Humanidades Médicas. ISSN 1727-8120 2026; 26: e3018

Artículo original

Entrenadores virtuales para el aprendizaje de la asignatura Sistemas Reguladores del Medio Interno en Estomatología

Virtual tutors for learning the subject Regulatory Systems of the Internal Environment in Stomatology

Ismet Lidia Batista Hernández[1] https://orcid.org/0009-0003-3138-7682

Maida Estrella Durán Matos[1] https://orcid.org/0000-0002-8873-9883

Elizabeth María Horta Rivero[1*] https://orcid.org/0000-0002-2816-5590

Dianelys Busquets Carballo[1] https://orcid.org/0000-0001-6525-4720

[1]Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey, Cuba.

*Autora para correspondencia: elizabethm.cmw@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: La virtualización de la educación médica superior en Cuba constituye una prioridad. Los entrenadores virtuales emergen como herramientas didácticas para facilitar el aprendizaje de asignaturas complejas. El objetivo es valorar el aprendizaje logrado mediante la aplicación de entrenadores virtuales en la asignatura Sistema Regulador del Medio Interno en estudiantes de segundo año de Estomatología.

Método: Se realizó un estudio descriptivo transversal de corte pedagógico en la Facultad de Estomatología de la Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey durante el curso 2024-2025. El universo fue de 40 estudiantes y la muestra aleatoria, de 30. Se emplearon métodos

Centro para el Desarrollo de las Ciencias Sociales y Humanísticas en Salud
Bajo licencia Creative Commons

teóricos y empíricos y la estadística descriptiva. Las variables pedagógicas evaluadas fueron: comprensión de contenidos, autonomía en el estudio independiente, motivación hacia el aprendizaje, e interactividad y facilidad de uso.

Resultados: El 90 % de los estudiantes mostró una mejoría en la comprensión de los procesos de retroalimentación de los sistemas reguladores; el 80 % refirió sentirse más autónomo en su estudio; y el 86 % evidenció un incremento de la motivación. El 90 % destacó que la interactividad de los entrenadores facilitó la asimilación de conceptos complejos. El 10 % señaló dificultades iniciales de familiarización con las plataformas y limitaciones de acceso a dispositivos o conectividad.

Discusión: Los resultados positivos en la comprensión, autonomía y motivación coinciden con estudios previos sobre virtualización en ciencias médicas. La interactividad favorece a la generación Z, aunque persisten barreras tecnológicas que constituyen un problema de equidad y deben ser atendidas para optimizar el aprendizaje.

Palabras clave: entrenadores virtuales; educación médica; aula virtual de salud; aprendizaje; sistemas reguladores del medio interno.

ABSTRACT

Introduction: The virtualization of higher medical education in Cuba is a priority. Virtual training tools have emerged as pedagogical aids to facilitate the learning of complex subjects. The objective is to assess the learning outcomes achieved through the use of virtual training tools in the course "Regulatory Systems of the Internal Environment" among second-year Dentistry students.

Method: A descriptive, cross-sectional pedagogical study was conducted at the Faculty of Dentistry of the University of Medical Sciences of Camagüey during the 2024–2025 academic year. The study population consisted of 40 students, with a random sample of 30. Theoretical and empirical methods were employed, alongside descriptive statistics. The pedagogical variables evaluated included: comprehension of course content, autonomy in independent study, learning motivation, as well as interactivity and ease of use.

Bajo licencia Creative Commons

Results: 90 % of the students demonstrated improved understanding of the feedback processes within regulatory systems; 80 % reported greater autonomy in their studies; and 86 % showed an increase in motivation. 90 % highlighted that the interactivity of the training tools facilitated the assimilation of complex concepts. 10 % noted initial difficulties in becoming familiar with the platforms, as well as limitations regarding access to devices or internet connectivity.

Discussion: The positive results concerning comprehension, autonomy, and motivation align with previous studies on virtualization in the medical sciences. Interactivity is particularly beneficial for Generation Z; however, technological barriers persist—posing an equity issue that must be addressed to optimize learning.

keywords: virtual trainers; medical education; virtual health classroom; learning; regulatory systems of the internal environment.

