



LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EDUCATIVA DEL PROCESO ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA CÉLULAS, TEJIDOS Y SISTEMA TEGUMENTARIO

Autores: Dra. Maylin Gutiérrez Martínez ¹, Dra. C. Nieves Eneida Garriga Alfonso ²,
MSc. Ramón Lázaro Iglesias Valdés ³.

¹ Especialista de primer grado en Histología, Departamento Ciencias Básicas Biomédicas, ² Especialista de segundo grado en Histología, Departamento Ciencias Básicas Biomédicas, ³ Especialista en MGI.

^{1, 2} Facultad de Ciencias Médicas de Matanzas "Dr. Juan Guiteras Gener", Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas, ³ Dirección General de Salud Provincial.

^{1, 2, 3} Provincia Matanzas, Cuba.

Correo: maylingm.mtz@infomed.sld.cu

Resumen

Introducción: La llegada de la era digital, y las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) condicionó una nueva etapa a partir del siglo XXI, denominada "sociedad de la información y el conocimiento". Esta etapa marca nuevos retos y oportunidades para el proceso docente en la Educación Médica, ya que con el surgimiento de las tecnologías de aprendizaje y el conocimiento (TAC), redirigen las TIC hacia un uso más formativo y pedagógico, lo que permite explorar estas herramientas tecnológicas en función del aprendizaje y construir conocimientos.

Objetivo: organizar la transformación digital educativa del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Células, Tejidos y Sistema Tegumentario en la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas.

Desarrollo: se muestra cómo se lleva a cabo el proceso de transformación digital en la asignatura Células, tejidos y Sistema Tegumentario, su origen, cual es el enfoque del mismo y las etapas por las que transcurre, así como las ventajas del proceso.

Conclusiones: la transformación digital educativa es un proceso disruptivo, dirigido a producir cambios en el proceso de enseñanza-aprendizaje tradicional y la gestión del conocimiento. Esta representa un punto de vista diferente de organizar e impartir la docencia, al garantizar que el estudiante aprenda a su ritmo y con diferentes estilos de aprendizaje.

Palabras clave: transformación digital educativa, tecnologías de la información y las comunicaciones, Proceso de enseñanza-aprendizaje.



INTRODUCCIÓN

La pertinencia del presente trabajo se expresa en los sustentos científicos que brindan: la Constitución de la República de Cuba en su título III “Fundamentos de la política educacional, científica y cultural”, artículo 32 inciso f ¹, los Lineamientos de la Política Económica y social del Partido y la Revolución para el período 2021-2026, en el capítulo V política de Ciencia, Tecnología, Innovación y Medio Ambiente lineamiento 84 y en el capítulo VI, de la política social, los lineamientos 91 y 95 de educación, aprobado en el 8vo Congreso del Partido ², los procesos de informatización que los sistemas y servicios de salud del mundo, y Cuba en particular, desarrollan en el ámbito de la “Estrategia mundial sobre salud digital 2020-2025” en el marco de la informatización social y del proceso de informatización de la salud ³, y los documentos metodológicos para el proceso de enseñanza- aprendizaje en la educación superior ⁴.

En la actualidad el constante avance tecnológico ha mejorado la vida de las personas en un sinfín de campos, y con la educación no es diferente. Así entonces, los modelos de enseñanza-aprendizaje han tenido que dar respuesta a la constante demanda de una sociedad cada vez más informatizada ⁵. La educación debe estar en consonancia con las circunstancias que marcan una época, donde la labor del docente es fundamental en la creación de espacios de aprendizaje motivantes, que despierte el interés de los estudiantes. Se trata de seleccionar las mejores alternativas pedagógicas que permitan el desarrollo de las potencialidades del estudiante ⁶.

Históricamente, la educación ha sido un proceso presencial, sin embargo a partir de las últimas décadas del pasado siglo, la irrupción de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la vida de las personas, hace que comience a modificarse la dinámica educativa ⁷, donde no solo cambian las formas de enseñar y de aprender sino también las de acceder y compartir la información ⁸.

