. Mar Cuadrado (Patología, Anatomía y Fisiología)

Dr. Gorka Bastarrika (Radiología)

Dr. Alberto Benito (Radiología)

Dra. Esther Luquin (Patología, Anatomía y Fisiología)

1. ¿En qué ha consistido el proyecto? Descripción del mismo y de las acciones realizadas.

El proyecto ha consistido en reforzar la integración entre disciplinas (Anatomía y Radiología) dentro del nuevo currículum integrado del Grado en Medicina, mediante la implementación de talleres conjuntos en diversos sistemas de órganos (Cardiovascular, Respiratorio, Nefroureinario y Digestivo) dentro de las asignaturas “**Sistemas y Órganos Integrados I y II**”. Esta intervención se ha aplicado en ambos grupos del primer curso (castellano e internacional) y ha incluido acciones dirigidas a facilitar el reconocimiento de estructuras anatómicas tanto en imágenes cadavéricas como radiológicas.

Objetivos:

1. *Potenciar la integración entre las disciplinas de Anatomía y Radiología facilitando al alumno la interpretación y reconocimiento de estructuras en la imagen radiológica.*
2. *Mejorar el rendimiento de los alumnos en el examen práctico de identificación de estructuras anatómicas en cadáver o pieza que tiene lugar al finalizar la asignatura.*
3. *Mejorar el rendimiento de los alumnos en las preguntas de radiología que se incluyen en el examen final de la asignatura.*
4. *Objetivar la evaluación del jefe mesa.*

Para llevar a cabo estos objetivos se han desarrollado las siguientes acciones:

Implementación de Talleres de Anatomía-Radiológica

Los talleres de Anatomía Radiológica, que son básicamente una implementación de las tradicionales prácticas de anatomía, se organizan en tres sesiones preparatorias de dos horas cada una. En la primera, el profesor de anatomía explica las estructuras a disecar utilizando recursos como la pizarra, el software *Complete Anatomy* y material anatómico, incluyendo cadáveres disecados. En las siguientes sesiones, los diez estudiantes

encargados de grupo realizan la disección bajo la supervisión del profesorado y aprenden en profundidad la anatomía del sistema correspondiente. En la tercera sesión, un profesor de radiología colabora con los encargados de grupo para interpretar e identificar en cortes TAC, en distintos planos, las estructuras previamente disecadas, y les proporciona un archivo con imágenes representativas. Cabe destacar que la incorporación de la radiología en estos talleres no se ha llevado a cabo en el sistema musculoesquelético (MSK).

Posteriormente, durante la práctica por grupos, los encargados explican a sus compañeros de forma integrada la anatomía y su correlato radiológico, permitiendo al alumnado relacionar las estructuras anatómicas observadas en el cadáver con las imágenes radiológicas que encontrarán en su futura práctica clínica. Al finalizar la sesión, todos los estudiantes, incluidos los encargados, realizan individualmente un test en la plataforma ADI, donde deben identificar estructuras señaladas en imágenes. La comparación de resultados entre el sistema MSK, donde no se integró la radiología, y los sistemas en los que sí se aplicó esta metodología, ha permitido evidenciar el valor pedagógico de la integración entre anatomía y radiología en el proceso de aprendizaje.

Para alcanzar los objetivos planteados y evaluar los resultados, hemos empleado la siguiente metodología:

- **Realización de pruebas de evaluación formativa** en ADI tras los talleres compuesta por 10 preguntas test donde se incluyeron imágenes reales de cadáver, así como imágenes radiológicas.
- **Comparación de resultados** mediante análisis estadístico:
 - Test pareado no paramétrico (Wilcoxon) intra-alumno.
 - ANOVA 2x2 según idioma y sistema de órganos.
 - ANOVA para comparación interanual con años previos.
- **Cuestionario de satisfacción** voluntario al finalizar la asignatura para evaluar: i) la preparación de los talleres, ii) la utilidad de la explicación integrada y iii) la utilidad de las pruebas formativas en su aprendizaje.

2. Valoración del director o la directora del proyecto sobre la experiencia.

La valoración general de la experiencia es muy positiva. Los resultados obtenidos en este proyecto permiten concluir que la integración de Anatomía y Radiología, acompañada de pruebas de evaluación formativa tras los talleres, tiene un impacto favorable en el aprendizaje y rendimiento de los estudiantes. Los resultados obtenidos (ver punto 3) justifican la continuidad y ampliación del proyecto, tanto desde el punto de vista pedagógico como en términos de impacto en el rendimiento académico de los estudiantes.

