

## Memoria de proyectos de innovación y buenas prácticas docentes

A. Datos generales del proyecto de innovación y buenas prácticas docentes			
Título	Elaboración de un Banco de Imágenes Microscópicas de los Estados Histológicos virtual e interactivo para la adquisición activa de competencias médicas.		
Código	22-182	Fecha de Realización:	09/01/2023-29/05/2023
Coordinación	Apellidos	García García	
	Nombre	Óscar Darío	
Tipología	Tipología de proyecto	Básico	
	Rama del Conocimiento	Ciencias de la Salud	
	Línea de innovación	Línea 3.4. Digitalización y virtualización de la docencia. Acciones para capacitar al profesorado para la digitalización, virtualización de la enseñanza y afrontar los retos de la sociedad digital.	
B. Objetivo Principal			
<p>El objetivo principal del presente proyecto ha sido generar y ofrecer al estudiantado de la asignatura de Histología Médica de las Células Madre y los Tejidos Corporales del Grado en Medicina una nueva herramienta digital didáctica titulada que complementa la metodología docente utilizada en los laboratorios de Histología durante las sesiones prácticas ofreciendo un recurso que facilita, en una fase posterior durante el estudio, la activa comprensión de las competencias presentadas por el instructor. Esto se lleva a cabo mediante la facilitación al alumnado del acceso a una plataforma web donde se pone a disposición varias imágenes de consulta (etiquetadas) donde se identifican las estructuras histológicas recogidas en los objetivos de las sesiones prácticas de la asignatura, así como otras imágenes no etiquetadas que le sirven para poder identificar sin ayuda dichas estructuras con el fin de promover el aprendizaje significativo del alumnado.</p> <p>Además, este recurso web está disponible desde cualquier dispositivo que tenga acceso a internet, desde ordenadores personales a teléfonos móviles y tabletas. Este hecho permite al estudiante recrear la experiencia completa del manejo del microscopio tradicional, favoreciendo el autoaprendizaje de la Histología de forma interactiva y con total disponibilidad horaria y de recursos, sin necesidad de disponer de un costoso equipo sólo a su alcance en las limitadas sesiones de laboratorio.</p> <p>Por último, se evaluará la satisfacción del alumnado tras la prueba de esta nueva herramienta, así como un posterior análisis de las calificaciones obtenidas y su comparación con la media de años anteriores, previa implantación de esta herramienta. Estos datos serán analizados con el objetivo de presentar comunicaciones en varios congresos del área y elaborar una publicación científica.</p>			
C. Descripción del proyecto de innovación y buenas prácticas docentes			
<b>Resumen del proyecto realizado:</b> Objetivos, metodología, logros alcanzados, aplicación práctica a la docencia habitual, etc.			
<p>El presente proyecto ha consistido en la elaboración de un Banco de Imágenes Microscópicas de los Estados Histológicos (BIMEH), al que el alumnado de la asignatura de Histología Médica de las Células Madre y los Tejidos Corporales del Grado en Medicina puede acceder de forma autónoma, teniendo así acceso a un compendio de preparaciones histológicas digitalizadas a gran resolución. Esto ofrece al estudiante la posibilidad de acceder a una valiosa base de datos de información histológica que le permite reforzar los conceptos clave estudiados en la asignatura, brindándole la oportunidad de involucrarse activamente en su proceso de aprendizaje, al otorgar un contacto más estrecho y dinámico a los conceptos teóricos vistos en clase.</p> <p>El desarrollo del modelo implica la implementación de una herramienta didáctica en la que al alumnado se le ha proporcionado el acceso a una serie de imágenes histológicas dinámicas guiadas, donde se identifican, mediante el uso de anotaciones, las principales estructuras recogidas en los objetivos de las sesiones prácticas. Asimismo, se han añadido al banco de preparaciones otras imágenes no guiadas donde el alumnado tiene la posibilidad de afianzar y ampliar las competencias teóricas adquiridas previamente. Esta metodología basada en imágenes histológicas interactivas está respaldada por estudios previos tales como Heidger et al. (2002), donde se concluyó que el rendimiento de aprendizaje autodirigido fundamentado en preparaciones histológicas interactivas y sustentado en software de microscopía virtual es significativamente mayor en comparación con el aprendizaje de imágenes fotográficas estáticas convencionales presentes en los atlas histológicos tradicionales. Esto permite al estudiante adquirir las competencias de identificación histológica estructural de forma eficaz, integrada y global al estudiar en un entorno de microscopía virtual.</p>			

