

Valoración de un atlas virtual como herramienta de apoyo en el proceso de aprendizaje de la histología humana por estudiantes de las ciencias de la salud

Tania GRANT-RIQUELME, Mirna MUÑOZ-ROA, M. Paz BARRERA-BARRA, Esteban MUÑOZ-NIKLITSCHKE, Carolina DELGADO-SCHNEIDER

Introducción. La microscopía virtual se ha convertido en un recurso educativo alternativo para la enseñanza de la organización estructural de células, tejidos y órganos. La experiencia pandémica de la COVID-19 puso de manifiesto la necesidad de contar con un recurso virtual de calidad. Por lo anterior, el propósito de esta investigación fue evaluar el grado de satisfacción que los estudiantes de segundo año de carreras del área de la salud otorgaron al uso de un atlas virtual, diseñado por los docentes especialmente para la actividad curricular de histología pospandemia.

Sujetos y métodos. En este estudio se utilizó un diseño cuantitativo, descriptivo, de corte transversal. Participaron 134 estudiantes que cursaron Histología humana pertenecientes a las carreras de Medicina y Tecnología Médica, quienes manifestaron su opinión contestando un cuestionario de satisfacción de tipo Likert sobre el uso del atlas virtual. El cuestionario se compone de 19 ítems, distribuidos en tres dimensiones (calidad de la herramienta, valor educativo y aporte a la autorregulación).

Resultados. Las puntuaciones promedio obtenidas en las dimensiones correspondieron a: calidad de la herramienta, media = 4,68; valor educativo, media = 4,73; y aporte a la autorregulación, media = 4,79.

Conclusiones. Los resultados de esta investigación respaldan la eficacia de un atlas virtual de histología como una herramienta complementaria para el aprendizaje de los estudiantes, así como para el desarrollo de su autonomía en el aprendizaje.

Palabras clave. Aprendizaje. Atlas virtual. Ciencias de la salud. Educación en salud. Histología. Tecnología educativa.

Evaluation of a virtual atlas as a support tool in the learning process of human Histology by health science students

Introduction. Virtual microscopy has emerged as an alternative educational resource for teaching the structural organization of cells, tissues, and organs. The COVID-19 pandemic experience underscored the necessity for a quality virtual resource. Therefore, this research aimed to assess the satisfaction level of second-year students in health-related fields with the use of a virtual atlas, specifically designed by instructors for post-pandemic histology curricular activities.

Subjects and methods. This study used a quantitative, descriptive, cross-sectional design. A total of 134 students who took Human Histology, from the Medicine and Medical Technology programs, participated by providing their opinions through a Likert-type satisfaction questionnaire on the use of the virtual atlas. The questionnaire consists of 19 items, distributed across 3 dimensions (tool quality, educational value, and contribution to self-regulation).

Results. Average scores obtained for the dimensions were as follows: tool quality, mean = 4.68; educational value, mean = 4.73; contribution to self-regulation, mean = 4.79.

Conclusions. The findings of this study support the efficacy of a virtual histology atlas as a supplementary tool for student learning and for fostering autonomy in learning.

Key words. Educational technology. Health education. Health sciences. Histology. Learning. Virtual atlas.

Introducción

La Histología como disciplina de las ciencias básicas en carreras de la salud tradicionalmente se ha enseñado utilizando la teoría y la práctica, a través de la observación microscópica de cortes histoló-

gicos, complementado con la realización de esquemas, dibujos y sus rótulos por parte de los estudiantes.

Para conseguir las habilidades de aprendizaje práctico mediante la interpretación de las preparaciones histológicas, el alumno debe realizar la ob-

Departamento de Ciencias Básicas y Morfología (T. Grant-Riquelme, M. Muñoz-Roa). Oficina de educación en Ciencias de la Salud. Facultad de Medicina. Universidad Católica de la Santísima Concepción (M. Muñoz-Roa). Sección de Anatomía Patológica. Facultad de Medicina. Universidad de Concepción. Concepción, Chile (M.P. Barrera-Barra, E. Muñoz-Niklitschek, C. Delgado-Schneider).

Correspondencia:

Dra. Tania Grant-Riquelme. Facultad de Medicina. Universidad Católica de la Santísima Concepción. Campus San Andrés. Alonso de Ribera, 2850. C.P.: 4030000 Concepción, Chile.