3. Evaluación del proyecto:

a. Grado de consecución de los objetivos a partir de evidencias cualitativas y/o cuantitativas.

Análisis Cuantitativo:

Los resultados de esta parte corresponden a los objetivos 1 y 2

Objetivo 1 *Potenciar la integración entre las disciplinas de Anatomía y Radiología facilitando al alumno la interpretación y reconocimiento de estructuras en la imagen radiológica.*

Objetivo 2: *Mejorar el rendimiento de los alumnos en el examen práctico de identificación de estructuras anatómicas en cadáver o pieza que tiene lugar al finalizar la asignatura.*

En primer lugar, se pretende evaluar si la explicación simultánea de la Anatomía sobre el cadáver, acompañada de la visualización paralela de imágenes radiológicas, junto con la realización de evaluaciones formativas en ADI con imágenes anatómicas (cadavéricas y/o radiológicas) tras cada taller, contribuye a mejorar el rendimiento de los estudiantes en el examen práctico final.

Contexto: en los talleres de los sistemas de Cardiovacular, Respiratorio y Nefrourinario (C&R&N) se integran tanto contenidos anatómicos como de radiología. Tras la explicación a cargo del jefe de mesa, los alumnos realizan una evaluación formativa en ADI que presenta 10 imágenes anatómicas (de cadáver y/o de radiología), con una estructura marcada y 4 opciones posibles de respuesta. El tiempo límite para realizar el test es de 5 minutos y las respuestas negativas se valoraron con -0.25 puntos. En cambio, en los talleres del sistema musculoesquelético (MSK), la dinámica es diferente: el taller se centra exclusivamente en los contenidos de Anatomía, mientras que la explicación radiológica se explica únicamente en el aula y a todos los alumnos al mismo tiempo. En estos talleres de MSK no se realizan ningún tipo de prueba formativa.

La comparativa entre ambos grupos, se llevó a cabo mediante un ANOVA 2X2 analizando las calificaciones obtenidas en el **examen práctico final** tanto en el grupo de castellano como en grupo de inglés, y diferenciando por sistema (C&R&N vs MSK).

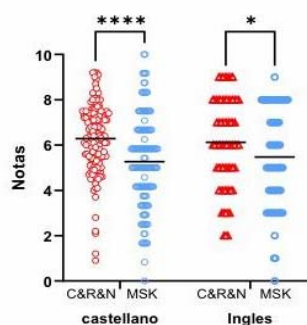


Figura 1. Resultados del examen práctico final en los dos sistemas tanto en el grupo de castellano como en inglés. Anova 2x2 interacción entre idioma y taller con test formativo. En rojo el sistema de C&R&N y en azul el sistema de MSK. En círculos el grupo de castellano y en triángulos los alumnos que cursaron la asignatura en inglés. * representa $p < 0,05$ y **** representa $p < 0,01$.

Anexo II. Memoria de Resultados

No se encontraron diferencias significativas entre los grupos de castellano e inglés, sin embargo, sí se observaron **diferencias significativas entre los sistemas en los que se integraron Anatomía y Radiología con test formativos (C&R&N) frente a aquellos que no (MSK)**. Las notas fueron superiores en los sistemas C&R&N, tanto en el grupo de castellano como en el de inglés. Este resultado sugiere que la incorporación de las pruebas formativas a los talleres de Anatomía Radiológica mejora el rendimiento de los estudiantes en el examen práctico final.

Para reforzar este hallazgo, se realizó también una comparación intra-alumno mediante un test de muestras pareadas no paramétrico (Wilcoxon). Se compararon las notas obtenidas por cada estudiante en el examen práctico final entre contenidos C&R&N y contenidos de MSK.

Como se puede observar en la figura 2, este análisis nos permitió detectar **diferencias altamente significativas, mostrando que la mayoría de los alumnos obtuvieron mejores calificaciones en los sistemas donde se integraron Radiología y Anatomía con test formativos (C&R&N), tanto en castellano como en inglés**. Estos resultados refuerzan la hipótesis inicial y ponen de manifiesto la importancia de introducir imágenes radiológicas en los talleres de disección, así como la utilidad de las evaluaciones formativas para facilitar y motivar el aprendizaje. Además, contribuyen a que el alumnado afronte con mayor seguridad la identificación de estructuras en el examen práctico final.