La llegada de la era digital, y las TIC condicionó una nueva etapa a partir del siglo XXI (siglo del saber, la racionalidad científica y la tecnología), denominada “sociedad de la información y el conocimiento”. Esta etapa marca nuevos retos y oportunidades para el proceso docente en la Educación Médica, donde se produce la transición hacia una educación más centrada en el estudiante y apoyada por herramientas digitales ⁹. Entonces, en este presente siglo las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) redirigen las TIC y permite explorar estas herramientas tecnológicas al servicio del aprendizaje y la construcción del conocimiento.

La transformación digital impacta en todas las esferas sociales, la salud, las ciencias de la vida, el gobierno, los servicios financieros, la industria, la cultura, el deporte y la educación ¹⁰.



Segun Santana- Garriga, Deler- Ferrera ¹⁰, la transformacion digital educativa es la transformación digital tratada desde el contexto socioeducativo. Se centra en la comprensión acerca de cómo integrar las herramientas y estrategias digitales en los procesos pedagógicos, en funcion de la enseñanza, el aprendizaje y la apropiacion del conocimiento, para potenciar el desarrollo de una cultura digital que permita la correcta utilización de las TIC, todo lo cual posibilita la mejora en la calidad del proceso docente y va en las siguientes direcciones:

- El acceso a la tecnología, donde el empleo de la tecnología educativa permite la realización de actividades transformadoras y comienza a impactar en todos los aspectos de la enseñanza y el aprendizaje y proporciona su mejora.
- El capital docente capacitado que demuestre competencias digitales acorde a la tecnología con la que cuenta y puede ponerla en función del proceso docente-educativo.
- La alineación digital socio-escolar que preconiza el aprendizaje, la interacción de la familia y la comunidad con los procesos docentes-educativos de la institución.
- El desarrollo de una educación digital que permita alfabetizar tanto a los directivos, docentes, estudiantes, familia y la comunidad, en el uso de la tecnología de forma segura y responsable, así como en los fundamentos de la educación tecnológica.

Paradójicamente aún, un número considerable de docentes aplica metodologías reproductivas de enseñanza que provocan la desmotivación de los estudiantes a la hora de adquirir conocimientos, por lo que se hace necesario promover otros métodos activos que permitan al estudiante sentirse identificado con la materia, construir propios conceptos y participar de manera interactiva con sus compañeros y el docente como guía y facilitador del proceso de aprendizaje significativo.

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y las del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), permiten la creación de escenarios educativos flexibles, donde el estudiante logra trabajar de manera independiente y en colaboración con sus pares. Estos espacios apoyados en las posibilidades que brindan las tecnologías aprovechan los recursos de imágenes, audio, videos, hipertextos, etc. para hacer la enseñanza y aprendizaje un proceso dinámico en los que el estudiante construye y autogestionan sus conocimientos según su ritmo y estilos de aprendizaje. Todo lo anterior permite a las autoras del presente trabajo plantear como objetivo: organizar la transformacion digital educativa del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Células, Tejidos y Sistema Tegumentario en la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas.

DESARROLLO

La transformación digital educativa de la asignatura Células, Tejidos y Sistema Tegumentario (CTST) tienen un enfoque curricular integral, ya que responde a las exigencias al actual "Plan de estudios E" ¹¹ para la carrera de Medicina, el cual esta representado en el programa de la asignatura. Estas exigencias son:



- Interdisciplinaridad
- Articulación entre pregrado y posgrado
- Educación en el trabajo
- Formación integral del estudiante
- Uso de las TIC

Los antecedentes de la transformación digital de la asignatura datan del año 2003 con el proyecto de Policlínico Universitario”, donde se llevó a cabo la digitalización de los contenidos de la asignatura. Posteriormente, aproximadamente en el curso 2016-2017 y 2017-2018, se digitalizan las láminas histológicas reales y se procesan con Imagen J (software de Inteligencia Artificial que permite realizar marcaciones, mediciones celulares y mejora la calidad de la imagen) , las cuales fueron utilizadas para la morfometría celular, que fue tema de varias tesis de especialidad ¹²⁻¹⁴ y por último en el año 2023, el diseño de un Hiperentorno de enseñanza-aprendizaje, resultado científico de la tesis doctoral de uno de los especialistas del colectivo ¹⁵. Este Hiperentorno nos permitió:

- Organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Célula, Tejidos, Sistema Tegumentario, en función del desarrollo del trabajo independiente del estudiante, en modalidad híbrida (virtual y presencial);
- resaltar la tarea docente como eje conductor de la actividad en espacios de interactividad y colaboración en la formación del estudiante de primer año de la carrera de Medicina, para satisfacer las demandas de la sociedad y elevar la pertinencia y el impacto social de la universidad.

Los autores consideran que la transformación digital educativa de la asignatura CTST es un proceso permanente y de mejora continua. Se trabaja desde el colectivo de la asignatura lo que permite desarrollar el trabajo docente metodológico y el científico metodológico. Se organiza por fases (planificación y diseño, desarrollo, ejecución y control o evaluación). Integra el programa de la asignatura, el cual aporta el flujograma pedagógico a ejecutarse ante una determinada tecnología. Tiene como función orientar, organizar y corregir el aprendizaje. Privilegia la imagen histológica como medio de enseñanza-aprendizaje, favorece la evaluación, la coevaluación y autoevaluación del estudiante, incentiva el trabajo comunitario (interdisciplinaridad con la Disciplina Principal Integradora (DPI), a través de tareas docentes con enfoque “Una Salud”, donde deben integrar los contenidos de la asignatura para reconocer determinantes de salud, factores de riesgo y realizar actividades de educación para la salud) , en ambientes de colaboración y comunicación entre los estudiantes y entre estos y el profesor. Permite la flexibilidad para emplear la modalidad virtual con la presencial.



Procedimiento para efectuar el proceso de transformación digital educativa de la asignatura

La primera fase es la de planificación y diseño, donde a través del trabajo docente metodológico se planifican los aspectos generales del mismo y se gestiona el proceso digital para la optimización del PEA, se cumple con las indicaciones metodológicas del plan de estudio de la carrera "Plan E" y los programas de la disciplina Bases Biológicas de la Medicina (BBM) y la asignatura. En el diseño se realiza un grafo guion de los contenidos, para ello se tienen en cuenta el plan temático de la asignatura, los contenidos por temas, los objetivos a desarrollar, las diferentes formas organizativas de la enseñanza y los medios de enseñanza digitales que se van a utilizar, se tienen en cuenta las condiciones y parámetros de cada uno. Se realiza además un diagnóstico de los medios de comunicación de estudiantes y profesores. Se eligen los profesores con más competencias digitales que son los que van a llevar a cabo la fase de desarrollo.

La etapa de desarrollo abarca desde lo planificado en el trabajo de mesa, hasta la descripción de como quedó conformado cada nodo del proceso de transformación digital. En esta fase se realizan las digitalizaciones de las láminas histológicas de vidrio, videos educativos, las presentaciones digitales de las conferencias, las guías de clase taller, práctica y seminario, los laminarios virtuales y los materiales interactivos.

Para el trabajo con la imagen histológica como medio de enseñanza-aprendizaje se debe tener en cuenta condiciones y parámetros para el tratamiento de láminas histológicas de vidrio al ser tratadas con "Imagen J" y otros softwares con los cuales se comienza a trabajar como QuPath, Ilastik, para crear laminarios, microscopios virtuales, atlas interactivos, láminas para guías de estudio, materiales complementarios interactivos y presentaciones para conferencia.

Autores como Carpio ¹⁶, Oitavén ¹⁷, Garriga, López ¹⁸, Barroso et al. ¹⁹, Castro ²⁰ consideran que los medios de enseñanza-aprendizaje virtuales ofrecen múltiples ventajas, criterios con los que coinciden los autores de la investigación. Estas ventajas son:

- Pueden ser replicados y guardados para ser observados 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, por lo que simula un microscopio convencional.
- Por intermedio del uso de los microscopios virtuales es posible que varios alumnos observen 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 digitales.