E-mail:

tgrant@ucsc.cl

ORCID:

<https://orcid.org/0000-0003-2307-3459> (T.G.R.).
<https://orcid.org/0000-0003-4512-9708> (M.M.R.).

Agradecimientos:

Los autores agradecen al Centro de Desarrollo e Innovación Docente (CIDD) de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile, por el apoyo financiero a través del proyecto FAD 10-2022. También agradecemos a los estudiantes de las carreras de Medicina y Tecnología Médica de la Facultad de Medicina de la Universidad Católica de la Santísima Concepción por la disposición para participar en esta innovación pedagógica.



Artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

ISSN: 2014-9832

ISSN (ed. digital): 2014-9840

Recibido:
28.06.24.

Aceptado:
05.07.24.

Conflicto de intereses:
No declarado.

Competing interests:
None declared.

Cómo citar este artículo:
Grant-Riquelme T, Muñoz-Roa M, Barrera-Barra MP, Muñoz-Niklitschek E, Delgado-Schneider C. Valoración de un atlas virtual como herramienta de apoyo en el proceso de aprendizaje de la histología humana por estudiantes de las ciencias de la salud. FEM 2024; 27: 151-7. doi: 10.33588/fem.274.1345.

© 2024 FEM

servación repetida de numerosas preparaciones con la imprescindible orientación por parte del profesor. Pero ni en el aula ni en el laboratorio se dispone de tiempo suficiente para estudiar en profundidad las imágenes histológicas y realizar una docencia individualizada, ni ajustarse a los diferentes ritmos de aprendizajes de cada alumno [1].

La enseñanza de la histología se ha visto enriquecida con la incorporación de recursos de imágenes digitales y entornos virtuales a la dinámica en el aula y los laboratorios. Con esto se ha favorecido la participación de los estudiantes y mejorado sus aprendizajes [2].

En la actualidad, el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, como aplicaciones móviles o webs para dispositivos electrónicos (teléfonos celulares inteligentes, tabletas y ordenadores personales), ha cobrado gran relevancia, debido a la facilidad con la que se descargan, la sencillez del diseño y la versatilidad de la interfaz para manejarlas [3].

La microscopía virtual se ha convertido en un recurso educativo alternativo para la enseñanza de la organización estructural de células, tejidos y órganos. Su uso mediante el acceso a páginas web de distintas instituciones actúa como refuerzo y sirve como material adicional combinado con el uso de la microscopía óptica convencional en las prácticas de la asignatura de Histología [4].

La experiencia pandémica de la COVID-19 impulsó grandes desafíos en los procesos de enseñanza y aprendizaje en esta área [5,6] y puso de manifiesto la necesidad de contar con un recurso virtual de calidad, lo que llevó al equipo investigador a la búsqueda de opciones innovadoras y alianzas estratégicas para desarrollar una herramienta de aprendizaje virtual que apoyara las actividades prácticas tradicionales, para favorecer el logro de los resultados de aprendizaje de la histología humana.

Por lo anterior, el propósito de esta investigación fue evaluar el grado de satisfacción que los estudiantes de segundo año de carreras del área de la salud otorgaron al uso de un atlas virtual, diseñado por los docentes especialmente para la actividad curricular de histología, como herramienta de apoyo en el proceso de aprendizaje de la histología.

Sujetos y métodos

Atlas virtual

Como parte de un proyecto de docencia de la Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC),

se elaboró un atlas virtual con imágenes de preparaciones histológicas interactivas, utilizando el escáner de láminas Motic modelo EasyScan para la digitalización de muestras, en colaboración con la Sección de Patología de la Universidad de Concepción.

Se diagramó el atlas siguiendo la estructura del programa de la actividad curricular de Histología humana de las carreras de Medicina y Tecnología Médica de la UCSC, y quedó conformado por los cuatro tejidos fundamentales y ocho sistemas, con un total de 51 imágenes. La versión actual del atlas es el resultado de una experiencia piloto que permitió detectar falencias e incorporar las mejoras sugeridas por estudiantes y docentes. El atlas virtual se aloja en la página web del laboratorio de biología interactiva de la Facultad de Medicina de la UCSC, al cual se puede acceder libremente (<https://bilab.ucsc.cl/histologia/>).

Diseño de la investigación

En esta investigación se utilizó un diseño cuantitativo, descriptivo, de corte transversal.

