

¿CÓMO ENSEÑAR BIOLOGÍA TISULAR?

USO DE LA PIZARRA VIRTUAL JAMBOARD COMO
ALTERNATIVA EN LA IDENTIFICACIÓN DE HISTOLOGÍAS
A TRAVÉS DEL TRABAJO COLABORATIVO

G. GARCÍA GUERRERO,
R. ORTÍZ HERNÁNDEZ
L. PARRA GÁMEZ
P. RIVAS MANZANO*

* Articulistas invitados

La histología o **biología tisular** ha sido considerada tradicionalmente como **una ciencia descriptiva**.

ANTECEDENTES

En el último año, con la problemática de la pandemia, la dinámica de las clases de biología tisular o histología a nivel superior se ha visto modificada y afectada debido a la imposibilidad de realizar prácticas presenciales en donde los alumnos tengan a su alcance la observación directa de preparaciones histológicas. En este contexto, hemos implementado diversas metodologías activas en nuestra práctica docente, para favorecer que los alumnos tomen el papel protagónico en el proceso de enseñanza-aprendizaje (E-A) durante las clases en línea de la disciplina.

En el presente trabajo, nuestra experiencia docente en la asignatura de Histología animal, que se imparte dentro de la oferta de materias optativas de la Facultad de Ciencias de la UNAM, nos permite analizar los problemas, las dificultades y los sesgos académicos con los que nos enfrentamos tanto profesores como alumnos en el proceso de E-A en línea. A partir de las consideraciones anteriores, así como de los objetivos de aprendizaje de la materia, proponemos implementar la pizarra virtual Jamboard, como una estrategia alternativa de enseñanza para la identificación de estructuras histológicas. Con esta herramienta se pueden identificar las apropiaciones conceptuales de los estudiantes, el reconocimiento, señalamiento y nomenclatura de las estructuras tisulares, la integración de los diferentes niveles de organización biológica en sus observaciones, la descripción de los procesos biológicos situándolos en un contexto orgánico, así como fomentar el trabajo colaborativo en actividades como el intercambio de ideas, la discusión de los resultados, el análisis crítico de sus conclusiones y una retroalimentación profesor-alumno que genera una dinámica de participación y resolución de dudas. Con

esta estrategia también proponemos que los alumnos anclen sus conocimientos de otras materias a sus observaciones y explicaciones, además de desarrollar el aprendizaje autogestivo y su habilidad de comunicación oral y escrita.

INTRODUCCIÓN

La histología o biología tisular ha sido considerada tradicionalmente como una ciencia descriptiva, actualmente es una disciplina más amplia, a la que se puede acceder a través de diferentes métodos, de forma individual o con la interacción de otras disciplinas de la biología. La biología tisular permite describir los diferentes niveles de organización, presentes entre el nivel atómico-molecular (bioquímica) y el nivel morfológico-macroscópico (anatomía) identificando problemas del cuerpo humano (Campos Sánchez *et al.*, 2018), o de los vertebrados, así como un nivel de interacción organismo-ambiente (ecología), lo que le permite ser una disciplina integradora de conocimientos.

Para el estudio de dichos niveles, la biología tisular posee una metodología propia, con técnicas específicas para la identificación de estructuras celulares y tisulares que permiten comprender que los procesos biológicos ocurren en diferentes sustratos morfológicos observables en el nivel microscópico. La aplicación e interpretación adecuada de las técnicas histológicas, histoquímicas e inmunohistoquímicas sobre cortes histológicos, permite a la biología tisular precisar los procesos morfofuncionales, así como caracterizar y jerarquizar los arreglos celulares, tisulares y organográficos en los cortes histológicos (Campos Sánchez *et al.*, 2018; Irles *et al.*, 2013).

