

## **ANALISIS DE LAS APPS HISTOLÓGICAS PARA DISPOSITIVOS MOVILES EN LA ENSEÑANZA A DISTANCIA**

**Carlos Ivan, Falcón Rodríguez<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Dr. en C. Departamento de Biología Celular y Tisular. Facultad de Medicina, UNAM. Sistema de Universidad Abierta y Educación a Distancia, SUAYED. Facultad de Medicina, UNAM. Ciudad de México, México.

[cirf84@hotmail.com](mailto:cirf84@hotmail.com)

### **Resumen**

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) son importantes en la academia pues facilitan el aprendizaje. En la medicina, el uso de las apps mejora el proceso de enseñanza de la anatomía, sin embargo, en los últimos meses han cobrado mayor relevancia debido a la pandemia de SARS-CoV-2. La educación a distancia y el uso de apps determina la forma de enseñar y evaluar el rendimiento académico.

Por todo lo anterior, es importante evaluar las apps histológicas de las tiendas virtuales para utilizar las más adecuadas en la enseñanza a distancia de la histología

Se utilizó un iPad y una Chromebook Tablet, con ellas se realizaron búsquedas de las apps "histología o histology". Se describieron y evaluaron las apps a través de una rúbrica de evaluación.

Para Google Play, se evaluaron 9 apps y para App Store 3, todas gratuitas. Solo 4/9 apps obtuvieron más de 5.5 de calificación para Google Play, mientras que para Apps Store fueron 3/3.

Este estudio cualitativo demuestra que es posible utilizar apps gratuitas en beneficio de los alumnos universitarios de asignaturas como la histología. Esta es la primera etapa de estudio para desarrollar clases de histología a distancia utilizando apps.

## **Introducción**

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) se han convertido en una parte esencial de nuestra vida y han promovido cambios en la forma de visualizar el mundo (1). Esta transformación ha sido tan rápida que abarca todos los niveles sociales y culturales (1). En el ámbito educativo, las TICs han mostrado gran desarrollo como herramientas útiles que favorecen las interacciones en el trabajo colaborativo, pues desarrollan el sentido pedagógico y de reflexión (1).

En la actualidad, El uso de las TICs como aplicaciones móviles para dispositivos electrónicos (teléfonos celulares inteligentes (smartphone), tablets, notebooks y tablet PC), han cobrado gran relevancia, debido a la gran facilidad con la que se descargan, la sencillez del diseño y la versatilidad de la interfaz para manejarlas. Por lo tanto, podemos definir a las apps como aplicaciones de software diseñados para fines específicos que ofrecen soluciones determinadas para muchas áreas del conocimiento, siendo su uso es infinito (1), sobre todo en la modalidad *mobile learning* (2). Este último es relevante ya que, los usuarios demandan el uso apps debido a la gran cantidad de dispositivos electrónicos que tienen para conectarse a internet, los cuales utilizan para aprender en cualquier momento y lugar (2).

En diversos estudios, los alumnos han mencionado que las apps son útiles para revisar, actualizar, recordar, aprender conocer y comprender (3), lo que aporta un valor añadido a la enseñanza en las asignaturas de cualquier nivel académico (2). Uno de los sectores que utiliza el desarrollo de los avances tecnológicos de manera importante es la medicina, y los estudiantes de medicina deben estar preparados para afrontar la vida laboral (4). Para preparar a los alumnos, en el mercado existen gran cantidad de apps, además, las universidades siguen desarrollando material didáctico, aplicaciones entre otros, para reforzar la enseñanza y preparación de sus egresados.

Un caso especial del uso de las apps es en la medicina, principalmente en las asignaturas de ciencias morfológicas, cuyo conocimiento anatómico es fundamental en la formación y desempeño de los profesionales de salud. El principal apoyo en la mayoría de estas asignaturas es el estudio a través del uso de atlas ilustrados con esquemas o dibujos (5). Sin embargo, el uso de las apps ha mejorado este proceso,

tal es el caso del estudio de Stelt et al., (2020) (5), el cual reportó que, los alumnos desde su propia perspectiva aprendieron e interpretaron las imágenes sobre anatomía radiológica de la pelvis femenina, así como las condiciones patológicas frecuentes, todo esto, utilizando una app desarrollada con imágenes radiológicas (5). Esta app fue creada utilizando recursos y programas gratuitos disponibles en la Web.