Para el logro de los resultados se elaboró un cuestionario de percepción de satisfacción de los estudiantes sobre el uso del atlas virtual, que fue validado por expertos, quienes son profesionales sanitarios con formación en educación en ciencias de la salud. El instrumento final se compone de 19 ítems, distribuidos en tres dimensiones (calidad de la herramienta, valor educativo y aporte a la autorregulación).

El cuestionario se aplicó a los participantes mediante la plataforma Forms y para cada uno de los ítems los estudiantes indicaron su grado de satisfacción en formato de tipo Likert en una escala de cinco categorías (5 = muy de acuerdo; 4 = de acuerdo; 3 = sin opinión; 2 = en desacuerdo; y 1 = muy en desacuerdo). Para este estudio, las dimensiones del cuestionario se definieron de la siguiente manera:

- *D1. Calidad de la herramienta.* Hace referencia a la accesibilidad, la operabilidad, la facilidad de ejecución, la interactividad, la valoración del formato y el diseño, y la calidad de los contenidos e imágenes [7].
- *D2. Valor educativo.* Hace referencia a cómo esta herramienta es útil y contribuye al aprendizaje de la histología a través de la comprensión de conceptos y desarrollo de habilidades.
- *D3. Aporte a la autorregulación.* Hace referencia a la capacidad del estudiante para dirigir su propia conducta; se espera que el estudiante autorregulado planifique su actuación y la evalúe bajo criterios prefijados, con el fin de valorar su eficacia para conseguir las metas.

Participantes

El criterio de inclusión utilizado fue que los participantes fueran estudiantes de las carreras de Medicina y de Tecnología Médica de la UCSC y que se encontraran cursando la asignatura de Histología humana, dictada el tercer semestre según el itinerario formativo en ambas carreras.

En el estudio participaron 134 estudiantes, equivalente al 90,5% del total de los estudiantes que cursaron la actividad curricular de Histología humana tanto en Medicina como en Tecnología Médica, de los cuales el 55,3% ($n = 74$) eran de la carrera de Tecnología Médica y el 44,7% ($n = 60$) de la carrera de Medicina.

Análisis de datos

Con la información obtenida del cuestionario para medir la satisfacción sobre el uso del atlas virtual se realizó un análisis estadístico descriptivo y de frecuencia.

La consistencia interna del instrumento utilizado se calculó con el coeficiente alfa de Cronbach [8].

Consideraciones éticas

Este estudio ha respetado las normas éticas concordantes con la Declaración de Helsinki [9], y sus procedimientos han sido revisados y aprobados por el comité ético científico de la UCSC (ORD n.º 26/2023). A cada participante se le solicitó la aceptación del consentimiento informado, en el que se le dieron a conocer los objetivos del estudio, la importancia de su participación, sus garantías, voluntariedad, anonimato y confidencialidad. El cuestionario lo aplicó el profesor responsable de la actividad curricular de Histología humana en ambas carreras, previa firma del consentimiento informado.

Resultados

Al analizar los datos del cuestionario de percepción de satisfacción de los estudiantes sobre el uso del atlas virtual por dimensiones, se encontró que el instrumento mostró una alta consistencia interna general, $\alpha = 0,93$, que expresa una alta confiabilidad.

El resultado de las puntuaciones promedio para cada una de las dimensiones y por carrera se aprecia en la tabla I, en la que se observa una puntuación promedio total del cuestionario de 4,71 (desviación estándar: 0,67), lo que indica una satisfacción generalizada entre los estudiantes. Destaca es-

Tabla I. Puntuaciones promedio obtenidas sobre el uso del atlas virtual por los estudiantes según carrera y dimensión.

	Carrera de Medicina ($n = 60$) (M \pm DE)	Carrera de Tecnología Médica ($n = 74$) (M \pm DE)	Total de estudiantes ($n = 134$) (M \pm DE)
D1. Calidad de la herramienta	4,64 \pm 0,61	4,7 \pm 0,68	4,68 \pm 0,64
D2. Valor educativo	4,75 \pm 0,54	4,72 \pm 0,67	4,73 \pm 0,62
D3. Aporte a la autorregulación	4,85 \pm 0,45	4,74 \pm 0,61	4,79 \pm 0,55
Puntuación promedio total del cuestionario		4,71 \pm 0,67	
Alfa de Cronbach		0,93	

DE: desviación estándar; M: media.