Ante la emergencia sanitaria, se realizaron cambios en la secuencia, la estrategia y la planificación de las clases, que llevaron

Es evidente que **el aprendizaje virtual ha modificado los roles del profesor y de los alumnos.**

todo el proceso de enseñanza-aprendizaje a un modelo virtual, donde la experiencia presencial quedó ausente. Situándonos en un escenario de buscar alternativas al empleo del microscopio óptico, ya que las prácticas de la disciplina tenían como base la observación directa de las preparaciones histológicas en él. Una de las primeras opciones fue la migración a la virtual, enfocándonos en los atlas virtuales. Como lo menciona el Castell (2012), la microscopía virtual se refiere a la visualización de imágenes microscópicas en una plataforma digital, donde las imágenes digitalizadas se pueden visualizar en la pantalla de una computadora o equipo digital, con la capacidad de observar cualquier área, con los aumentos deseados y llevando a cabo la simulación de un microscopio convencional. El microscopio virtual busca ayudar a los estudiantes a mejorar en la práctica de la observación y adquisición de conocimientos de la organización histológica de tejidos y órganos. Sin embargo, esta herramienta de ayuda se convirtió en muchos casos en la única opción de hacer la práctica para el análisis y estudio de tejidos y órganos en la enseñanza en línea.

Existen además varias opciones de trabajo práctico a través de atlas, microscopios virtuales y herramientas digitales. Los resultados de algunos estudios de clases en línea empiezan a arrojar diversas conclusiones; las positivas indican que los alumnos ya no se consideran solo receptores de información, que las herramientas digitales son fáciles de utilizar y que sus competencias tecnológicas se ven favorecidas. También desarrollan su capacidad de comprensión, de integrar conceptos a partir del análisis de imágenes y de identificar sus propios errores (Ávila y Samar, 2011; Ferrer *et al.*, 2018; Valeros, 2015; Vera Muñoz, 2004). Sin embargo, hemos identificado que existen problemas de carácter di-

verso que no permiten a todos los alumnos aprender de la misma forma, ni aprovechar la existencia de dichas herramientas.

PROBLEMÁTICA

El cambio radical del proceso de enseñanza-aprendizaje presencial al virtual ha significado un planteamiento diferente de la dinámica de trabajo para profesores y alumnos, la inserción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha revolucionado la forma de presentar los contenidos y de evaluarlos, generando un modelo con muchas ventajas en torno a las herramientas y recursos disponibles; a pesar de las grandes fortalezas que presenta la enseñanza virtual, se ha abarcado poco en el estudio de cómo y cuánto aprenden los estudiantes y de las diferencias que tiene esta modalidad en comparación con el modelo tradicional y el presencial (Vera Muñoz, 2004). Es evidente que el aprendizaje virtual ha modificado los roles del profesor y de los alumnos, poniendo en evidencia muchas carencias del contexto educativo como los programas de estudios, las herramientas de evaluación y de enseñanza de los profesores, pero sobre todo ha roto con la socialización de la enseñanza, generando procesos asincrónicos donde el peso fuerte de integración y contextualización de los conocimientos recae en los estudiantes.

Las pizarras digitales interactivas son herramientas que tienen al menos 10 años en uso, su función es facilitar la enseñanza en un ambiente digital donde permita realizar actividades como la escritura, la lectura y la presentación de imágenes, sin llegar a sustituir los libros de texto o cuadernos, presentan una ventaja de accesibilidad en la modalidad en línea. La función básica de la pizarra permite mostrar a los estudiantes el

contenido del ordenador e interactuar con él, esto supone una gran ventaja ya que los estudiantes pueden seguir lo presentado por el profesor (Tarrega Minguez, 2012), además de que facilita el trabajo entre pares y la realización de diversos ejercicios.

La utilización de la herramienta digital Jamboard como apoyo de prácticas de identificación histológica en el trabajo sincrónico permite ubicar al alumno en el objeto de estudio, trabajar de forma colaborativa con sus compañeros. Identificar de forma grupal las estructuras, discutir sobre los resultados obtenidos, aplicar los conceptos teóricos, revisar y corregir sus errores, así como exponer sus observaciones a todo el grupo y realizar una retroalimentación con los profesores como guías. Hemos elegido Jamboard como pizarra de trabajo por estar integrada dentro de las herramientas de la suite de Google, donde los alumnos tienen registrada su cuenta institucional, también permite la interacción de un número considerable de participantes de forma simultánea y es de acceso libre, favoreciendo conectividad entre profesor-alumno y el trabajo colaborativo.

