



MICROSCOPIA VIRTUAL. SU USO PARA EL ESTUDIO DE CONTENIDOS DE HISTOLOGÍA

Autora: Maylin Gutiérrez Martínez.

Especialista de primer grado en Medicina General Integral. Residente de cuarto año de la especialidad de Histología. Departamento Ciencias Básicas Biomédicas. Facultad de Ciencias Médicas de Matanzas "Dr. Juan Guiteras Gener". Universidad de Ciencias Médicas Matanzas.Cuba. ORCID: 0000-0002-7043-7684.

Email: maylingm.mtz@Infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: Las tendencias educativas actuales, van en dirección al uso de diversas tecnologías en los escenarios docentes, desde una perspectiva educativa. La enseñanza de la Histología, descansa en recursos apoyados en la imagen, observadas a través del microscopio. En los últimos tiempos se reconocen deficiencias en la disponibilidad de medios de enseñanzas tradicionales por lo que el microscopio virtual se ha convertido en un recurso educativo para la enseñanza de la organización estructural de células, tejidos y órganos y la relación funcional.

Objetivo: Describir algunas de las potencialidades del uso del microscopio virtual en la enseñanza de los contenidos de Histología, como alternativa didáctica que promueve el desarrollo cognitivo y de habilidades en el futuro profesional.

Desarrollo: Se realiza una revisión documental de materiales normativos, artículos científicos y se realiza una valoración de aspectos relacionados con las ventajas y desventajas de los microscopios convencionales y virtuales como medios de enseñanza que apoyan la docencia.

Conclusiones: independientemente de las ventajas que reporta el microscopio virtual nunca sustituirá al microscopio convencional ya que ambos garantizan el cumplimiento de los objetivos de las asignaturas y promueven el desarrollo de la independencia cognoscitiva y de habilidades en el estudiante de medicina.

Palabras claves: Histología, microscopio virtual, TIC.

INTRODUCCIÓN

La histología también denominada anatomía microscópica es una ciencia de la rama de las ciencias morfológicas que les permite a los estudiantes conocer las estructuras microscópicas normales que conforman los tejidos y órganos del cuerpo ¹. La histología moderna no solo es una ciencia descriptiva sino que guarda estrecha relación con otras ciencias como la biología molecular, la fisiología, la anatomía



patológica entre otras e incluye muchos aspectos que ayudan a describir la organización estructural y la función de la célula.

La base de la observación de tales estructuras es posible entonces comprender su funcionamiento (binomio estructura- función) como también reconocer e interpretar las alteraciones funcionales que derivan de eventuales cambios estructurales.

Desde hace más de un siglo, los contenidos histológicos forman parte del currículo de la carrera de medicina en todas partes del mundo. El principal argumento que respalda la inclusión de estos contenidos en los planes de estudio no solo es que el médico debe conocer la estructura de células, tejidos y órganos del cuerpo humano, de modo que le permita comprender sus funciones, estos además viabilizan la asimilación de los conocimientos, pues al establecer las relaciones entre estructura y función se evita la enseñanza memorística de muchos aspectos y se facilita la comprensión de los contenidos.

El otro argumento de peso para enseñar estos temas radica en que todas las alteraciones de la salud obedecen a modificaciones en la estructura de las moléculas, las células o los tejidos. O sea, para comprender los mecanismos fisiopatológicos de las enfermedades, se necesita una base teórica sobre la estructura y la función normal del cuerpo humano, especialmente a nivel microscópico.

En Cuba Los contenidos histológicos suelen enseñarse en los tres primeros períodos de la carrera de Medicina dentro de las asignaturas Célula, Tejidos y Sistema Tegumentario, Sistema Nervioso, Endocrino y Reprodutor y Sistema Cardiovascular, Respiratorio, Digestivo y Renal que pertenecen a la disciplina Bases Biológicas de la Medicina, como lo contempla el actual plan E ².