El uso de las apps es tan versátil que, es utilizado tanto en la modalidad presencial como en la modalidad a distancia de enseñanza, pero, en los últimos meses, el e-learning y el uso de las TICs ha aumentado debido a la pandemia de SARS-CoV-2 que vive el planeta. Cambiar la modalidad presencial por la modalidad a distancia conlleva un reto para los docentes, pues este cambio tiene un gran efecto en la forma de enseñar, aprender y evaluar. Por lo tanto, es importante contar con herramientas que ayuden a la enseñanza de las ciencias morfológicas como la histología en la educación superior a distancia.

## **Objetivos**

Por todo lo anterior, se realizó un estudio cualitativo para analizar las apps histológicas que se encuentran en las tiendas virtuales de dispositivos móviles (teléfonos móviles o tablets), de esta manera se podrán utilizar las apps más adecuadas en la enseñanza a distancia de la histología

## **Materiales y métodos**

Se realizó la búsqueda de apps histológicas (gratuitas) con las palabras "histología e Histology" en las tiendas App store y Google play. Para esto, se utilizaron dos dispositivos electrónicos, tablets, cuyas características fueron las siguientes:

### IPAD

- Resolución de pantalla: 2048 x 1536 píxeles
- Procesador: Apple A9
- Memoria RAM: 2GB
- Versión OS: 13.6
- Tienda Virtual: App store

### Asus Chromebook CT100

- Resolución de pantalla: 2048 x 1536 píxeles

- Procesador: hexa-core OP1
- Memoria RAM: 4GB
- Versión OS: Chrome OS 84.0.4147.94
- Tienda Virtual: Google play

Se realizó la descripción de algunas apps de Google Play y de App Store. Después, cada una de las apps fue evaluada a través de la modificación de una rúbrica modificada para apps anatómicas, realizada por Falcón-Rodríguez, (2019) (6). La tabla 1 muestra la rúbrica de evaluación para apps histológicas.

La dinámica de evaluación se llevó a cabo de la misma manera. Todas las categorías se le asignó un valor numérico para obtener una calificación final de las apps. Todas las categorías ubicadas en "Excelente" se les asignó el valor de evaluación de 1 punto. Las categorías ubicadas en "Bueno" se les asignó el valor de 0.75 puntos. Mientras que, para las categorías de "moderado" y "suficiente" se les asignaron los valores de 0.5 y 0.25, respectivamente. La categoría de "nulo" se le asignó cero de calificación. La mayor calificación final para cada app fue de 7.0 puntos. Mismo tipo de evaluación llevado a cabo por Falcón-Rodríguez, (2019) (6). Para evaluar el último descriptor, el cual evalúa el contenido de la app, se utilizó el plan de estudios 2010 de la asignatura "Biología Celular e Histología Médica" de la carrera Médico Cirujano de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

## **Resultados y discusión**

El análisis de las apps de la tienda Google Play fue el siguiente:

- AnatLab Histology (Eolas Technologies Inc.)

Calificación en Google play: 3.8

Descargas: 50,000+

Es un microscopio virtual, contiene todos los tejidos que se observan en un curso normal de histología a nivel universitario. Al ser un microscopio virtual, las estructuras no tienen nombres. La única función es el zoom (25, 50, 75 y 100%). Esta app, es ideal para desarrollar la habilidad visual.

- Blue Jay Histology: Organ system (jQuery mobile)

Calificación en Google play: 4.2

Descargas: 10,000+

Esta aplicación solo muestra algunas imágenes de los sistemas Digestivo, endocrino, tegumentario, linfático, reproductivo, respiratorio, urinario y vascular. Muestra una imagen histológica y pregunta ¿Qué órgano es? ¿Qué células es? o ¿Qué región del tejido es? La realimentación solo muestra la respuesta de la pregunta. Ideal para aprender estructuras.

- Tejidos corporales (Kiril Sidorov)

Calificación en Google play: 4.5

Descargas: 50,000+

En formato de Wikipedia, utiliza recursos de esta página, así como de libros, principalmente de histología de Garner. Su formato es una enciclopedia solo de tejidos. Las imágenes carecen del nombre de las estructuras.

- Histology (Matt Education)

Calificación en Google play: Sin evaluación

Descargas: 50+

Esta aplicación contiene diferentes recursos, como un e-book que se obtiene comprándolo, un glosario de términos, una sección de preguntas solo para 4 temas (tejido epitelial, conectivo, nervioso y adiposo), y por último, cuenta con una videoteca conformada por 16 temas diferentes.

- Test Histología (Suiakairyu)

Calificación en Google play: Sin evaluación

Descargas: 500+

Es un juego en donde se debe de reconocer el órgano y al menos dos estructuras de este. El juego se realiza por bloques de preguntas. Al final de la ronda de preguntas, la app proporciona una realimentación solo del número de aciertos. Ideal para preparar exámenes.