En nuestra práctica docente hemos detectado problemas de carácter técnico que no permiten a todos los alumnos aprender de la misma forma, esto debido a los recursos de equipo e instalaciones con las que cuentan en sus hogares; otro problema que se ha presentado es que los alumnos realizan ejercicios prácticos individuales y de forma aislada, donde no existe una retroalimentación por parte de los profesores. Además, un elemento ausente para los alumnos de la carrera de Biología es que todos los atlas presentan fotomicrografías con un perfil médico o patológico del ser humano y no hay disponible material de los diferentes vertebrados, dejando un sesgo en su apropiación de identificación de estructuras histológicas.

OBJETIVO

El resultado de lo descrito anteriormente nos hizo proponer un nuevo modelo didáctico que correlacione los conceptos básicos de los procesos biológicos y su vínculo con la biología tisular, que considere la identificación, el análisis y la integración de elementos visuales a los conocimientos de los estudiantes en la materia de Histología Animal; nuestro objetivo es que los alumnos desarrollen nuevos modelos de trabajo, incluyendo el trabajo colaborativo, el autoaprendizaje y que la identificación práctica de las preparaciones histológicas, por ser fundamental, no quede excluida en este modelo en línea.

MATERIAL Y MÉTODO

Durante las sesiones sincrónicas, posterior a la exposición guiada por parte de los docentes, se generaron salas en la plataforma de videoconferencias Zoom. Se asignó a los alumnos una sala en la que trabajaron en equipo para realizar la identificación de las láminas en Jamboard preparadas con diferentes fotomicrografías. Con base en los objetivos de la materia y de las habilidades que pretendemos desarrollar en los alumnos, sugerimos la selección de fotomicrografías previamente revisadas y analizadas para establecer un punto de análisis y trabajo, que les permita a los estudiantes: *a)* practicar su observación, *b)* identificar estructuras específicas de cada tema en donde sobresalgan los elementos de cada tejido u órgano estudiado, *c)* generar preguntas que les permita desarrollar sus descripciones e identificaciones precisas de los elementos morfofuncionales, *d)* exponer en plenaria sus resultados, *e)* retroalimentar sus exposiciones y hacer precisiones en caso de ser necesario, y *f)* ser evaluados con base en una rúbrica en donde se consideran todos

Las **pizarras digitales** interactivas son herramientas que **tienen al menos 10 años en uso.**

los elementos teóricos, prácticos y técnicos de cada participación grupal.

La sistematización de esta actividad consiste en proporcionar a los equipos 20 minutos para que puedan analizar, identificar e intercambiar sus ideas sobre la estructura que se les ha asignado. Transcurrido ese tiempo se reintegran todos los alumnos a la sesión principal para realizar una sesión en plenaria donde se realiza una sesión de exposición de argumentos con los que basaron sus respuestas. A cada equipo se le asigna un tiempo de 5 minutos para realizar una retroalimentación por parte de los profesores donde se resuelven dudas, preguntas y se hacen precisiones de sus respuestas escritas en la lámina de Jamboard y sobre su exposición oral.

RESULTADOS

A manera de ejemplo, para el tema “IX. Aparato urinario”, uno de los objetivos es que los estudiantes identifiquen la estructura histológica de la nefrona, así como su función y las variaciones que existen en los vertebrados. En la actividad de Jamboard se les proporcionó a los equipos fotomicrografías diversas que pasan por un proceso de revisión donde se seleccionaron imágenes que muestren las diferentes estructuras de la nefrona presente en mamíferos (figura 1a) y anfibios (figura 2a), a través de diferentes técnicas y con cortes que muestran diferentes campos que ayudan a complementar la información para caracterizar y jerarquizar los arreglos celulares, tisulares y organográficos, y que no se encuentran en los Atlas virtuales disponibles en la web.



Nuestro objetivo es que los alumnos desarrollen nuevos modelos de trabajo”.