El desarrollo de la citada herramienta ha sido llevado a cabo mediante una previa selección por el equipo investigador del material de preparaciones histológicas a digitalizar, así como editar cierto número de preparaciones para introducir las anotaciones que recojan los objetivos de dichas prácticas en los diferentes tejidos impartidos y guiar al alumnado en el proceso de aprendizaje de la correspondiente asignatura. Tras la implantación de la nueva herramienta se les proporcionó a los alumnos el acceso a dicha plataforma y se les explicó durante las sesiones prácticas sobre la utilización de esta nueva herramienta. Tras el uso de la herramienta durante varias semanas se le ofreció al alumnado la posibilidad de participar en una encuesta de satisfacción sobre la implementación de esta nueva herramienta como apoyo en el estudio de la asignatura. Estos resultados, han sido evaluados y analizados por el equipo integrante de este proyecto y se hará otro estudio al obtener las calificaciones de la parte práctica de la asignatura donde se evaluará el impacto de esta herramienta en comparación con cursos anteriores donde no se disponía de la misma.

Este banco de imágenes también es de gran utilidad y puede ser usado durante las sesiones prácticas de laboratorio ya que no solo permite en muy poco tiempo la observación de varias muestras histológicas en comparación con el microscopio tradicional, sino que también facilita entablar debates sobre la identificación de diferentes estructuras mediante el uso de las pantallas de los dispositivos electrónicos.

#### Summary of the Project (In English):

The present project has consisted in the development of a Bank of Microscopic Images of Histological States (BIMEH), to which the students of the subject of Medical Histology of Stem Cells and Body Tissues of the Degree in Medicine will be able to access autonomously, thus having access to a compendium of histological preparations digitized at high resolution. This offers the student the possibility of accessing a valuable database of histological information that allows him/her to reinforce the key concepts studied in the course, giving him/her the opportunity to be actively involved in the learning process by providing a closer and more dynamic contact with the theoretical concepts seen in class. The development of the model involves the implementation of a didactic tool in which students have been provided with access to a series of guided dynamic histological images, where the main structures included in the objectives of the practical sessions are identified through the use of annotations. Likewise, other non-guided images have been added to the bank of preparations where the students have the possibility of reinforcing and expanding the theoretical competences previously acquired. This methodology based on interactive histological images is supported by previous studies such as Heidger et al. (2002), where it was concluded that the performance of self-directed learning based on interactive histological slides and supported by virtual microscopy software is significantly higher compared to learning from conventional static photographic images present in traditional histological atlases. This allows the student to acquire the skills of structural histological identification in an effective, integrated and comprehensive manner by studying in a virtual microscopy environment.

The development of the aforementioned tool has been carried out through a previous selection by the research team of the histological slides to be digitized, as well as editing a certain number of slides to introduce the annotations that reflect the objectives of these practices of the different tissues taught and guide the students in the learning process of the corresponding subject. After the implementation of the new tool, the students were provided with access to the platform and the use of this new tool was explained to them during the practical sessions. After using the tool for several weeks, students were offered the possibility of participating in a satisfaction survey on the implementation of this new tool as a support in the study of the subject. These results have been evaluated and analyzed by the team involved in this project and another study will be made when obtaining the grades of the practical part of the course where the impact of this tool will be evaluated in comparison with previous courses where it was not available.

This image bank is also very useful and can be used during the practical laboratory sessions since it not only allows in a very short time the observation of several histological samples compared to the traditional microscope, but also facilitates discussions on the identification of different structures through the use of the screens of electronic devices.