La Histología es una "ciencia visual" por lo que la enseñanza de la misma se basa en recursos apoyados en las imágenes, que permite el desarrollo de habilidades lógico intelectuales como la de identificar, la cual se requiere como base para posteriormente comparar, definir, describir, clasificar, explicar e interpretar, lo que constituye un elemento formativo del futuro profesional, ya que con la adquisición de estas habilidades se promueve el desarrollo de otras como el planteamiento de hipótesis, la propuesta de diagnósticos diferenciales y la enunciación del diagnóstico nosológico de definitivo. De esta manera, la Histología se integra dentro del proceso de formación científica básica del profesional médico

Para lograr estas habilidades tradicionalmente la forma habitual de enseñar estos contenidos consiste en impartir una conferencia donde el profesor introduce y explica las características morfológicas microscópicas de células, tejidos y órganos, y luego los estudiantes tienen una clase práctica en la que observan láminas histológicas a través de un microscopio óptico tradicional ³.



El desarrollo de estas actividades depende de la disponibilidad de espacios adecuados (laboratorio de histología con microscopía), con horarios concretos que se ajustan a horarios de clases y la presencia de un profesor. Esto supone un costo en infraestructuras, microscopios y mantenimiento que junto con una limitada disponibilidad de láminas histológicas, por la gran variedad de tejidos que existen, representa un reto significativo para el uso de la microscopía óptica tradicional en el estudio de esta ciencia.

A mediados del pasado siglo XX se produce la llamada Revolución Científico-Técnica, donde el conocimiento se transformó en una fuerza productiva y la tecnología de la informática evolucionó dando paso a potentes computadoras, y con ello al avance de las telecomunicaciones haciendo posible la transmisión de datos a altas velocidades; entonces surgen las llamadas Tecnologías de la información y las Comunicaciones (TIC), y con la aparición de las mismas se produce también un giro en el desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje ⁴.

La constante evolución de las tecnologías digitales pone a disposición una gran variedad de recursos idóneos para ser utilizados en contextos educativos y de investigación. De este modo, se encuentran cada vez más propuestas educativas en las que las TIC intervienen como mediadoras del proceso de enseñanza y aprendizaje ⁵.

La educación médica en general no ha quedado fuera del impacto de las TIC y particularmente aquellas áreas, como las ciencias morfológicas, incluida la Histología, que son dependientes de la imagen y que se utilizan microscopios como equipamiento elemental. Cada vez más se trabaja con aplicaciones llamadas microscopios virtuales que simulan, y hasta pueden complementar (nunca sustituir) el uso de microscopios convencionales ^{6, 7}.

La explosión actual de desarrollos tecnológicos, sumada a la oferta masiva de contenidos informáticos, ha exigido la inclusión de estas herramientas en el ámbito pedagógico, implementándose una nueva forma de aprendizaje y de comunicación. Por esta razón los autores del presente artículo se plantean como objetivo: describir algunas de las potencialidades del uso del microscopio virtual en la enseñanza de los contenidos de Histología, como alternativa didáctica que promueve el desarrollo cognitivo y de habilidades en el futuro profesional. Para ello se realiza una revisión documental de materiales normativos, artículos científicos online actualizados y se realiza una valoración de aspectos relacionados con las ventajas y desventajas de los microscopios convencionales y virtuales como medios de enseñanza que apoyan la docencia.



DESARROLLO

El ojo humano, a pesar de sus imperfecciones, es la herramienta biológica ideal para capturar las imágenes que posteriormente serán almacenadas, procesadas y analizadas por el sistema nervioso. Lamentablemente, no existe aún un dispositivo que permita extraer y compartir lo que cada individuo observa, de manera directa y en tiempo real. Existe, en cambio, la posibilidad de observar físicamente diferentes eventos, a través de dispositivos analógicos o digitales que reproducen imágenes tan pequeñas que son inalcanzables para el ojo humano, estos dispositivos son los microscopios.

Según la definición de la Real Academia Española, 23^a edición, el microscopio es un instrumento óptico destinado a observar objetos extremadamente diminutos, haciendo perceptible lo que no lo es a simple vista. El nombre deriva etimológicamente de dos raíces griegas: mikrós, que significa pequeño y skopéoo, que significa ver u observar ⁸.

El ojo humano solo tiene un poder de resolución de aproximadamente 0.1 milímetros (100 micrómetros). El poder de resolución es la capacidad que tienen los equipos ópticos de resolver dos puntos por separado, es la distancia mínima que debe haber entre dos objetos para que sean percibidos como dos. Los mejores microscopios ópticos tienen un poder de resolución de 0,1 μm , con esta resolución se podría observar por ejemplo, una célula, puesto que las mismas miden entre 4 μm y 120 μm , y son imposibles de observar con el ojo humano^{9, 10}.