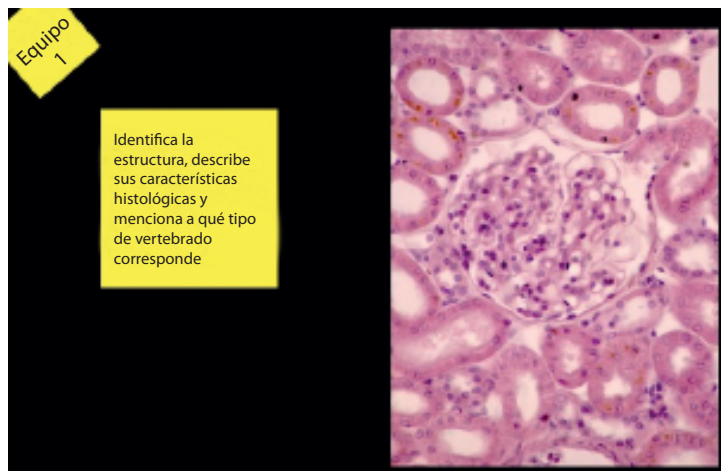


Figura 1a. Lámina de Jamboard con una fotomicrografía de un corte teñido con H-E que muestra un corpúsculo renal de mamífero. Seleccionado para el equipo uno con los elementos a desarrollar por los alumnos.

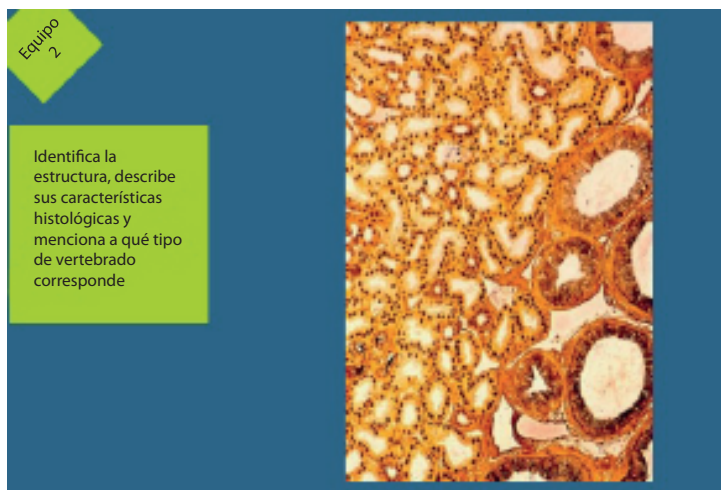


Figura 2a. Lámina de Jamboard con una fotomicrografía de un corte teñido con la técnica general Del Río Hortega de túbulo renal de anfibio. Seleccionado para el equipo dos con los elementos a desarrollar por los alumnos.

Con base en las imágenes antes descritas, se les pidió a los alumnos que señalaran a qué tipo de vertebrado pertenecía cada corte, a través de esta identificación los alumnos podían iniciar una interpretación morfológica de la estructura. Por un lado, tenían que señalar con las herramientas de la pizarra virtual todas las estructuras presentes en la imagen con la ayuda de flechas, etiquetas, señalamientos con el bolígrafo y textos descriptivos. Por otra parte, se identificó en reunión en plenaria, a partir de preguntas directas a los equipos, cuáles fueron los criterios utilizados para resolver el problema de identificación planteado.

Los resultados que desarrollaron los alumnos del equipo 1 (figura 1b) muestran que identificaron un corpúsculo renal, no señalaron que se trata de un mamífero, sin embargo hay elementos de análisis e identificación correcta, señalaron de buena forma la ubicación del espacio y cápsula de Bowman con sus dos capas, los tubos contorneados distales y proximales están bien identificados,

también los dos polos del corpúsculo renal (vascular y urinario), así como los capilares glomerulares y la mácula densa.