- Histology Mnemonics

Calificación en Google play: 5.0

Descargas: 1,000+

Esta app solo maneja nemotecnias las cuales son importantes para recordar una gran cantidad de información y nombres. Esta app es ideal para apoyar el estudio.

- Quizz histology (Matt Education)  
Calificación en Google play: Sin evaluación  
Descargas: 500+

Tiene la misma interfaz que la app histology. Esta elaborada a partir de una serie de apartados con diferentes tipos de preguntas como aseveraciones, verdadero-falso, completar el enunciado y relación de columnas. Solo contiene cuatro temas (tejido epitelial y conectivo, células del tejido conectivo y nervioso). Algunos de los temas solo están disponibles pagando la app.

- Super Histology Bros (Dr. Double B)  
Calificación en Google play: Sin evaluación  
Descargas: 50+

Esta app es un juego tipo arcade de jugabilidad sencilla. Se trata de un personaje que cruza diferentes tejidos, los cuales tienen característica que se pueden utilizar, como escalar el vello del folículo piloso. Así mismo, muestra tejidos artefactos que atacan al personaje. Ideal para entretenerse y seguir aprendiendo.

- Histology MCQ and Review (JACOAPSS)  
Calificación en Google play: Sin evaluación  
Descargas: ofertada desde el 27 de julio de 2020.

La app ofrece archivos PDF para descargar. Están conformados por una serie de preguntas sobre teoría y casos clínicos con imágenes histológicas. También cuenta con los archivos en PDF que contienen las respuestas a cada una de las preguntas, la explicación de la respuesta es detallada. Ideal para preparar exámenes y estudiar.

Las capturas de pantalla de las 9 aplicaciones evaluadas de la tienda de Google Play se pueden observar en la figura 1. La calificación de estas apps se observa en la tabla 2, la cual muestra la rúbrica de evaluación para apps histológicas.

Por otra parte, la búsqueda tanto en idioma español como en inglés de las palabras "Histología e histology" en la App Store, arrojó muy pocos títulos, de los cuales solo 3 fueron gratuitos. La descripción de las apps fue el siguientes:

- Medicos Histology (santosh rijal)

Calificación en App Store: Sin evaluación

Descargas: Sin información

La app ofrece algo parecido a un libro manual de histología. Las imágenes tienen el nombre de las estructuras y están señaladas con flechas. Ideal para estudiar en cualquier sitio. Esta app también se encuentra en Google play.

- Vertebrate histology (Animal Histology Lite) (Carolina Biological Supply)

Calificación en App Store: 3.0

Descargas: Sin información

Cuenta con dos secciones, una para estudiar y la otra para practicar. La sección de estudio solo cuenta con 5 temas (tejido epitelial, muscular, nervioso y conectivo), incluido uno llamado histología de órganos. Básicamente la app es un atlas con texto. La sección de práctica, contiene las imágenes que se encuentran en la parte de estudio, pero sin nombres. Aquí se debe seleccionar el tipo de tejido u órgano que es. la retroalimentación solo proporciona el nombre y la flecha de la estructura. Ideal para estudiar y preparar exámenes.

- Preguntas sobre Histología (Tortoises Inc)

Calificación en App Store: Sin evaluación

Descargas: Sin información

La app ofrece tipo "concursos" clasificados en 50, 100, 200, 400 y 700 preguntas. Al final de la ronda de preguntas, solo aparece el número de aciertos sobre el total de preguntas del concurso. Tiene un apartado de revisión que solo realimenta el inciso correcto. Ideal para preparar exámenes.

La Figura 2 muestra la captura de pantalla de las apps evaluadas y la tabla 3 muestra la calificación de las apps evlauadas con la rúbrica de evaluación para apps histológicas.

El uso de dispositivos móviles atraviesa la barrera entre la educación médica y la práctica propiamente tal, ya que pueden usarse en ambos escenarios de manera muy similar (1).

## **Conclusiones**

Este estudio cualitativo demuestra que es posible utilizar apps gratuitas y de buena calidad en beneficio de los alumnos universitarios de asignaturas como la histología. Esta es la primera etapa de estudio para desarrollar clases a distancia utilizando apps en la enseñanza universitaria de la histología.