#### D. Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos tras la encuesta de satisfacción fueron muy prometedores. Un total de 99 estudiantes realizaron la encuesta de manera voluntaria y anónima, dando su expreso consentimiento al uso de los datos recogidos para la posible difusión mediante la elaboración de publicaciones o comunicaciones docentes. Dicha encuesta de satisfacción se valora mediante la escala de Lineker de 1 a 5 (donde 1= muy en desacuerdo, 2= en desacuerdo, 3= neutral, 4= de acuerdo o 5= muy de acuerdo), para evaluar diversos aspectos relacionados con el uso del Banco de Imágenes Médicas de los Estados Histológicos (BIMEH). La encuesta se administró a un grupo de estudiantes de Medicina que participaron en las clases prácticas de Histología Médicas de las Células Madre y los Tejidos Corporales. Las preguntas abordaron aspectos como la facilidad de uso, la calidad de las imágenes, la efectividad en la exploración de las preparaciones histológicas, el impacto en el aprendizaje y la preferencia sobre otras herramientas convencionales.

Del total de respuestas el 69,7% del alumnado participante es del género femenino, el 28,3% es del género masculino y el 2% prefiere no enmarcarse en estas categorías (figura 1).

#### Género

99 respuestas

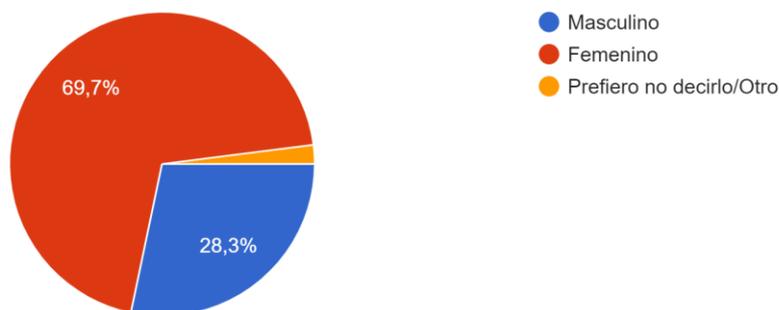
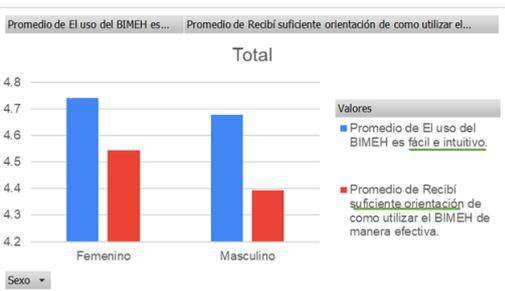


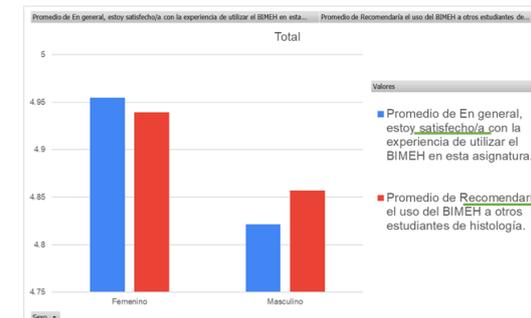
Figura 1.

Los resultados obtenidos reflejan una alta satisfacción de los estudiantes en relación con el uso del BIMEH en las clases prácticas de Histología. Específicamente, se ha realizado un análisis en función del género de los resultados obtenidos separados en tres bloques diferentes (1- usabilidad; 2- utilidad y 3- satisfacción), que se puede observar en la figura 2.