Su exposición y defensa oral permitieron verificar que sabían que era un riñón metanéfrico y la discusión principal se centró en la identificación de los tubos, ya que tuvieron problemas para diferenciar los epitelios y los detalles celulares de los tubos proximales. Los alumnos expresaron que la técnica empleada les permitió identificar los diferentes tipos de epitelio, así como la presencia de núcleos en los diferentes grupos de poblaciones celulares.

Los resultados del equipo 2 (figura 2b) permiten analizar que los alumnos identificaron de buena forma que la fotomicrografía se trataba de un riñón mesonéfrico de anfibio. Los alumnos decidieron utilizar el bolígrafo con diferentes colores para resaltar un par de estructuras de la imagen; en color rojo señalan los tubos contorneados proximales y los tubos contorneados distales señalando descriptivamente con etiquetas.

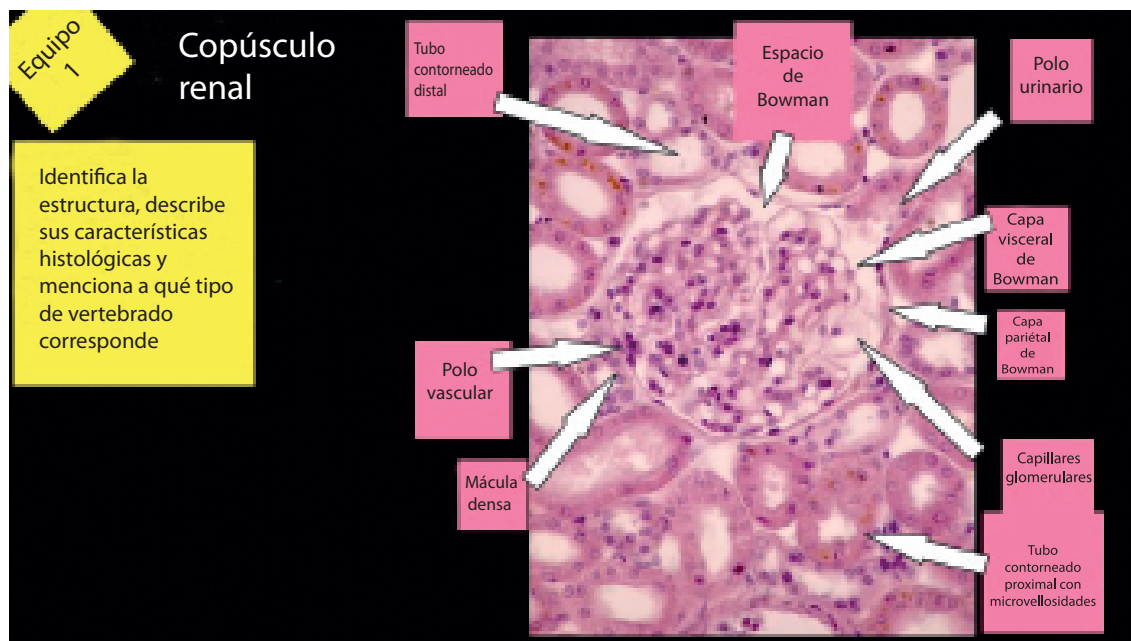


Figura 1b. Lámina resuelta por el equipo 1, se puede observar la señalización correcta que realizaron los estudiantes, a través de las flechas blancas, acompañadas de su descripción con *postis*. En la parte superior izquierda describen que la estructura es un corpúsculo renal.