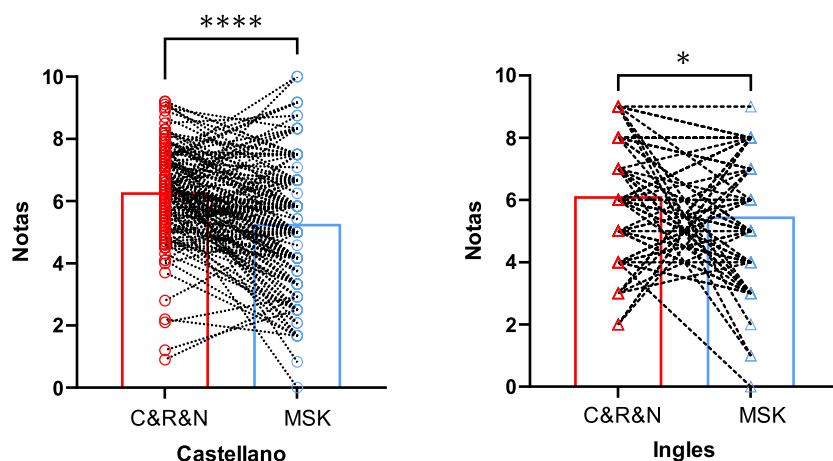


Figura 2. Representación de los resultados de la parte práctica de los dos sistemas en un mismo alumno. Test de pareadas no paramétrico. * representa $p < 0,05$ y **** representa $p < 0,01$.

Por último, con el objetivo de aislar el efecto específico de la incorporación de pruebas formativas en los talleres de disección, se realizó una comparación mediante un test de muestras independientes entre los resultados del curso 2024–25, en el que se introdujeron dichas pruebas, y los resultados obtenidos en cursos previos (2021–22 y 2022–23), en los que los talleres mantenían una estructura y contenidos similares, pero no incluían evaluación formativa continua al finalizar.

Al comparar los resultados obtenidos por un mismo alumno en los sistemas de C&R&N frente a MSK mediante un test de ANOVA 2x2, se observan diferencias interesantes a lo largo de los cursos académicos:

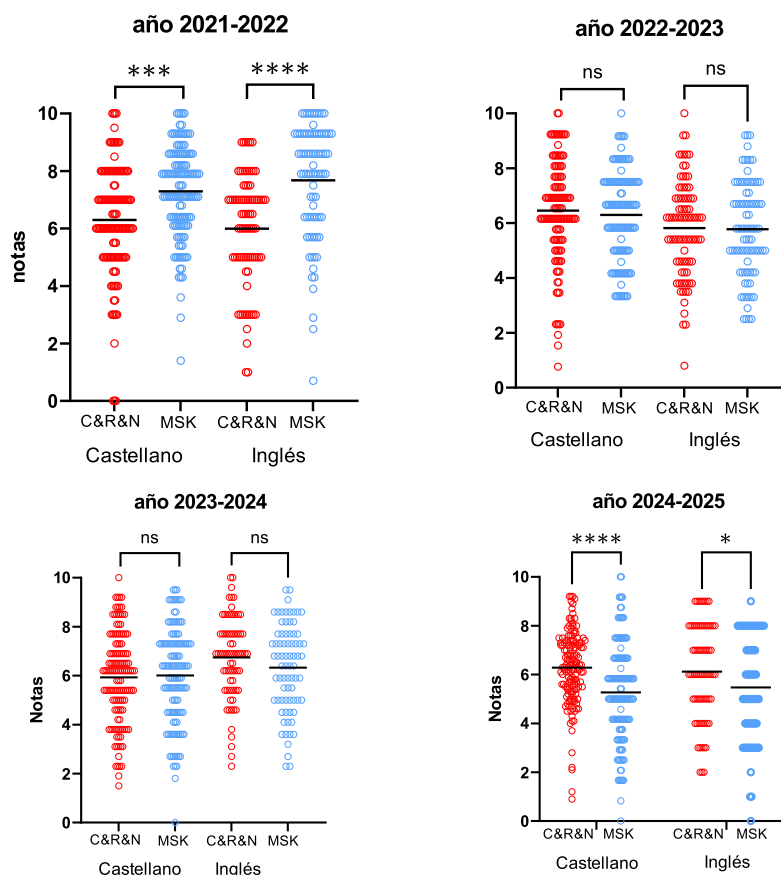


Figura 3 Resultados del examen práctico final en años sucesivos, tanto en el grupo de castellano como en el grupo de inglés y separado por sistemas. ns no significativo; * representa $p < 0,05$ y ** representa $p < 0,01$.**