### 1-BLOQUE USABILIDAD



### 3-BLOQUE SATISFACCIÓN



### 2-BLOQUE UTILIDAD

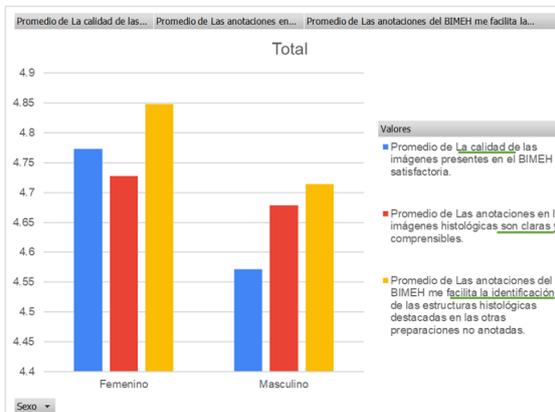
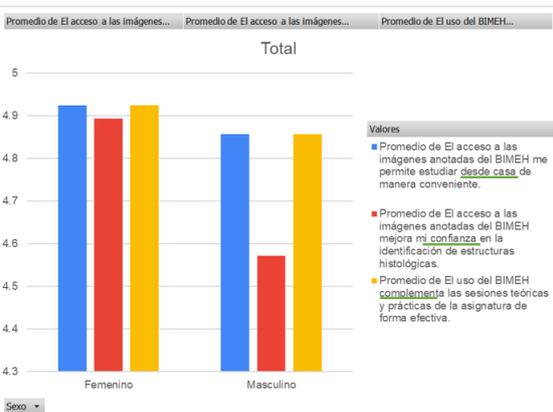
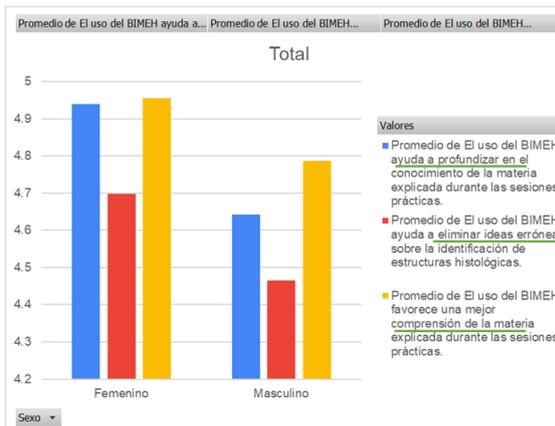
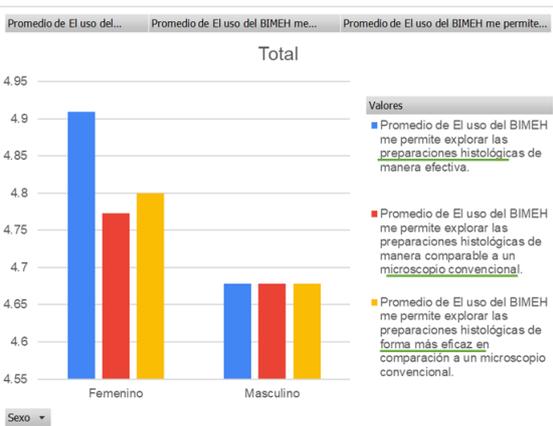


Figura 2

En general, se observó que tanto hombres como mujeres valoraron positivamente la facilidad de uso de la herramienta, obteniendo una puntuación promedio superior a 4 en ambas categorías.

En cuanto a la calidad de las imágenes presentes en el BIMEH, se encontró una puntuación promedio cercana a 4.7 en ambos grupos de estudiantes, indicando una percepción generalmente satisfactoria. Asimismo, las anotaciones en las imágenes histológicas fueron consideradas claras y comprensibles por parte de los estudiantes, con valores promedio cercanos a 4.7.

El uso del BIMEH fue valorado como efectivo en la exploración de las preparaciones histológicas, obteniendo puntuaciones promedio superiores a 4.8 en las tres categorías evaluadas: exploración efectiva, comparabilidad con un microscopio convencional y mayor eficacia en comparación con un microscopio convencional. Estos resultados indican que los estudiantes perciben al BIMEH como una herramienta valiosa para el estudio de la histología.