Tabla II. Frecuencia de porcentajes de estudiantes con alta satisfacción respecto al atlas según dimensión y carrera.

	Carrera de Medicina ($n = 60$)	Carrera de Tecnología Médica ($n = 74$)	Total de estudiantes ($n = 134$)
D1. Calidad de la herramienta	55 (91,82%)	69 (93,24%)	124 (92,67%)
D2. Valor educativo	58 (96,09%)	69 (93,69%)	127 (94,78%)
D3. Aporte a la autorregulación	57 (95,84%)	71 (95,27%)	128 (95,52%)

pecialmente el aporte de la herramienta a la autorregulación, con una puntuación promedio más alta en ambas carreras.

El análisis estadístico descriptivo general mostró que el 93,64% de los estudiantes está de acuerdo o totalmente de acuerdo con el uso del atlas virtual como herramienta de apoyo en el proceso de aprendizaje de la histología.

En el análisis estadístico descriptivo por dimensiones se observa que el 92,67% de los estudiantes valoró satisfactoriamente la calidad de la herramienta (D1), el 94,78% percibió satisfactoriamente el valor educativo (D2) y el 95,52% valoró satisfactoriamente el aporte a la autorregulación (D3) (Tabla II).

Con respecto a la percepción de satisfacción de los estudiantes de la carrera de Medicina según dimensión (Tabla III), se observó que, en la dimensión calidad de la herramienta (D1), el 100% de los estudiantes recomendaría esta herramienta a cursos posteriores, el 100% consideró que las imágenes del at-

Tabla III. Satisfacción sobre el uso del atlas virtual por los estudiantes de la carrera de Medicina según dimensión ($n = 60$).

	Positiva (%)	Negativa (%)	Sin opinión (%)
D1. Calidad de la herramienta			
1. Considero que utilizar el atlas fue entretenido	96,67	3,33	0
2. Creo que recomendaría esta herramienta a cursos posteriores	100	0	0
3. Creo que el acceso a la página del atlas me resultó fácil	98,33	0	1,67
4. Creo que el diseño de la página del atlas es suficientemente atractivo como para querer navegar en ella	95	3,33	1,67
5. Considero que navegar dentro de la página del atlas me resultó fácil	98,33	1,67	0
6. Considero que el atlas es suficientemente interactivo	98,33	0	1,67
7. Considero que las imágenes del atlas son de buena calidad	100	0	0
8. Creo que prefiero usar el atlas virtual desde un ordenador	61,67	11,67	26,67
9. Considero que pude editar las imágenes fácilmente desde la página del atlas	75	6,67	18,33
10. Considero muy bueno que el atlas sea de acceso libre y sin costo	100	0	0
11. Creo que las descripciones de las imágenes fueron suficientemente claras para mi entendimiento	86,67	6,67	6,67
D2. Valor educativo			
12. Considero que el atlas me ayudó a resolver dudas	93,33	0	6,67
13. Considero que el atlas es útil para comprender las estructuras histológicas	100	0	0
14. Creo que terminando el curso seguiría usando el atlas para no olvidar lo aprendido	95	1,67	3,33
15. Creo que utilizar el atlas impactó positivamente en mis calificaciones de laboratorio	93,3	1,67	5
16. Creo que los contenidos del atlas corresponden a los temas del programa del curso	98,3	1,67	0
17. Considero que el atlas contiene suficiente material para apoyar mi aprendizaje de histología	96,6	1,67	1,67
D3. Aporte a la autorregulación			
18. Considero que utilizar el atlas favoreció mi autoaprendizaje	96,67	0	3,33
19. Creo que utilizar el atlas desarrollo mi autonomía en el aprendizaje	95	0	5

las son de buena calidad y el 100% consideró muy bueno que el atlas sea de acceso libre y sin coste. En la dimensión de valor educativo (D2), el 100% de los estudiantes consideró que el atlas es útil para comprender las estructuras histológicas. Para la dimensión aporte a la autorregulación (D3), el 96,67% de los estudiantes consideró que utilizar el atlas virtual

favoreció su autoaprendizaje, y el 95%, que utilizar el atlas desarrolló su autonomía en el aprendizaje.