En el curso 2021–2022, cuando no se implementaban test formativos en ningún sistema, curiosamente, la nota media fue significativamente superior en el sistema musculoesquelético (MSK). En los dos cursos siguientes (2022–2023 y 2023–2024), ya con la integración de radiología en los talleres de C&R&N y la incorporación de algunos test en papel que los estudiantes resolvían en grupo al finalizar el taller, no se encontraron diferencias significativas entre ambos. Sin embargo, en el presente curso (2024–2025), en el que los test formativos se incorporaron como parte de la evaluación continua en los talleres de C&R&N, la nota media en este sistema fue significativamente superior respecto a MSK.

Esta comparativa interanual resulta de especial interés: en cursos previos, donde no existían estas pruebas o se aplicaban de forma menos estructurada, no se observaron ventajas claras. Sin embargo, en el curso actual (2024–2025), donde la integración ha sido completa y los test formativos han pasado a formar parte de la evaluación continua, los estudiantes han obtenido mejores resultados en los sistemas intervenidos. Estos datos

sugieren que la **evaluación formativa no solo refuerza el aprendizaje, sino que contribuye a mejorar el rendimiento en las evaluaciones finales prácticas**, especialmente en la identificación de estructuras anatómicas en cadáver o pieza.

En cuanto al **Objetivo 3**, “Mejorar el rendimiento de los alumnos en las preguntas de radiología que se incluyen en el examen final de la asignatura”, la estructura y organización del examen teórico no nos permitió analizar el rendimiento por sistemas de las preguntas de radiología, de modo que en el presente proyecto este objetivo se analiza únicamente de forma cualitativa a través del cuestionario realizado a los estudiantes una vez finalizada la asignatura (ver siguiente apartado).

En relación al **Objetivo 4**: “Objetivar la evaluación del jefe mesa”, las notas obtenidas por los estudiantes en los test realizados, de forma indirecta, nos sirvieron para evaluar el rendimiento global de los distintos grupos de trabajo (mesas) y valorar así la labor del jefe de mesa.

Análisis cualitativo

Para completar el estudio cuantitativo se realizó asimismo un cuestionario en escala de likert que se envió a los estudiantes al finalizar la asignatura para valorar, por un lado, los talleres de Anatomía Radiológica (integración y aprendizaje de anatomía y radiológica por parte de los estudiantes) y por otro la utilidad de las pruebas formativas.

Aunque la participación es relativamente baja (32%) (50/148 en castellano y 23/75 en inglés), los resultados analizados conjuntamente para ambos grupos, permiten extraer ciertas tendencias. A continuación, se presentan los principales resultados obtenidos tras la realización de dicho cuestionario, así como algunos comentarios claves de algunos alumnos:

1. Integración facilitó el aprendizaje	3,9
2. Cadáver + imagen mejoró comprensión	4,2
3. Me siento más preparado para imágenes	3,6
4. Integración es fundamental	4,6
5. Test ayudó a consolidar aprendizaje	3,5
6. Test me ayudó para examen práctico	3,5
7. Test acorde con contenidos vistos	3,6
8. Me sentí más seguro/a en examen práctico	3,1
9. Me ayudó para examen teórico	3,2
10. Recomendaría incorporar test en otros sistemas	3,8
11. Saber que había test me motivó más	4,2
12. Satisfecho/a con dinámica de talleres	3,8
13. Incluir test en MSK (solo castellano)	4,2

Comentarios clave:

- La integración de Anatomía y Radiología en los talleres es **muy valorada**.
- La incorporación de test formativos, sobre todo por su efecto en la **atención y motivación durante la práctica**, se valora muy positivamente.
- El impacto de los test sobre el **examen teórico es limitado** (media 3.4).
- Se apoya la extensión de estos test al sistema musculoesquelético (MSK).

b. ¿La evaluación del proyecto ha resultado eficaz para valorar la eficacia de la mejora propuesta?