Recibido: 30/03/2026

Aprobado: 14/10/2026

INTRODUCCIÓN

En el contexto universitario actual, marcado por una sociedad hiperconectada y en constante cambio, las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) han dejado de ser un recurso complementario para convertirse en un eje de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Su integración responde a la necesidad de formar profesionales capaces de desenvolverse en entornos complejos y cooperativos; promueve una mayor interactividad, flexibilidad y un rol más activo y autónomo del estudiante, en consonancia con las demandas del siglo XXI.

Bajo licencia Creative Commons

Las Aulas Virtuales de Salud (AVS) constituyen el entorno principal de esta transformación, ofrecen un espacio donde se accede, comunica, comparte y crea conocimiento, y potencian nuevas formas de aprender y enseñar. Betharte Rojas, Viza Ramos y Bisset Betharte destacan las bondades de estas herramientas y la necesidad de transitar de los modelos tradicionales hacia otros que las integren plenamente.[1,2]

Los entrenadores virtuales (EV) son medios de enseñanza que facilitan a los estudiantes la generalización, sistematización e integración de los conocimientos. Al eliminar repeticiones y detalles innecesarios, disminuyen la tendencia al enciclopedismo y permiten revelar los aspectos esenciales de cada tema; desarrollan y controlan el proceso docente con un cuerpo de conocimientos previamente integrados, posibilitan el trabajo educativo sistemático con cada alumno y permiten su autoevaluación.

El uso adecuado de las tecnologías educativas como medios de enseñanza contribuye a vincular la teoría con la práctica y a desarrollar el pensamiento y la independencia cognoscitiva de los estudiantes. Se trata de un cambio paradigmático del proceso docente educativo, en una sociedad donde las nuevas relaciones espacio-tiempo modifican la comunicación humana.[3,4]

Esta transformación tiene también una dimensión social. La formación de profesionales de la salud proyecta sus resultados hacia la sociedad,[4] pues la calidad con que el estudiante se apropia de las ciencias básicas incide en su desempeño futuro y en la atención que brindará a la población. A ello se suma que la virtualización solo cumple su propósito si garantiza condiciones equitativas de acceso a los recursos tecnológicos, de modo que la tecnología no genere nuevas brechas.

Los EV han cobrado valor como recursos pedagógicos, especialmente en asignaturas que abordan sistemas complejos, como la Morfofisiología. Estudios previos han demostrado el impacto positivo de cursos virtuales interactivos en el desarrollo de habilidades diagnósticas en estudiantes de Medicina y Estomatología, con mejoras en la precisión y eficiencia diagnóstica. Asimismo, investigaciones en entornos virtuales de aprendizaje han constatado que estas herramientas favorecen la independencia y el protagonismo del estudiante, elementos cruciales para el aprendizaje de conceptos morfofisiológicos fundamentales.

Bajo licencia Creative Commons

En la universidad médica de Camagüey existen experiencias precedentes en el empleo de estos entornos Quesada Molina, Bacallao-Cabrera, Fernández-Ballester,[5] especialistas de segundo grado en Anatomía Humana, destacan el potencial didáctico de los recursos multimedia: "[…]los estudiantes aprenden mejor porque estos facilitan, motivan y perfeccionan el estudio, siempre que se diseñen de acuerdo con los objetivos de aprendizaje y con las múltiples funciones de los recursos educativos multimedia en los procesos de enseñanza-aprendizaje."

El aprendizaje de la asignatura Sistema Regulador del Medio Interno (SRMI), que abarca las características morfofuncionales de los sistemas cardiovascular, respiratorio, digestivo y renal, plantea desafíos particulares por su contenido y por la dinámica de evaluaciones frecuentes con que se desarrolla.[6] Mediante la simulación y la interactividad, los EV permiten visualizar estos procesos, experimentar con variables y consolidar los conocimientos de manera más significativa, en línea con los principios del aprendizaje cooperativo y desarrollador en entornos virtuales.[7,8]

La presente investigación se sustenta en la herramienta iSpring Quiz Maker, parte del software iSpring Suite, con la que se elaboró un producto digital como medio de enseñanza a partir de plantillas de cuestionario. Esta herramienta admite preguntas de opción múltiple, de respuestas múltiples, verdadero/falso, arrastrar y soltar, completar espacios en blanco y enlazar, y genera informes detallados sobre el desempeño de los educandos. El objetivo de este trabajo es valorar el aprendizaje logrado mediante la aplicación de entrenadores virtuales para el estudio de la asignatura SRMI en estudiantes de segundo año de Estomatología.