Con respecto a la percepción de satisfacción de los estudiantes de la carrera de Tecnología Médica según dimensión (Tabla IV), se observó que, en la dimensión calidad de la herramienta (D1), el 97,3% recomendaría el atlas a cursos posteriores; igual

Tabla IV. Satisfacción sobre el uso del atlas virtual por los estudiantes de la carrera de Tecnología Médica según dimensión ($n = 74$).

	Positiva (%)	Negativa (%)	Sin opinión (%)
D1. Calidad de la herramienta			
1. Considero que utilizar el atlas fue entretenido	95,95	1,35	2,7
2. Creo que recomendaría esta herramienta a cursos posteriores	97,3	1,35	1,35
3. Creo que el acceso a la página del atlas me resultó fácil	97,3	1,35	1,35
4. Creo que el diseño de la página del atlas es suficientemente atractivo como para querer navegar en ella	94,59	1,35	4,05
5. Considero que navegar dentro de la página del atlas me resultó fácil	95,95	1,35	2,7
6. Considero que el atlas es suficientemente interactivo	94,59	2,7	2,7
7. Considero que las imágenes del atlas son de buena calidad	97,3	1,35	1,35
8. Creo que prefiero usar el atlas virtual desde un ordenador	81,08	2,7	16,22
9. Considero que pude editar las imágenes fácilmente desde la página del atlas	86,49	2,7	10,81
10. Considero muy bueno que el atlas sea de acceso libre y sin costo	95,95	1,35	2,7
11. Creo que las descripciones de las imágenes fueron suficientemente claras para mi entendimiento	89,19	6,76	4,05
D2. Valor educativo			
12. Considero que el atlas me ayudó a resolver dudas	95,94	1,35	2,7
13. Considero que el atlas es útil para comprender las estructuras histológicas	94,59	2,7	2,7
14. Creo que terminando el curso seguiría usando el atlas para no olvidar lo aprendido	87,83	1,35	10,81
15. Creo que utilizar el atlas impactó positivamente en mis calificaciones de laboratorio	91,89	2,7	5,4
16. Creo que los contenidos del atlas corresponden a los temas del programa del curso	95,94	1,35	2,7
17. Considero que el atlas contiene suficiente material para apoyar mi aprendizaje de histología	95,94	2,7	1,35
D3. Aporte a la autorregulación			
18. Considero que utilizar el atlas favoreció mi autoaprendizaje	94,59	2,7	2,7
19. Creo que utilizar el atlas desarrollo mi autonomía en el aprendizaje	95,94	1,35	2,7

porcentaje de estudiantes respondió que el acceso a la página del atlas les resultó fácil; y el 97,3% consideró que las imágenes del atlas son de buena calidad. En la dimensión de valor educativo (D2), el 95,4% de los estudiantes consideró que el atlas le ayudó a resolver dudas, un 95,4% respondió que los contenidos del atlas corresponden a los temas del

programa del curso e igual porcentaje consideró que el atlas contiene suficiente material para apoyar el aprendizaje de histología. Para la dimensión aporte a la autorregulación (D3), el 94,59% de los estudiantes consideró que utilizar el atlas virtual favoreció su autoaprendizaje, y el 95,94%, que utilizar el atlas desarrolló su autonomía en el aprendizaje.

Discusión

El análisis de los resultados permite observar, en general, un alto grado de satisfacción respecto al uso del atlas virtual como herramienta para el aprendizaje de la Histología en los estudiantes de Medicina y Tecnología Médica consultados.

La valoración que los estudiantes de esta investigación dan al uso del atlas virtual en su proceso de aprendizaje de la histología coincide con las experiencias descritas en diversas carreras del área de la salud humana y animal, donde el uso de recursos digitales demostró ser una herramienta de gran valor educativo [10,11].

Los resultados muestran una alta satisfacción entre los estudiantes de Medicina en todas las dimensiones evaluadas. Es destacable que el 100% de los estudiantes estaría dispuesto a recomendar el atlas a cursos posteriores, lo que sugiere una percepción extremadamente positiva de la herramienta. Además, los estudiantes de Medicina muestran una alta valoración del atlas como una herramienta que favorece su autoaprendizaje y desarrollo de autonomía en el aprendizaje. Esto sugiere que la capacidad de acceder al material de estudio de forma autónoma y de interactuar con las imágenes histológicas de manera individual puede potenciar su proceso de aprendizaje y promover su forma particular de organizar el estudio.