Historia de los microscopios

El microscopio fue inventado, alrededor del año 1590, cuya construcción se atribuye a los hermanos Hans y Zacharias Jansen. En 1665 el inglés Robert Hooke creó el primer microscopio compuesto, en el cual se utilizaban dos sistemas de lentes: las lentes oculares y las lentes objetivos. Con este microscopio realizó la primera observación de células muertas mirando un corte de corcho ^{10, 11}.

Hooke publicó *Micrographia*, que fue el primer libro en el que se describían las observaciones de varios organismos, realizadas a través de su microscopio. En este libro, Hooke llamó "células" a los numerosos compartimentos o celdas, divididos por paredes que encontraba en los objetos observados. El descubrimiento de las células provocó el rápido avance del microscopio ^{10, 11}.

Unos años más tarde, Marcello Malpighi, anatomista y biólogo italiano, observó células vivas. Fue el primero en estudiar tejidos vivos al microscopio. A mediados del siglo XVII, Anton van Leeuwenhoek, utilizando microscopios simples de fabricación propia, los que consistían en lentes pulidas a mano que podían magnificar los objetos 300 veces, describió por primera vez protozoos, bacterias, espermatozoides y glóbulos rojos, por lo que puede considerarse el fundador de la bacteriología ^{10, 11}.



Durante los siglos XVIII y XIX se continuó el progreso de los microscopios ópticos donde se lograron mejoras en cuanto a calidad de imagen y mayores aumentos, pero no fue hasta el siglo XX a principios de la década del 30 que se desarrolla el primer microscopio electrónico (de transmisión). Este microscopio utiliza una haz de electrones en lugar de luz para enfocar la muestra y consigue aumentos de 100 000X. Fue desarrollado por Max Knoll y Ernest Ruska en 1931 en Alemania. Posteriormente en 1942 se desarrolla el microscopio electrónico de barrido que nos permite ver superficies celulares en tercera dimensión ¹¹.

Con el tiempo, este instrumento se ha ido perfeccionando, convirtiéndose en una herramienta imprescindible para el diagnóstico clínico, la enseñanza y la investigación.

En la década de los 90 se empieza a hablar de la microscopía virtual o WSI por sus siglas en inglés (Whole Slide Imaging) que consiste en la digitalización de las preparaciones físicas que pueden ser histológicas, citológicas u otras ⁸.

Potencialidades del microscopio virtual como medio de enseñanza en el estudio de los contenidos histológicos.

La enseñanza constituye el proceso de organización y dirección de la actividad cognoscitiva e incluye, la actividad del profesor (enseñar) y la del educando (aprender), por ello que se denomina proceso de enseñanza aprendizaje. Esta interacción no es espontánea ni anárquica, sino que se basa en un conjunto de leyes y principios que establece la teoría de la enseñanza o didáctica ¹².

Sin obviar que el proceso enseñanza aprendizaje es dinámico, sistemático y renovador, se hace necesario buscar alternativas educacionales que motiven a estudiantes y docentes a la creatividad, y propicien la participación interactiva con medios diseñados para su utilización en las diferentes formas organizativas de la docencia, según intereses académicos ¹².

Entre los componentes de la didáctica los medios de enseñanza que son una categoría no personalógica, tienen la función de favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje, pues facilitan la asimilación de los contenidos de forma más rápida y eficaz. Se seleccionan atendiendo a los objetivos previstos, el contexto metodológico en el que se inserten y la propia interacción entre todos ellos. Su uso requiere la adecuada combinación de los mismos atendiendo a las circunstancias concretas del proceso de enseñanza aprendizaje ¹³.

Para la Educación Médica Superior en Cuba, según expresan Vidal Ledo et. al., referenciados por Barroso et. al.:

Los medios no son los denominados clásicos "auxiliares" del profesor, sino que estos constituyen un verdadero componente del proceso enseñanza aprendizaje y se agrupan de manera general en: medios de percepción directa, imágenes fijas y en



movimiento, sonido, situación real y simulación; y los que se apoyan en el uso de las TIC ¹³.