Además, se observó un impacto positivo del BIMEH en el aprendizaje de la histología. Los estudiantes reportaron que el uso del BIMEH favoreció una mejor comprensión de la materia explicada durante las sesiones prácticas y ayudó a eliminar ideas erróneas sobre la identificación de estructuras histológicas. También se encontró una preferencia hacia el uso del BIMEH durante el estudio y repaso de la materia en comparación con un atlas histológico convencional.

Finalmente, los estudiantes manifestaron que el acceso a las imágenes anotadas del BIMEH les permitió estudiar desde casa de manera conveniente y mejoró su confianza en la identificación de estructuras histológicas. Además, consideraron que el BIMEH complementa de forma efectiva las sesiones teóricas y prácticas de la asignatura.

En conclusión, los resultados de esta evaluación indican que la incorporación del BIMEH en las clases prácticas de Histología en el grado de Medicina ha sido altamente satisfactoria para los estudiantes. El uso de esta herramienta ha demostrado ser fácil e intuitivo, con imágenes de calidad y anotaciones claras. Además, ha permitido una exploración efectiva de las preparaciones histológicas, comparada de manera favorable con un microscopio convencional. El BIMEH ha contribuido a una mejor comprensión de la materia y ha despertado el interés y la curiosidad por la histología. También se ha destacado su conveniencia para el estudio individual y su capacidad de complementar las sesiones teóricas y prácticas de la asignatura. En base a estos resultados, se recomienda el uso del BIMEH a otros estudiantes de histología y se sugiere su aplicación en otras asignaturas de cursos superiores.

#### **Results obtained (In English)**

The satisfaction survey yielded promising results, with 99 students voluntarily and anonymously participating and granting explicit consent for data dissemination. Using the Lineker scale (1 to 5), the survey assessed various aspects of the Bank of Medical Images of Histological States (BIMEH) showed in practical classes on Medical Histology of Stem Cells and Body Tissues. The questions covered ease of use, image quality, effectiveness in exploring histological preparations, impact on learning, and preference over conventional tools.

Among the respondents, 69.7% were female, 28.3% were male, and 2% chose not to identify their gender. Analysis of the results, divided into three blocks (usability, usefulness, and satisfaction), indicated a high level of student satisfaction.

Both males and females highly valued BIMEH's ease of use, with an average score above 4 in both categories. Image quality received an average score close to 4.7, indicating overall satisfaction, along with clear and understandable annotations.

BIMEH was rated effective in exploring histological preparations, with average scores above 4.8 in all evaluated categories. Students reported that BIMEH enhanced understanding, corrected misconceptions, and preferred it over conventional atlases. Access to annotated images facilitated studying from home, increased confidence in identifying structures, and effectively complemented theoretical and practical sessions.

In conclusion, BIMEH as didactical tool in Histology proved highly satisfactory, offering ease of use, high-quality images, and clear annotations. It enabled effective exploration comparable to a conventional microscope, improved understanding, and sparked interest in histology. Recommended for other histology students and suggested for advanced courses, BIMEH offers convenience and enhances learning.

#### E. Difusión y aplicación del proyecto a otras áreas de conocimiento y universidades

El proyecto presentado se fundamenta en la digitalización y virtualización de material docente, las preparaciones histológicas, para mejorar la docencia y adquisición de competencias de nuestros estudiantes. Como se ha indicado previamente, el material elaborado será puesto a disposición del alumno, quienes tendrán libre acceso para su estudio y análisis. Además, se incluirá material adicional, no explicado, donde el alumnado podrá aplicar las habilidades de identificación de estructuras histológicas previamente adquiridas, así como la ampliación de contenido y/o la propia autoevaluación.

El material desarrollado para la mejora de la docencia de histología podrá ser transferido a la actividad docente llevada a cabo por nuestro profesorado a otras facultades y grados, como, por ejemplo, Grado en Farmacia, Odontología, Fisioterapia o Terapia Ocupacional y los campus de Ceuta y Melilla. Ya que se le puede dar acceso inmediato a la plataforma a todas estas titulaciones, donde se podrá adecuar el material a los diferentes objetivos a las citadas titulaciones.