Sí, la evaluación del proyecto ha resultado eficaz para valorar la mejora propuesta. La implementación de cuestionarios formativos tras cada taller, junto con la comparación de los resultados en el examen práctico final entre los sistemas con y sin integración de radiología, ha permitido obtener **datos objetivos y significativos**. Estos resultados muestran una **mejora en el rendimiento de los estudiantes y respaldan la eficacia de la integración entre anatomía y radiología como estrategia docente**. Además, aunque la participación en los cuestionarios de satisfacción fue limitada, las respuestas recogidas reflejan una valoración muy positiva de la metodología, lo que refuerza la utilidad y eficacia del proyecto como estrategia docente.

c. Mejoras para futuras aplicaciones del proyecto.

Tras analizar los resultados, tanto de las pruebas formativas de ADI, exámenes, como del cuestionario realizado a los alumnos, las mejoras que se plantean son las siguientes:

- Ampliar el uso de test formativos al sistema MSK.
- Diseñar test con retroalimentación inmediata.
- Fomentar la participación en los cuestionarios de satisfacción.
- Explorar estrategias para reforzar el efecto de la incorporación del test formativo sobre el examen teórico final.

4. Describa las tareas realizadas por cada uno de los profesores y profesoras que hayan participado.

Dra. Mar Cuadrado: explicación y disección en los talleres prácticos de los sistemas cardiovascular, respiratorio, nefrourinario y digestivo. Supervisión de las preguntas de los test realizados a los alumnos. Preparación del cuestionario de satisfacción. Planteamiento del proyecto PID y redacción de la memoria correspondiente.

Dr. Gorka Bastarrika: explicación de radiología del sistema cardiovascular y respiratorio, supervisión de las preguntas realizadas en los test de prácticas. Realización de las preguntas radiológicas del examen teórico.

Dr. Alberto Benito: explicación de radiología del sistema nefrourinarios y digestivo, supervisión de las preguntas realizadas en los test de prácticas. Realización de las preguntas radiológicas del examen teórico.

Dra. Esther Luquin: supervisión de las disecciones en los talleres de Anatomía Radiológica de todos los sistemas. Apoyo a las explicaciones de Anatomía y Radiología realizada por

los profesores que participan en el proyecto. Preparación de los test de ADI. Análisis de los resultados que incluye la preparación de las gráficas mostradas en los resultados, así como el análisis estadístico correspondiente.

5. ¿Se ha contado con los medios económicos, logísticos y técnicos suficientes para llevar a cabo el proyecto?

Hemos contado con los medios necesarios, ya que la sala de disección está equipada con un ordenador principal que el profesor utiliza para proyectar en dos televisores de gran tamaño tanto las imágenes radiológicas como las imágenes del software del *Complete Anatomy*. Asimismo, cada jefe de mesa dispone de un monitor donde puede presentar dichas imágenes u otras, a sus compañeros. Para las pruebas formativas y realización del cuestionario de satisfacción, se ha empleado la plataforma ADI.

6. ¿Cree que su propuesta podría ser interesante para otras asignaturas de su departamento o centro?

Los resultados obtenidos en este proyecto indican que la evaluación formativa mediante test post-taller **mejora el rendimiento en el examen práctico** tanto en el grupo de castellano como en el de inglés. Aunque el efecto de las pruebas formativas en los talleres sobre el examen teórico final es menos claro, **sí se detecta un impacto motivacional importante**. Por otra parte, los estudiantes **valoran muy positivamente la integración de Anatomía y Radiología en los talleres** y sugieren mantener e incluso **extender esta metodología a otros sistemas**, y es por ello, se recomienda **mantener y reforzar la actividad**, especialmente en sistemas que aún no lo han implementado como puede ser, el sistema musculoesquelético.

7. ¿Se plantea publicar o presentar los resultados del proyecto en alguna revista/congreso relacionado con la docencia?

A *priori*, no se plantea publicar los resultados del proyecto en ninguna revista/congreso relacionado con la docencia.

8. En el caso de que se trate de un proyecto que se desarrolle en varios cursos académicos indicar, si los hay, los cambios pertinentes.

Firma de la directora del proyecto:

Mar Cuadrado Tejedor

Fecha: 24 de julio de 2025

Anexo II.
Memoria de Resultados