## **Bibliografía**

1. Avalos AS, Calvo G, Cazorla L, Gamboa P, Rizzardi S, Solari F. Uso de APPs en el aula. *Reflexión Acad en Diseño y Comun.* 2020;43:119–23.
2. Peña Esteban F, Burgos García M, Simón Rodríguez M. Mobile learning multidispositivo en la enseñanza universitaria a distancia. *Rev Tecnol Cienc y Educ.* 2016;(5):111–24.
3. López-Sánchez JI, Fossas-Olalla M, Rodríguez-Duarte A, Sandulli FD. A new way to learn. The use of an app (BLUNDER) to manage knowledge with higher education students. *WPOM-Working Pap Oper Manag.* 2017;8:86.
4. Maldonado López MJ, Torre I de la, López Coronado M, Pastor Jimeno JC. App Móvil de ayuda a la decisión para el aprendizaje de la asignatura "Oftalmología" en el Grado de Medicina de la Universidad de Valladolid. *Propues Innovación Educ en la Soc la Inf*, 2017, ISBN 978-94-92805-00-3, págs 28-38 [Internet]. 2017;(2017):28–38. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6122822>
5. Stelt V. M Vander, Barriga K. A, Méndez M. G, Garrido C. F. Diseño y aplicación piloto de un atlas imagenológico de pelvis femenina utilizando dispositivos móviles como apoyo al aprendizaje de la anatomía humana. *Rev Chil Radiol.* 2020;26(1):32–7.
6. Falcón-Rodríguez CI. Evaluación de apps para dispositivos electrónicos en la enseñanza de la anatomía humana. In: Iglesias B, editor. *Morfovirtual 2020.* La Habana, Cuba; 2019. p. 1–13.
7. Sáenz de Viguera PG. Análisis de la calidad de aplicaciones educativas para

dispositivos móviles. 2014;66. Available from:  
[https://biblioteca.unirioja.es/tfe\\_e/TFE000729.pdf](https://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE000729.pdf)

## Anexos

Descriptor	Excelente	Buena	Moderada	Suficiente	Nulo
<b>Diseño</b>	La app presenta un diseño moderno e innovador	La app tiene un diseño básico por encima de otras apps	Tiene un diseño medianamente atractivo	La app tiene un diseño anticuado	El diseño de la app está completamente fuera de lugar
<b>Manejabilidad</b>	La app es intuitiva y fácil de manejar	Se presentan dudas al momento de manejar la app	La app muestra dificultad para su manejo	La app no es intuitiva	La app necesita conocimientos avanzados
<b>Velocidad de proceso</b>	El proceso de interacción de la app es rápido	La app tiene buena velocidad de respuesta	La respuesta de la app es moderada	La interacción con la app es lenta	La app tarda mucho en responder
<b>Calidad</b>	La app muestra o representa imágenes o dibujos histológicos de buena calidad	La app muestra o representa imágenes o dibujos histológicos de con ligeras carencias didácticas	La app muestra o representa imágenes o dibujos histológicos de buena calidad, es decir son suficientes	Las imágenes o dibujos histológicos de la app presentan inconsistencias didácticas y de representación	Las imágenes o dibujos histológicos de la app son de mala calidad tanto en el ámbito educativo como visual
<b>Realimentación</b>	La app brinda realimentación específica.	La app brinda realimentación general	La app brinda realimentación limitada	La app brinda muy poca realimentación	La app no brinda ningún tipo de realimentación
<b>Utilidad</b>	El uso de la app ayuda al aprendizaje de los alumnos	El uso de la app aporta ciertos conocimientos al alumno	La app aporta conocimiento mediano	La app aporta conocimiento suficiente	La app no aporta conocimiento
<b>Contenido</b>	La app presenta todo el contenido sobre histología del plan de estudios*	La app presenta el 90% del contenido del plan de estudios*	La app muestra entre el 70-90% del contenido del plan de estudio*	La app presenta entre el 60-70% del plan de estudio*	La app muestra menos del 60% del plan de estudio*

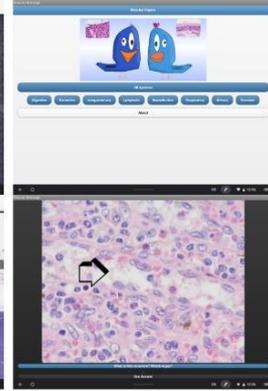
\*Plan de estudios 2010 de la asignatura "Biología Celular e Histología Médica" de la carrera Médico Cirujano de la UNAM.