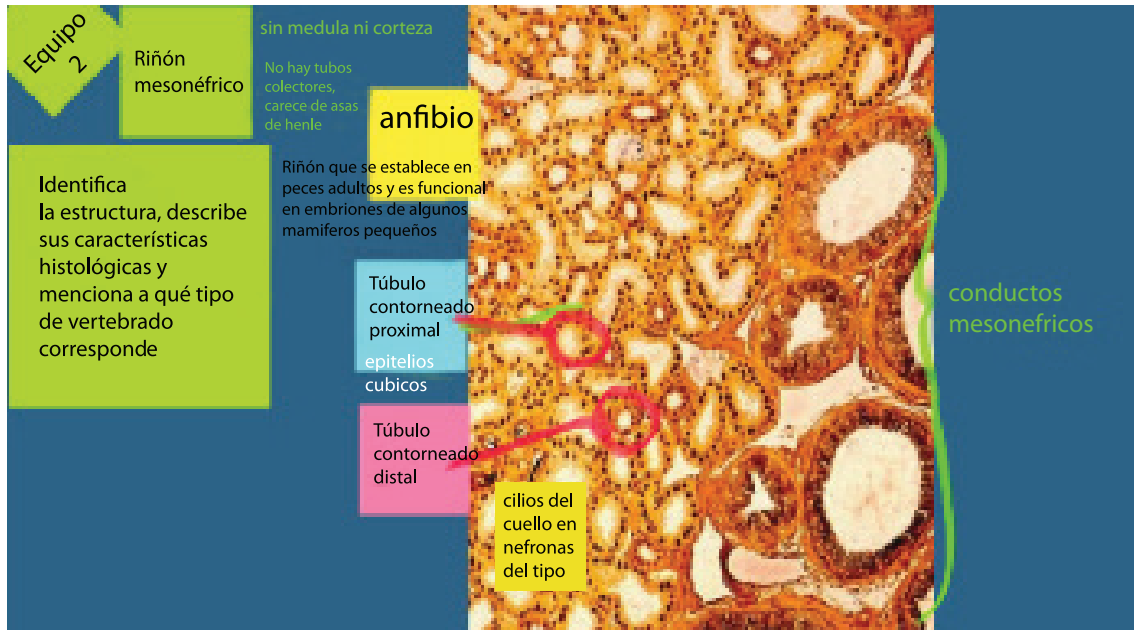


Figura 2b. Lámina resuelta por el equipo 2, los alumnos identificaron un riñón mesonéfrico de anfibio. Con el bolígrafo señalaron los tubos contorneados proximales y los tubos distales, a través de descripciones escritas resultaron elementos de carácter conceptual que les permitió describir con más detalle su fotomicrografía.

Por otra parte, señalan con el bolígrafo verde la zona que identificaron como conductos mesonéfricos, los alumnos complementaron sus señalamientos con breves descripciones donde resaltan la presencia de epitelio cúbico en los tubos contornados, así como una precisión del establecimiento y función del riñón mesonéfrico en algunos mamíferos en la etapa embrionaria. También señalan que no existe presencia de una zona medular ni corteza, como lo es en mamíferos, la presencia del cuello con células ciliadas y la ausencia de asas de Henle.

Ahora bien, al pasar a la exposición oral y defensa de sus resultados, les pedimos que expliquen a todos a que organismos pertenece el corte, qué características morfológicas los llevaron a reconocerlo y describirlo; a partir de estos argumentos se generaron preguntas para evaluar los conocimientos adquiridos en clase, para sacar a relucir elementos de la biología tisular comparada, las características morfofuncionales y los elementos adaptativos que hay en cada grupo de vertebrado con relación a la estructura.

La descripción y defensa oral permitió identificar que los alumnos no tuvieron pro-

blema al identificar el corte como un riñón mesonéfrico de anfibio, su respuesta se sustentó en la ausencia de corteza y médula; además dentro de sus argumentos y en comparación con la del equipo 1, no observaron eritrocitos anucleados. Consideran que la técnica les permitió profundizar en sus análisis de las características morfológicas del riñón mesonéfrico.

Durante la retroalimentación y la revisión de las fotomicrografías, se les aplica a los alumnos preguntas generales con carácter teórico, preguntas directas y centradas en el contenido de la fotomicrografía, con el objetivo de revisar su apropiación a los conceptos teóricos, interpretación histológica y señalización de estructuras; verificar sus argumentos, utilización de la terminología de la disciplina y análisis que los llevaron a los resultados expuestos. Este ejercicio permite reafirmar los conocimientos y resolver dudas o conceptos abstractos que no hayan quedado claros.