MÉTODO

Se realizó un estudio descriptivo transversal de corte pedagógico en la Facultad de Estomatología de la Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey, durante el curso académico 2024-2025. El universo estuvo conformado por los 40 estudiantes matriculados en segundo año de la carrera, de los cuales se seleccionó una muestra aleatoria de 30, lo que aseguró la representatividad de la población.

Centro para el Desarrollo de las Ciencias Sociales y Humanísticas en Salud
Bajo licencia Creative Commons

Se emplearon métodos teóricos, empíricos y estadísticos. Entre los teóricos, el método dialéctico-materialista permitió estudiar el objeto como proceso, determinar sus componentes y principales relaciones. Se realizó el análisis documental de la Resolución 47 de 2022, Reglamento para el trabajo docente y metodológico en la Educación Superior,[9] del Plan de estudio E[10] y de los programas de la disciplina Bases Biológicas de la Estomatología y de la asignatura SRMI. La inducción-deducción se utilizó para interpretar y procesar la información obtenida y los referentes teóricos.

Como método empírico se aplicó una entrevista semiestructurada a la muestra seleccionada, mediante la cual se midieron las variables del estudio. El procesamiento de la información se realizó con estadística descriptiva: se calcularon frecuencias absolutas y porcentajes para las variables cuantitativas y se efectuó un análisis de contenido de las respuestas cualitativas.

Se definieron las siguientes variables pedagógicas:

- **Comprensión de contenidos:** capacidad del estudiante para explicar los procesos de retroalimentación de los sistemas reguladores del medio interno.
- **Autonomía en el estudio independiente:** capacidad de autorregular el ritmo, la profundidad y la secuencia del aprendizaje sin mediación continua del docente.
- **Motivación hacia el aprendizaje:** grado de interés, disposición y compromiso afectivo-cognitivo mostrado hacia la asignatura al utilizar los entrenadores virtuales.
- **Interactividad y facilidad de uso:** percepción del estudiante sobre el carácter interactivo de los entrenadores virtuales y su aporte a la comprensión de conceptos complejos en comparación con los métodos tradicionales, así como las dificultades tecnológicas encontradas para utilizarlos.

La investigación se rigió por los principios éticos de la investigación científica y garantizó la confidencialidad de los participantes y la voluntariedad de su participación.

Bajo licencia Creative Commons

RESULTADOS

La utilización de los entrenadores virtuales se valoró como beneficiosa para el proceso docente de la carrera de Estomatología, pues contribuye a desarrollar habilidades lógico-intelectuales importantes para la apropiación de los conocimientos de las ciencias morfológicas, como la identificación, que posibilita el desarrollo de otras más complejas como la descripción y la explicación. Los resultados de la entrevista se exponen a continuación según las variables estudiadas.

Comprensión de los contenidos

El 90 % de los estudiantes consideró que los entrenadores virtuales facilitaron significativamente la comprensión de los procesos de retroalimentación de cada sistema regulador. Señalaron que la posibilidad de interactuar con simulaciones y recibir retroalimentación inmediata les permitió relacionar mejor los conceptos morfofuncionales con los mecanismos homeostáticos.

Autonomía en el estudio independiente

El 80 % de los entrevistados refirió sentirse más independiente y valoró positivamente la posibilidad de repasar los contenidos a su propio ritmo. Destacaron que el diseño de los entrenadores les permitió autoevaluarse y reforzar los aspectos donde presentaban dificultades, sin depender exclusivamente del docente.

Motivación hacia el aprendizaje

El 86 % de los estudiantes manifestó un incremento en su interés por la asignatura al utilizar los entrenadores virtuales, que atribuyó a su carácter interactivo y lúdico. Señalaron que el formato dinámico favoreció una actitud más positiva hacia el estudio de los sistemas reguladores.

Interactividad y facilidad de uso

El 90 % destacó que la interactividad mejoró su comprensión de conceptos complejos en comparación con los métodos tradicionales. Sin embargo, el 10 % expresó dificultades iniciales relacionadas con la familiarización tecnológica con las plataformas y limitaciones de acceso a dispositivos o de conectividad.