**Tabla 1.** Rúbrica de evaluación para evaluar apps histológicas. Modificado de Falcón-Rodríguez, (2019).

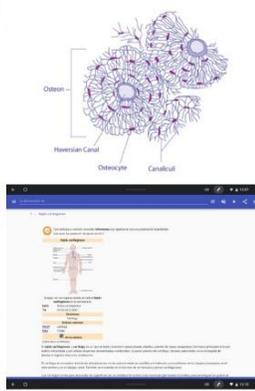
AnatLab Atlas of histology



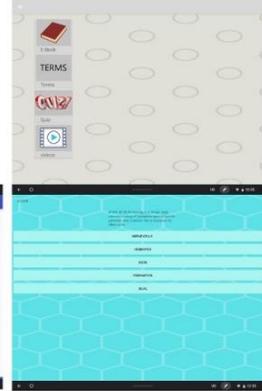
Blue Jay Histology: Organ system



Tejidos corporales



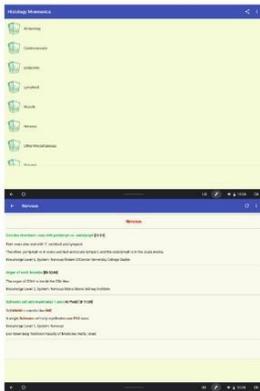
Histology



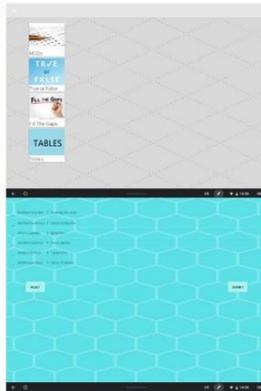
Histology



Histology Mnemonics



Histology Quiz



Super Histology Bros



Histology MCQ and Review

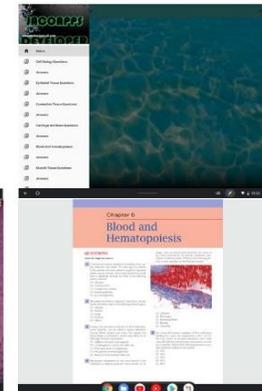
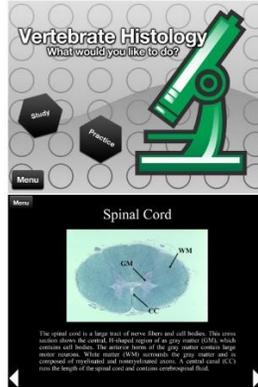


Figura 1. Capturas de pantalla de las 9 aplicaciones evaluadas de Google Play.

Medicos Histology



Vertebrate Histology



Preguntas sobre Histología

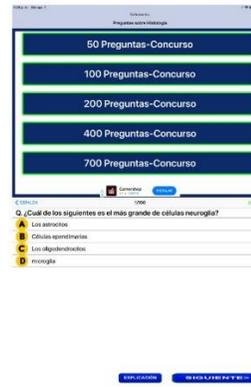


Figura 2. Capturas de pantalla de las 3 aplicaciones evaluadas de App Store.

Descriptores	AnatLab Atlas of Histology	BlueJay Histology: organs...	Tejidos Corporales	Histology	Test Histología	Histología Mnemonics	Histology Quiz	Sper Histology Bros	Histology MCQs and Review
Diseño	1.0	1.0	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	1.0	0.75
Manejabilidad	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Velocidad de proceso	0.75	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Calidad	1.0	0.75	0.75	0.75	1.0	No aplica	0.75	0.75	1.0
Realimentación	0.0	0.25	0.0	0.0	0.5	1.0	0.0	0.75	1.0
Utilidad	0.75	0.5	0.75	0.75	0.75	1.0	0.75	0.75	1.0
Contenido	1.0	0.25	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0
Calificación	<b>5.5</b>	<b>3.75</b>	<b>4.75</b>	<b>4.75</b>	<b>5.5</b>	<b>5.25</b>	<b>4.75</b>	<b>5.75</b>	<b>6.75</b>

**Tabla 2.** Evaluación de las apps de Google play a través de la rúbrica de evaluación para aplicaciones histológicas.

Descriptores	Medicos Histology	Vertebrate histology (Animal histology lite)	Preguntas sobre histología
Diseño	0.75	1.0	0.75
Manejabilidad	1.0	1.0	1.0
Velocidad de proceso	1.0	1.0	1.0
Calidad	1.0	1.0	0.75
Realimentación	1.0	0.75	0.5
Utilidad	1.0	1.0	0.75
Contenido	1.0	0.5	0.75
Calificación	<b>6.75</b>	<b>6.25</b>	<b>5.5</b>

**Tabla 3.** Evaluación de las apps de App Store a través de la rúbrica de evaluación para aplicaciones histológicas.