La Histología demanda un aprendizaje de conceptos y de representaciones; para que el estudiante pueda lograrlo, es indispensable que reconozca las estructuras y los distintos tejidos en muestras histológicas mediante la microscopía. Aprender a identificar tejidos correctamente bajo un microscopio respalda la solidificación de principios y conceptos, y agrega un componente de conocimiento de la vida real que no se puede adquirir únicamente a través de la enseñanza teórica. La comprensión de las características bidimensionales de las imágenes microscópicas será útil en el aprendizaje posterior de los estudiantes en el plan de estudios de ciencias de la salud y puede ayudar a alcanzar mejores habilidades y competencias en el diagnóstico clínico en el futuro [12-14].

Las tecnologías de la información y las comunicaciones pueden usarse como complementos para el aprendizaje en Histología. La observación y la exploración de la microscopía óptica son importantes para comprender cómo reconstruir la imagen del paciente y cómo usarla de manera confiable [15,16].

Los resultados muestran una satisfacción igualmente alta entre los estudiantes de Tecnología Médica, aunque con algunas diferencias en compara-

ción con los de Medicina. Si bien la mayoría de los estudiantes de esta carrera también valora positivamente la calidad de las imágenes y la utilidad educativa del atlas, muestra una preferencia algo mayor por utilizar el atlas desde un ordenador; además, muestra una valoración ligeramente más baja en cuanto a la utilidad para la comprensión de las estructuras histológicas y en cuanto a la interactividad del atlas, lo que podría indicar una necesidad de mejorar la presentación de la información complementaria para garantizar una comprensión completa de los conceptos histológicos. Es posible que los estudiantes de Tecnología Médica tengan mayores expectativas tecnológicas, incluidas las herramientas virtuales, debido a su formación e interés en áreas relacionadas con la tecnología médica. Lo anterior podría influir en su preferencia por utilizar el atlas desde un ordenador y en su percepción de la interactividad del atlas.

La metodología basada en imágenes histológicas interactivas está respaldada por estudios previos, como el de Heidger et al en 2012, en el que 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 [16,17].

Las imágenes digitales pueden, además, aprovecharse muy bien para la práctica o el desarrollo de las habilidades comunicativas: fomentan la creatividad y la participación, y favorecen la dinámica de la clase. Se puede garantizar la motivación por su poder de atracción, despiertan la curiosidad y producen una reacción espontánea y natural, estimulan la imaginación, proporcionan oportunidades para comunicar en un contexto real y consiguen una comunicación auténtica en el aula [18]. Si bien no fue objeto directo de esta investigación indagar en la motivación generada por el atlas en los estudiantes, se desprende por los resultados obtenidos que ha estado presente, ya que se han favorecido los procesos de autorregulación, induciendo el estudio autónomo y el autoaprendizaje. Vettori et al indican que la motivación y las concepciones del aprendizaje se consideran constructos autorreguladores, que surgen de la metacognición y que pueden influir estrechamente en el aprendizaje de los estudiantes y, en consecuencia, en sus resultados académicos [19].

Los resultados indican que el atlas virtual consiguió ser un recurso atractivo para los estudiantes que valoran las herramientas digitales interactivas y

utilizar sus propios dispositivos móviles como plataforma de aprendizaje. Además, proporciona un contexto diseñado para la actividad curricular de Histología humana, de manera que se convierte en una herramienta de apoyo para el aprendizaje de los estudiantes, así como para el desarrollo de su autonomía en el aprendizaje.

En conclusión, los resultados de esta investigación respaldan la eficacia de un atlas virtual de histología como una herramienta complementaria en la enseñanza de la histología en carreras del área de la salud. La alta satisfacción y la percepción positiva de los estudiantes sugieren que este tipo de recursos innovadores puede favorecer el proceso de aprendizaje y la comprensión de los conceptos histológicos. Sin embargo, se necesita más investigación para determinar cómo esta herramienta impacta en el aprendizaje de los estudiantes, según sus estilos de aprendizaje, y relacionarlo con los resultados académicos para identificar la mejor manera de integrarla en el diseño de los programas del curso.