- Es posible realizar un número ilimitado de accesos simultáneos a la misma imagen digital.
- 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 y explicar la relación morfofuncional a sus compañeros, al utilizar 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.
- 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.
- Solo se requiere un microscopio, una cámara digital y una computadora 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 por lo que se evita de esa manera su extravío o ruptura.
- Permite realizar estudios morfométricos sin la necesidad de contar con una regla micrométrica.

A partir de estas imágenes digitales se diseñan estrategias para la representación de las mismas a través del dibujo histológico, que es un recurso didáctico importante, que permite favorecer la organización de la actividad cognitiva de los estudiantes en relación con los otros componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se tienen en cuenta además las preguntas de evaluación y autoevaluación que se pueden utilizar como evaluación frecuente.

Se realizan orientaciones metodológicas a profesores de cómo usar las tecnologías educativas. Se realiza la carta tecnológica de la asignatura y se presenta al departamento de tecnología educativa, una vez aprobada se lleva todo lo diseñado al EVEA de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas.

La fase de ejecución se lleva a cabo durante todo el periodo en el desarrollo de la asignatura, donde los estudiantes interactúan con los materiales y los medios de enseñanza-aprendizaje digitales.



La evaluación del proceso de transformación digital se efectúa al final de la asignatura, con los resultados que se evidencian en el rendimiento académico y las encuestas de satisfacción aplicadas a estudiantes, sobre las TIC usadas en la asignatura. Algunos de los criterios emitidos son:

- Resulta motivador para el estudio
- Estimula el aprendizaje al poder interactuar con ellos
- Contribuye a la orientación del estudio
- Permite retroalimentación inmediata
- La organización de la información es buena
- Permite colaboración con el resto de los estudiantes y el profesor

Como es un proceso de mejora continua, cada curso se trabaja en función de perfeccionar lo que ya está elaborado. Actualmente en el colectivo se imparten cursos sobre transformación digital y uso de Inteligencia Artificial en función de la Educación Médica para mejorar las competencias digitales de los docentes y estudiantes. El colectivo además ejecuta un proyecto institucional sobre transformación digital y las investigaciones que se realizan que incluyen investigaciones estudiantiles y las tesis de los maestrantes en Educación Médica del colectivo dan salida al proyecto.

Todo lo que se ha realizado hasta el momento ha permitido identificar cómo la transformación digital de la asignatura mejora la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que favorece el desarrollo de habilidades lógico-intelectuales, el aprendizaje colaborativo, la autonomía del aprendizaje, el desarrollo cognitivo y el desarrollo de la personalidad del estudiante.

CONCLUSIONES

la transformación digital educativa es un proceso disruptivo, dirigido a producir cambios en el proceso de enseñanza-aprendizaje tradicional y la gestión del conocimiento. Esta representa un punto de vista diferente de organizar e impartir la docencia, al garantizar que el estudiante aprenda a su ritmo y con diferentes estilos de aprendizaje.

BIBLIOGRAFÍA

1. Constitución de la República de Cuba. Título III. Fundamentos de la política educacional, científica y cultural. 2019 [acceso 11/05/2025]. Disponible en: <http://biblioteca.clacso.org/clacso/se/20191016105022/Constitucion-Cuba-2019.pdf>.
2. Comité Central del Partido Comunista de Cuba. Conceptualización del modelo económico y social cubano de desarrollo socialista. Lineamientos de la política económica y social del partido y la revolución para el período 2021-2026. 2021
3. Organización Mundial de la Salud. Proyecto de estrategia mundial sobre salud digital. 2020-2025. OMS; 2020 [acceso 11/05/2025]. Disponible en: <https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/200067-lb-full->



[draft-digital-health-strategy-with-annex-cf-6jan20-cf-rev-10-1-clean-sp_1c8b2b9c-4c25-4efb-8553-9f466028b583.pdf?sfvrsn=4b848c](https://www.researchgate.net/publication/358484848-draft-digital-health-strategy-with-annex-cf-6jan20-cf-rev-10-1-clean-sp_1c8b2b9c-4c25-4efb-8553-9f466028b583.pdf?sfvrsn=4b848c).