La Histología utiliza como fuente de conocimiento, la imagen, por lo que resulta necesario para su comprensión la utilización de recursos e instrumentos que faciliten su visualización. La observación de imágenes constituye, por lo tanto, el núcleo central para la comprensión de estos contenidos. El medio de enseñanza más utilizado para el estudio de imágenes histológicas continúa siendo el microscopio óptico convencional, pero se ha demostrado que el uso de la microscopía tradicional ha tenido deficiencias y desventajas ^{3, 14, 15}. Algunas de las más importantes son:

Dificultades en el procesamiento y confección de láminas histológicas de vidrio con fines docentes por no disponer los recursos necesarios para el procesamiento adecuado.

Los atlas docentes ilustrados tienen imágenes de excelente calidad, pero son ilustraciones que no representan un campo histológico real.

El número creciente de estudiantes ha requerido la duplicación de clases prácticas en las que frecuentemente no hay disponibilidad de microscopios y láminas histológicas que garanticen la visualización simultánea de las mismas por todos los estudiantes y esto repercute negativamente en el trabajo independiente de los estudiantes y en su aprendizaje.

Los cortes montados en portaobjetos tienden a decolorarse con el paso de los años.

Las láminas histológicas tradicionales montadas en portaobjetos requieren de archivos que con frecuencia ocupan un espacio físico considerable.

Las imágenes de preparaciones histológicas que se observa en el microscopio son bidimensional por lo que en ocasiones resulta difícil su interpretación y extrapolarlo a un cuerpo tridimensional que es como se presentan en la naturaleza.

La enseñanza de la histología es costosa, porque utiliza recursos como microscopios y colecciones de láminas de vidrio.

Con la apropiación de las TIC, surge un nuevo paradigma de enseñanza de los conocimientos histológicos basado en planteamientos constructivistas que promueven la búsqueda y transformación de la adquisición del conocimiento, en donde profesores y estudiantes se enfrentan a nuevos desafíos para mejorar la calidad de dicho proceso ^{15, 16}.

Dado el carácter de "disciplina visual", la introducción del Microscopio virtual supone una gran mejoría durante el cumplimiento de las competencias que la histología debe impulsar en un estudiante durante su formación en el ciclo básico. Es así como la incorporación del Microscopio virtual en el proceso enseñanza-aprendizaje de la



histología se ha constituido en un importante recurso para estimular al estudiante a la observación constante y repetida de imágenes digitales de las preparaciones histológicas sin limitaciones de espacio, equipos, materiales, horarios establecidos y acompañamiento permanente del profesor ^{15, 16}.

La microscopía digital o virtual es una nueva terminología que nos acerca a la digitalización y obtención de microfotografías de alta resolución que luego podrán ser de acceso masivo a través de internet, para su uso a distancia, pueden ser visualizadas en la pantalla de cualquier dispositivo e involucra la unión de tecnologías ópticas, de coloración especial, de mediciones de estructuras y digitales, así como para el intercambio de información con fines docentes o de diagnóstico ^{17,18}.

Los microscopios virtuales tienen ofrecen muchas ventajas sobre los microscopios convencionales, aunque no sustituyen nunca la utilización de los mismos ^{3, 8, 14, 19, 20}. Algunas de ellas son:

- Las imágenes digitales pueden ser replicadas y guardadas para ser observadas en diferentes dispositivos como teléfonos móviles, tablets, o computadoras con la capacidad de observar cualquier área del preparado microscópico que contiene a los órganos, tejido o células, en los aumentos deseados, simulando un microscopio convencional.
- Por intermedio del uso de los microscopios virtuales es posible que varios alumnos vean simultáneamente la misma imagen que muestra un profesor.
- El aprendizaje de los alumnos puede llegar a ser más uniforme con iguales oportunidades para todos de acceder a los preparados.
- Es posible realizar un número ilimitado de accesos simultáneos a la misma imagen.
- Se pueden obtener directamente de internet un suministro prácticamente ilimitado de imágenes de preparaciones histológicas de todo tipo con una calidad excelente.
- Se pueden combinar en una clase práctica preparaciones de todo tipo como microscopía electrónica de transmisión y de barrido, microscopía óptica con técnicas de tinción general o especial, inmunofluorescencia, etcétera, así como con esquemas y animaciones, y donde un estudiante puede señalar las estructuras e ir explicando la relación morfofuncional a sus compañeros, utilizando la imagen como base y al profesor como moderador. Todo esto motiva al estudiante pues le resulta muy útil y es una experiencia reconfortante e inolvidable.