Los elementos antes expuestos se evalúan a partir de una lista de cotejo (figura 3), que permite homogeneizar el criterio de evaluación e identificar los elementos



 Facultad de Ciencias Histología Animal 2022-1 				
Lista de cotejo para evaluar Jamboard				
Características para evaluar Jamboard de forma colaborativa	Sí	No	Valor del reactivo (%)	Observaciones
Identifican de forma correcta las poblaciones celulares, tejidos, órganos o estructuras de sus fotomicrografías			25	
Señalan y describen todas las estructuras histológicas			25	
Intercambian puntos de vista, discuten sus resultados y presentan conclusiones de sus observaciones			25	
Presentación clara y fluida (Sus descripciones en plenaria contienen explicaciones de sus resultados e integran los elementos teóricos, hacen uso del lenguaje científico).			25	
Calificación				

Figura 4. Lista de cotejo para evaluar ejercicios de Jamboard.

que se pretende desarrollen los estudiantes en su formación científica, en específico ir desarrollando una habilidad para identificar estructuras en los niveles celular, tisular y organográfico, así como favorecer el intercambio de ideas, el análisis de información, la discusión y el trabajo colaborativo.

Con base en la lista de cotejo encontramos que los equipos encaminan sus análisis, respuestas y exposiciones a un punto de reflexión, donde integran los conceptos disciplinarios a sus observaciones. El resultado obtenido para los equipos en estos ejercicios fue de 9 para el equipo uno y de 10 para el equipo dos. Estas calificaciones se integran a los otros ejercicios de Jamboard que forman parte de los ejercicios sincrónicos.

Cabe aclarar que para cada órgano se analizan varios campos que son resueltos por otros equipos y que al final toda la información se conjunta en la plenaria.

CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos nos permiten sugerir el uso de la pizarra digital Jamboard como un elemento de trabajo colaborativo,

que facilita a los alumnos la identificación, el análisis y la integración conceptual y desarrollar de mejor forma sus descripciones en fotomicrografías, además les permite analizar material de poco acceso o de diferentes vertebrados, con técnicas especiales y centrando a los alumnos en estructuras específicas para su estudio. Consideramos que tanto el trabajo colaborativo, como la retroalimentación en plenaria, favorecen en los alumnos la interpretación de material histológico con mínimos errores y les permite ir analizando e integrando la participación de los diversos niveles estructurales en la realización de los procesos biológicos.

Además, se ponen en evidencia los elementos difíciles de aprender, ya sean teóricos o prácticos, y que van generando un sesgo en los aprendizajes individuales del grupo. El trabajo colaborativo que se desarrolla en estos ejercicios permite a los estudiantes intercambiar ideas, resolver problemas entre pares y vincular los diferentes procesos biológicos que ocurren en los distintos niveles de organización biológica, que son de gran importancia en los objetivos de la materia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Campos Sánchez, A., Ruyffelaert, A., Campos, F., Martín, M. Á., Garzón, I., Carriel, V., Alaminos, M. y Sánchez Quevedo, Ma. del C. (2018). El cuaderno audiovisual como modelo didáctico de integración básico-clínica en histología. En N. García, M. Garrosa y J. Madrid (eds.), *Estrategias para la enseñanza de la Histología en el siglo XXI* (1 ed., vol. 1, pp. 5–12). Sociedad Española de Histología e Ingeniería Tisular.

Castell, A. (2012). Enseñar histología en esta época. *Revista de La Facultad de Medicina*, 55 (2), 53–54.

Irles, M. G., Huertas, Y. S. y Ortells, J. M. S. (2013). Aprendizaje basado en problemas en Biología Celular: una forma de explorar la ciencia. *Revista de Educación en Biología*, 16 (2), 67-77. Recuperado de: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaadbia/article/view/22399>

Tarrega Minguez, R. (2012). Sistema de reconocimiento facial y realidad aumentada para dispositivos móviles. *Revista de Investigación Editada por Área de Innovación y Desarrollo*, 1 (1), 7-16.

Vera Muñoz, Ma. I. (2004). La enseñanza-aprendizaje virtual: principios para un nuevo paradigma de instrucción y aprendizaje. *Dialnet*, 1 (1), 1–11.