4. Ministerio de Educación Superior. Resolución 47/2022. Reglamento organizativo del proceso docente y de dirección del trabajo docente y metodológico para las carreras universitarias. Capítulo XI "Trabajo docente".
5. Chapa-Argudo CE, Cedillo-Ortega DP. Las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Sociales. Enseñanza General Básica. RECCYS [internet].2022[citado 02 de mayo de 2025]; 2(2):139-51. Disponible en: <https://cienciasysociedadaduaf.com/index.php/ciesocieuatf/article/view/34>.
6. Peralta-Lara DC, Guamán-Gómez VJ. Metodologías activas para la enseñanza y aprendizaje de los estudios sociales. Societec [internet].2020[citado 02 de mayo de 2025]; 3(2): 2-10. Disponible en: <https://institutojubones.edu.ec/ojs/index.php/societec/article/view/62>.
7. Ricardo Javier CC, Paola del Carmen VC, Israel Alejandro MP. Impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el Rendimiento Académico: Una Revisión Sistemática de la Literatura. Ciencia Latina [Internet]. 2 de octubre de 2023 [citado 2 de jun de 2024];7(4):10297-316. Disponible en: <https://www.ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/7732>.
8. Morejón-Rosales D, Morejón-Rosales Y, Monzón-Camargo MJ, Grandía-Carvajal D, González-Sánchez R, Rosales-Álvarez G. Sistema de tareas docentes integradoras para la asignatura célula, Tejidos y Sistema Tegumentario. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2021 [citado 2024 Jun 29]; 25(4): e5126. Disponible en: <http://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/5126>.
9. Vidal-Ledo MJ, Delgado-Ramos A, Rodríguez-Díaz A, Barthelemy-Aguilar K, Torres-Ávila D. Salud y transformación digital. Educ Med Super [internet].2022[citado 02 de mayo de 2025]; 36(2): e3442. Disponible en: https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412022000200009&Ing=es.
10. Santana-Garriga LA, Deler-Ferrera G. La transformación digital en el contexto socioeducativo cubano. RP [internet].2023[citado 02 de mayo de 2025];11(1):59-74. Disponible en: https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-30422023000100059&Ing=es&lng=es.
11. Comisión Nacional de Carrera. Plan E. La Habana. 2019.
12. Inda- Pichardo D. La morfometría como recurso para el diagnóstico diferencial de la hiperplasia endometrial compleja y el adenocarcinoma endometroide. [tesis de especialidad]. Matanzas: Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas;2016
13. Milian-Castrazana MB. La morfometría como recurso para el diagnóstico diferencial de patologías tiroideas. [tesis de especialidad]. Matanzas: Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas;2017.
14. Betancourt- Sánchez RM. Morfometría del tejido mamario adyacente a la hiperplasia epitelial típica de la mama asociada a factores de riesgo [tesis de especialidad]. Matanzas: Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas;2018.
15. Garriga Alfonso NE. Modelo didáctico para el desarrollo del trabajo independiente del estudiante. [Tesis Doctoral]. La Habana: Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas.2023



16. Carpio E. La enseñanza de la anatomía microscópica sin microscopios. Educ Med Super [Internet]. 2020 [citado 30 de abril 2025]; 34 (2) Disponible en: <https://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/2057>.
17. 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. [citado 30 de abril de 2025]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10347/24787>.
18. 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>.
19. 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. Edumed Holguín 2021. 2021. Disponible en: <https://edumedholguin2021.sld.cu/index.php/edumedholguin/2021/paper/view/525/0>
20. Castro PL. Introducción al uso de imágenes digitales en formato web en el aprendizaje de la histología humana. Edumed [Internet]. 2019 [citado 30 de Abril de 2025]; 20 (5):280-283. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.05.003>.

Los autores certifican la autenticidad de la autoría declarada, así como la originalidad del texto.