- Como las imágenes se pueden llevar en cualquier dispositivo el estudiante se mueve con sus medios de enseñanza y los puede utilizar en cualquier lugar y tiempo, según sus preferencias sin limitaciones de tiempo y espacio
- Disminuye el costo de la enseñanza.

Pachamé y Portiansky ²¹ ofrecen otras ventajas de la microscopía virtual en relación a la microscopía convencional, que han provocado que el microscopio virtual sea una alternativa de interés para la enseñanza en varias disciplinas:

- Solo se requiere un microscopio para escanear la muestra. Una vez digitalizada, la imagen puede ser enviada al mundo a través de internet.
- La muestra digital no necesita ser trasladada desde su lugar de procesamiento para su observación evitando, de esa manera, su extravío o ruptura.
- Permite realizar estudios morfométricos sin la necesidad de contar con una regla micrométrica.

Son muchos los autores que han escrito sobre las ventajas y desventajas de los microscopios virtuales, pero en general todos coinciden en la importancia de su utilización en la educación. Se revela que el potencial pedagógico del Microscopio Virtual es que puede integrar e integra a otros medios de enseñanza desarrollados con lenguaje de computación que implementen la funcionalidad deseada en la asignatura, posibilita la interacción de la información teórica con la imagen, auxiliado de una orientación que lo enfrente a nuevas situaciones de aprendizaje, lo que está en consonancia con los requerimientos didácticas del nuevo plan de estudio.

CONCLUSIONES

El desarrollo de la tecnología digital que sustenta al Microscopio Virtual es el resultado de la experiencia docente y el deseo de sobreponerse a los obstáculos en la enseñanza de asignaturas que involucran al uso de técnicas microscópicas.

La utilización del microscopio virtual es una alternativa didáctica no un sustituto, que garantiza el desarrollo de la independencia cognoscitiva y de competencias genéricas, como la capacidad de análisis y síntesis, resolución de problemas, toma de decisiones y comunicación, el razonamiento crítico, el trabajo en equipo y la independencia cognoscitiva.

Cabe destacar que a pesar que ofrece ventajas de incalculable valor, ambos microscopios permiten cumplir el objetivo de la histología como ciencia que es conocer la estructura morfológica de células, tejidos y órganos y la relación con su función.



BIBLIOGRAFÍA

1. Ross, MH, Pawlina, W. Histología: Texto y atlas color con biología celular y molecular. 7ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2015.
2. Comisión Nacional de Carreras. Plan de estudios E. La Habana: Universidad de Ciencias Médicas. 2019.
3. Carpio E. La enseñanza de la anatomía microscópica sin microscopios. Educación Médica Superior [Internet]. 2020 [citado 31 Oct 2023]; 34 (2) Disponible en: <https://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/2057>.
4. Chapa CE, Cedillo DP. Las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Sociales. Enseñanza General Básica. RECCYS [Internet]. 2022 [citado 31 de octubre de 2023];2(2):139-51. Disponible en: <http://www.cienciaysociedaduatf.com/index.php/ciesocieuatf/article/view/34>.
5. Comboza YR, Yáñez MA, Rivas YC: El uso de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Rev. Atlante [Internet]. 2021[citado 31 de octubre de 2023];2. Disponible en: <https://www.eumed.net/es/revistas/atlante/2021-enero/uso-tic-ensenanza>.
6. Castro PL. Introducción al uso de imágenes digitales en formato web en el aprendizaje de la histología humana. Educ med[Internet]. 2019[citado 31 de octubre de 2023]; 20 (5):280-283. Diponible en: <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.05.003>.
7. Penissi, A. Enseñanza y aprendizaje de la histología médica: ¿Presencialidad o virtualidad? Rev Arg de Anat Clin [Internet]. 2018[citado 31 de octubre de 2023]; 10(1): 9–10. Disponible en: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/anatclin/article/view/19808>.
<https://doi.org/10.31051/1852.8023.v10.n1.19808>.
8. Oitavén M. Aplicación del microscopio virtual a la docencia de Anatomía Patológica para estudiantes de Medicina.[trabajo de fin de grado de medicina].Universidad de Santiago de Compostela; 2020.[consultado 31 de octubre de 2023]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10347/24787>.
9. Junqueira LC, Carneiro J. Histología Básica Texto y Atlas. 12ª. Panamericana; 2015.
10. Colectivo de autores. Morfofisiología I. 2da ed. La Habana: Ecimed; 2015
11. de la Concha GR, López G, Vilchis AR. El microscopio bajo mis manos: breve historia, funcionamiento y aplicaciones de la microscopia. CIENCIA [Internet].