Además, se puede facilitar el acceso a las demás universidades españolas e iberoamericanas mediante la difusión de esta herramienta a través de la Sociedad Española de Histología e Ingeniería Tisular (SEHIT) y sus congresos docentes como Histodocencia,

#### Dissemination and application of the project to other areas of knowledge and universities (In English)

The project presented is based on the digitalization and virtualization of teaching material, histological preparations, to improve the teaching and acquisition of skills of our students. As previously indicated, the elaborated material will be made available to the students, who will have free access for its study and analysis. In addition, additional material will be included, not explained, where the students will be able to apply the skills of identification of histological structures previously acquired, as well as the expansion of content and / or self-assessment.

The material developed for the improvement of histology teaching may be transferred to the teaching activity carried out by our faculty to other faculties and degrees, such as, for example, Degree in Pharmacy, Dentistry, Physiotherapy or Occupational Therapy and the campuses of Ceuta and Melilla. Since immediate access to the platform can be given to all these degrees, where the material can be adapted to the different objectives of these degrees.

In addition, access can be facilitated to other Spanish and Latin American universities by disseminating this tool through the Spanish Society of Histology and Tissue Engineering and its teaching congresses such as Histodocencia,

#### F. Estudio de las necesidades para incorporación a la docencia habitual

Esta herramienta que consiste en una base de datos de imágenes histológicas virtual e interactiva ofrece una nueva alternativa docente para que el alumnado pueda adquirir las competencias y conocimientos que tradicionalmente se realizaban exclusivamente durante las sesiones prácticas y su posterior estudio en los atlas histológicos convencionales que suelen conllevar un gran coste económico, además de su limitada disponibilidad física y temporal en los directorios de la universidad tales como bibliotecas.

Por todo ello, esta herramienta supone una mejora sustancial en la calidad de los materiales docentes suministrados por el profesorado para la correcta formación y la correspondiente superación de la asignatura.

Además, se podría utilizar en aquellas facultades que no estén dotadas de laboratorios de microscopía, simulando la experiencia de las sesiones prácticas donde se usa el microscopio convencional.

#### G. Puntos fuertes, las dificultades y posibles opciones de mejora

Partiendo de las fortalezas de la herramienta generada a partir de este proyecto de innovación podemos resumirlas principalmente en :

- Acceso a preparaciones histológicas digitalizadas que imitan la experiencia de un microscopio

convencional utilizado durante las sesiones prácticas desde cualquier lugar y sin limitaciones horarias, sin la necesidad de contar con este costoso equipo.

- Disponibilidad de imágenes con anotaciones que pueden guiar y aclarar conceptos de identificación que puedan surgir durante el estudio de la asignatura.
- Disponibilidad de imágenes no anotadas de los diferentes tejidos para que el alumnado tenga la posibilidad de practicar las capacidades de identificación de estructuras histológicas durante el estudio.
- Acceso desde cualquier dispositivo con acceso a internet, ya sea móvil, tableta o ordenadores personales.

En cuanto a las diferentes dificultades individuales que puedan tener los estudiantes en referencia al acceso de las TICs, que pueda discriminar o limitar su uso a ciertos alumnos, la Universidad de Granada cuenta con equipos informáticos disponibles en varias localizaciones y en distintos campus.

Se están evaluando diferentes opciones de mejora, muchas de ellas sugeridas por los alumnos en el mismo cuestionario de satisfacción del Banco de Imágenes Microscópicas de los Estados Histológicos tales como:

- Añadir un listado con las estructuras histológicas que deben de reconocer en las imágenes no anotadas.
- Ampliar el banco de imágenes en ciertos tejidos
- Intentar modificar la estructura de la plataforma para que los alumnos puedan ver las anotaciones solo y cuando ellos lo deseen, para poder facilitar la autoevaluación en las mismas muestras etiquetadas.