Bibliografía

- Satorre-Cuerda R. Nuevos retos educativos en la enseñanza superior frente al desafío COVID-19. En Fernández-Lázaro D, Fernández-Lázaro C, eds. Álbum digital de imágenes de histología animal en Pinterest para estudiantes en ciencias de la salud: enfermería y fisioterapia. 2021. URL: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/119404/1/Nuevos-retos-educativos-ensenanza-superior-frente-al-COVID-19_67.pdf. Fecha última consulta: 02.06.2024.
- Núñez-Rodríguez JA, Merchor-Manaure GA. Implementación de un entorno virtual en el proceso de enseñanza-aprendizaje-investigación de la asignatura Histotecnología III. *Revista Científica de FAREM-Estelí* 2020; 8: 24-33.
- Contreras-García N, Morillo-Manchego L. Diseño del contenido temático de una aplicación web tipo atlas histológico de los tumores odontogénicos benignos para la educación de profesionales en odontología. *Cartagena de Indias: Universidad de Cartagena*; 2023.
- Castro-Alonso P. Introducción al uso de imágenes digitales en formato web en el aprendizaje de la histología humana. *Educ Med* 2018; 20: 280-3.
- Camacho N, Cortez C, Carrillo A. La docencia universitaria ante la educación confinada: oportunidades para la resiliencia. *EDUCARE-UPEL-IPB* 2020; 24: 418-37.
- Sánchez-Mendiola M, Martínez-Hernández A, Torres-Carrasco R, De Agüero-Servín M, Hernández-Romo A, Benavides-Lara M, et al. Retos educativos durante la pandemia de COVID-19: una encuesta a profesores de la UNAM. *Revista Digital Universitaria* 2020; [Epub ahead of print].
- Criterios de calidad de los recursos educativos digitales. Norma UNE 71362. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=JFG9LHn6yuc>. Fecha última consulta: 01.01.2024.
- Cronbach L. Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrik* 1951; 16: 297-334.
- Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 2013. Helsinki: The World Medical Association; 2013.
- Vidal A, Pavicic F, Ehrenfeld P, Figueroa CD, Matus CE. Recursos educativos digitales como herramientas de apoyo para la enseñanza de patología general en cursos de pregrado del área de la salud. *Int J Morphol* 2022; 40:1656-61.
- García-Iglesias MJ, Balseiro-Morales A, De Paz-Cabello P, Pérez-Pérez V, Ferreras-Estrada MC, García-Marín JF, et al. La microscopía virtual en el proceso de enseñanza-aprendizaje de histología para estudiantes de veterinaria. *EDUCA* 2021; 2: 63-85.
- Martin-Piedra MA, Saavedra-Casado S, Santisteban-Espejo A, Campos E, Chato-Astrain J, García-García OD, et al. Identification of histological threshold concepts in health sciences curricula: students' perception. *Anat Sci Educ* 2023; 16: 171-82.
- Pallua JD, Brunner A, Zelger B, Schirmer M, Haybaeck J. The future of pathology is digital. *Pathol Res Pract* 2020; 216: 153040.
- McGenity C, Randell R, Bellamy C, Burt A, Cratchley A, Goldin R, et al. Survey of liver pathologists to assess attitudes towards digital pathology and artificial intelligence. *J Clin Pathol* 2023; 77: 27-33.
- Rheingantz MG, De Oliveira LB, Minello L, Rodrigues RF. A importância do atlas virtual no ensino-aprendizagem da Histologia/The importance of the virtual atlas in the teaching-learning of Histology. *Brazilian Journal of Development* 2019; 5: 8904-12.
- Heidger PM, Finkelstein M, Leaven T, Dee F. Unidades de laboratorio de microscopio virtual anotadas para la enseñanza de histología general y oral a estudiantes de odontología. *FASEB J* 2008; 22: 765.4.
- García-García OD. Elaboración de un banco de imágenes microscópicas de los estados histológicos virtual e interactivo para la adquisición activa de competencias médicas. 2023. URL: <https://digibug.ugr.es/handle/10481/82036>. Fecha última consulta: 03.05.2024.
- Marrero-Pérez MD, Sánchez-Rivero LO, Santana-Machado AT, Pérez de León A, Rodríguez-Gómez FE. Las imágenes digitales como medios de enseñanza en la docencia de las ciencias médicas. *EDUMECENTRO* 2016; 8: 125-42.
- Vettori G, Vezzani C, Bigozzi L, Pinto G. El papel mediador de las concepciones de aprendizaje en la relación entre habilidades/estrategias metacognitivas y resultados académicos entre estudiantes de secundaria. *Fronteras de la Psicología* 2018; 9: 1985.