Centro para el Desarrollo de las Ciencias Sociales y Humanísticas en Salud
Bajo licencia Creative Commons

DISCUSIÓN

Los resultados evidencian que el uso de entrenadores virtuales influye positivamente en variables pedagógicas clave como la comprensión, la autonomía y la motivación. Estos hallazgos coinciden con los de Betharte Rojas, Viza Ramos, Bisset Betharte;[1] Cabrales Fuentes, Burguet Lago y Gomez Rios,[2] quienes destacan el papel de las aulas virtuales en la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La alta percepción de mejora en la comprensión (90 %) es consistente con el estudio cuasiexperimental de García Pérez, Rodríguez Díaz y Hernández López,[7] en el cual un curso virtual interactivo elevó la precisión diagnóstica de los estudiantes. Esto sugiere que la simulación y la retroalimentación inmediata son elementos didácticos esenciales para la asimilación de contenidos morfofuncionales complejos.

El 80 % de autonomía alcanzado refuerza lo planteado por Casas Rodríguez, Martínez de Santelices Rojas, Gonzáles Escobar y Peña Galbán[11] sobre el potencial de los materiales digitales para fomentar el autoaprendizaje. La autoevaluación integrada en los entrenadores permite al estudiante gestionar su propio progreso y aprender de los errores para superarlos, lo cual es un pilar del aprendizaje desarrollador y de la evaluación formativa. Por su parte, la motivación reportada por el 86 % de los estudiantes se alinea con las características de la generación Z, que demanda experiencias activas y participativas.[12] El componente lúdico e interactivo de los entrenadores actúa como un facilitador emocional del aprendizaje.

Las dificultades tecnológicas y la curva de aprendizaje inicial señaladas por el 10 % de los estudiantes evidencian brechas digitales que deben ser consideradas en contextos de implementación. Esto coincide con Fernández Alemán, Estrada Molina, Álvarez Sam,[13] quienes advierten sobre la necesidad de garantizar condiciones de infraestructura y alfabetización digital para el éxito de estas herramientas.

Más allá del plano didáctico, estos resultados tienen una connotación social. Una mejor apropiación de los contenidos básicos contribuye a formar estomatólogos más preparados

Bajo licencia Creative Commons

para la atención a la población, mientras que las limitaciones de acceso a dispositivos y conectividad plantean un problema de equidad: si no se atienden, la virtualización podría beneficiar de forma desigual a los estudiantes. De ahí la necesidad de garantizar espacios institucionales con acceso a las plataformas y de incluir actividades de familiarización previas al uso de los entrenadores.

En conjunto, los resultados confirman que los entrenadores virtuales no solo son medios de enseñanza, sino que inciden en el logro de aprendizajes significativos, siempre que se acompañen de estrategias que minimicen las barreras tecnológicas. No obstante, el estudio tiene limitaciones: su diseño descriptivo y transversal, la muestra de una sola facultad y el carácter autorreferido de la información no permiten establecer relaciones causales ni generalizar los hallazgos. Se recomienda complementarlo con estudios que comparen el rendimiento académico de estudiantes que utilizan los entrenadores virtuales y de quienes no los emplean.

La aplicación de entrenadores virtuales para el estudio de la asignatura Sistema Regulador del Medio Interno en estudiantes de segundo año de Estomatología mostró resultados favorables en los indicadores pedagógicos evaluados: comprensión (90 %), autonomía (80 %) y motivación (86 %). Estos hallazgos confirman el potencial pedagógico de estas herramientas para transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje en ciencias médicas. No obstante, su implementación efectiva requiere atender las limitaciones tecnológicas, para garantizar la equidad en el acceso, y diseñar fases de familiarización con las plataformas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Betharte Rojas LP, Viza Ramos JC, Bisset Betharte JG. El Aula Virtual de Salud para el desarrollo de la educación médica. Varona [Internet]. 2025 [citado 21/03/ 2026]; 23(2). Disponible en: http://revistas.ucpejv.edu.cu/index.php/rPProf/article/view/2852/3167

Bajo licencia Creative Commons

2. Cabrales Fuentes J, Burguet Lago I, Gomez Rios SL. Methodology for the Use of the Virtual Health Classroom by the Imaging Professors of the Holguín University of Medical Sciences. RCIM [Internet]. 2024 [citado 21/03/2026];16(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/pdf/rcim/v16n2/1684-1859-rcim-16-02-e728.pdf