- 2022 [citado 31 de octubre de 2023]; 30(3). Disponible en: <https://cienciaergosum.uaemex.mx/article/view/16949>.
<https://doi.org/10.30878/ces.v30n3a9>.
12. Rochina SC, Ortiz JC, y Paguay LV. La metodología de la enseñanza aprendizaje en la educación superior: algunas reflexiones. Universidad y Sociedad [internet]. 2020 [citado 31 de octubre de 2023]; 12(1):pp.386-389. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000100386&lng=es&nrm=iso.
13. Barroso Y, Rivas D, Olivera M. Imágenes digitales. Tecnología que apoya la Docencia. IX jornada Científica de la Sociedad Cubana de Educadores de las Ciencias de la Salud. Holguín 2021. edumedHolguín2021. 2021. Disponible en: <https://edumedholguin2021.sld.cu/index.php/edumedholguin/2021/paper/view/525/0>.
14. Garriga NE, López B. Microscopio virtual con contenidos histológicos para el trabajo independiente de la asignatura sistemas nervioso endocrino reproductor. Requisitos de diseño. Libro de investigación: Educación y Pedagogía. "La educación médica en Matanzas: dinámica de la relación universidad – sociedad". 2020. Varios Autores Primera Edición, julio del 2020. Parte 2. Editorial REDIPE. Disponible en: <http://www.redipe.org>.
15. García R, Llanes L, Medina A, Agüero MC, Sánchez L, el laminario virtual como herramienta en el proceso docente de las ciencias básicas morfológicas. Primer congreso virtual de las ciencias Básicas Biomédicas en Granma. Manzanillo. cibamanz2021. 2021. disponible en: <https://cibamanz2021.sld.cu/index.php/cibamanz/cibamanz2021/paper/view/364>.
16. Garriga Alfonso Nieves Eneida, González La Nuez Olga, Beatriz López Vega Beatriz, Inda Pichardo Dianelis. Alternativa didáctica para orientar el trabajo independiente con microscopía virtual en la carrera de Medicina en etapa de pesquisa por COVID-19. IX Jornada Científica de la Sociedad Cubana de educadores de las Ciencias de la salud. Holguín 2020. edumedholguin2020. Disponible en: <http://www.edumedholguin2020.sld.cu/index.php/edumedholguin/2020/paper/view/232>.
17. Moreno Gómez Freddy. Estrategias pedagógicas virtuales para la enseñanza de la histología durante la pandemia COVID-19: El caso de la asignatura Sistema Cardiorespiratorio. *Salutem Scientia Spiritus*. 2020 [citado 29 Oct 2023]; 6(1):194-206.



18. Moreira R A, Romero DJ, Carballo M A, Favale N O. Microscopio Virtual, una contribución a la enseñanza de la microscopía remota: la herramienta que crea el puente entre las prácticas de laboratorio y las nuevas tecnologías. *Redes* [internet]. 2020 [citado 31 de octubre de 2023]; 18: 1-15. disponible en: <http://ojs.cbc.uba.ar/index.php/redes/article/view/127>.
19. Martorelli S L. Microscopios virtuales: estudio y comparación [Tesis de Especialista en Tecnología Informática Aplicada en Educación]. Universidad Nacional de La Plata; 2016. [citado 31 de octubre de 2023]. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/52695>.
20. Parra E, Cáceres F, Salazar-Roa AM, Godinez-Pacheco B. Enseñanza histológica e histopatológica a través de microscopía virtual, una oportunidad en odontología. *Rev. Estomatol. Herediana* [Internet]. 2022 Abr [citado 2023 Oct 31]; 32(2): 167-173. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-43552022000200167&lng=es. <http://dx.doi.org/10.20453/reh.v32i2.4216>
21. Pachamé AV, Portiansky EL. Microscopía virtual: una nueva herramienta tecnológica para la enseñanza de la histología y la patología. *Analecta Vet* [Internet]. 23 de junio de 2017 [citado 1 de noviembre de 2023]; 37(1):009. Disponible en: <https://revistas.unlp.edu.ar/analecta/article/view/3647>.

La autora certifica la autenticidad de la autoría declarada, así como la originalidad del texto.