3. Galvis Santamaría S. Tendencias actuales en educación médica basadas en las TIC, una mirada a la innovación para la Maestría de Medicina Alternativa-MTCH de la Universidad Nacional[Internet]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2022 [citado 20/03/2026]. Disponible en: https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/82149/52275181.2022.pdf?sequence=2&isAllowed=y

4. Fuentes Milián Y. Proyección social de la Farmacología desde la educación médica. Community and Interculturality in Dialogue [Internet]. 2023 [citado 14/03 2026];3. Disponible en: https://southam.pub/journals/files/cid/cid202384es.pdf

5. Quesada-Molina D, Bacallao-Cabrera I, Fernández-Ballester Y. Software educativo como herramienta para el aprendizaje de plexos nerviosos somáticos en estudiantes de medicina. AMC [Internet]. 2024 [citado 20/03/2026]; 28. Disponible en: https://revistaamc.sld.cu/index.php/amc/article/view/9860/4794

6. Carrazana A, Álvarez G, Quesada M, Hidalgo Y. Dificultad y discriminación de exámenes ordinarios de las asignaturas Sistema regulador del medio interno en Ciencias Básicas. Revista habanera de ciencias médicas [Internet]. 2018 [citado 05/07/2025];17(2):278-289. Disponible en: https://revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/2149/2075

7.García Pérez M, Rodríguez Díaz L, Hernández López R. Impacto de un curso virtual interactivo en el desarrollo de las habilidades diagnósticas en estudiantes de Medicina, Cuba. Rev Cub Edu Med Super [Internet]. 2025 [citado 21/03/2026]; (Especial 3). Disponible en: https://doaj.org/article/eaee1f8785c545c2b91eda5916a20520

Centro para el Desarrollo de las Ciencias Sociales y Humanísticas en Salud
Bajo licencia Creative Commons

8. Aties-López L, Burgal-Cintra CJ, Vergara-Vera I. Design of a diploma course for the guidance of cooperative learning with the virtual health classroom. Rev Méd Electrón [Internet]. 2025 [citado 21/03/2026];47. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242025000100041&lng=en&nrm=iso

9. Ministerio de Educación Superior. Resolución Ministerial 47/2022.Reglamentoorganizativo del proceso docente y de dirección del trabajo docente y metodológico para las carreras universitarias. La Habana: Ministerio de Justicia;2022.

10. Cuba. Ministerio de Salud Pública. Plan de Estudio E. Carrera de Medicina. La Habana: MINSAP; 2016.

11. Casas Rodríguez L, Martínez de Santelices Rojas A, Gonzáles Escobar R, Peña Galbán LY. Fundamentos psicopedagógicos de la enseñanza con software educativos. AMC [Internet]. 2008 [citado 02/04/2025];12(5). Disponible en: http://scielo.sld.cu/pdf/amc/v12n5/amc17508.pdf

12. Zamora Mallet M, Martínez Espinosa Y, Pérez Sánchez N. Las TIC en la educación médica: transformación digital y desafíos para la generación Z. Educ Soc [Internet]. 2025 [citado 11/03/2026];23(2):678-97. Disponible en: https://revistas.unica.cu/index.php/edusoc/article/view/9052

13. Fernández Alemán MA, Estrada Molina O, Álvarez Sam D. Evaluación en la educación médica desde el contexto virtual: una revisión sistemática. Rev Esp Edu Med [Internet]. 2024 [citado 21/03/2026];5(3):9-26. Disponible en: https://portaldelaciencia.uva.es/documentos/67002c698a4a4c2ff9324244

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses respecto a este texto.

Centro para el Desarrollo de las Ciencias Sociales y Humanísticas en Salud
Bajo licencia Creative Commons

Contribuciones de los autores

Conceptualización: Batista Hernández, Durán Matos, Horta Rivero, Busquets Carballo.

Curación de datos: Batista Hernández.

Análisis formal: Durán Matos.

Adquisición de fondos: No aplica.

Investigación: Batista Hernández.

Metodología: Horta Rivero.

Administración del proyecto: Batista Hernández.

Recursos: Batista Hernández.

Software: No aplica.

Supervisión-Validación – Verificación: Busquets Carballo.

Visualización: Durán Matos.

Redacción - borrador original: Horta Rivero.

Redacción - revisión y edición: Batista Hernández.

Bajo licencia Creative Commons