

EJERCICIOS INTERACTIVOS DE MATEMÁTICA APLICADA PARA LA LICENCIATURA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN SALUD

INTERACTIVE EXERCISES IN APPLIED MATHEMATICS FOR THE HEALTH INFORMATION
SYSTEMS CAREER

M.Sc. Eduardo López Hung
elopezh@infomed.sld.cu

<https://orcid.org/0000-0002-5084-8726>

Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba,
Cuba

Lic. Luanda Pruna Serrano
luandapruna@infomed.sld.cu

<https://orcid.org/0000-0003-4610-1846>

Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba,
Cuba

Lic. Armando Borrás Díaz

armando.borras@infomed.sld.cu

<https://orcid.org/0000-0002-3613-7733>

Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba,
Cuba

Lic. Kenia Charón Díaz

kenia.charon@infomed.sld.cu

<https://orcid.org/0000-0002-5392-208X>

Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba,
Cuba

Tipo de contribución: Artículo de investigación científica

Recibido: 25-09-2021

Aceptado para su publicación: 04-11-2021

Resumen: El COVID-19 ha conllevado a replantear la forma de llevar a cabo los procesos sustantivos universitarios, donde la autoevaluación permite a los estudiantes tomar conciencia del progreso del aprendizaje. En esa dirección, en el marco de la virtualización de los procesos formativos en la Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba, se desarrollaron ejercicios interactivos de Matemática Aplicada para la Licenciatura de Sistemas de Información en Salud, en función de favorecer la autoevaluación de los estudiantes en el contexto epidemiológico actual. Se utilizaron como métodos teóricos: el análisis y síntesis, el histórico-lógico, y el sistémico-estructural; y como métodos empíricos: la observación científica, y la revisión documental. Se desarrollaron quince ejercicios con la Suite Hot Potatoes; con los que se proyecta una nueva dinámica a la evaluación del aprendizaje, y se potencia la educación a distancia, la independencia, la autorregulación, y la motivación de los estudiantes.

Palabras clave: tecnología educativa; virtualización; ejercicios interactivos; autoevaluación; matemática aplicada

Abstract: COVID-19 has led to rethink the way of carrying out substantive university processes, where self-assessment allows students to become aware of their learning progress. In this direction, within the framework of the virtualization of the formative processes at the University of Medical Sciences of Santiago de Cuba, interactive exercises of Applied Mathematics were developed for the Health Information Systems career, in order to favor students' self-evaluation in the current epidemiological context. Theoretical methods used were analysis and synthesis, historical-logical, and systemic-structural; and empirical methods: scientific observation and documentary review. Fifteen exercises were developed with the Hot Potatoes Suite; with which a new dynamic is projected to the evaluation of learning, and distance education, independence, self-regulation, and student motivation are enhanced.

Keywords: educational technology; virtualization; interactive exercises; self-assessment; applied mathematics

1. INTRODUCCIÓN

El COVID-19 ha obligado a las instituciones de educación superior a replantear la forma de llevar a cabo los procesos que en ella tienen lugar (González, 2021). La virtualidad basada en la progresiva integración de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC) ha sido pilar para garantizar la continuidad de las actividades a distancia (Condori, Borja, Saravia, Barzola y Rodríguez, 2021; López, Olivares, Elizondo y Valdés, 2021; Rodríguez y Ruiz, 2021).

Ante el necesario distanciamiento y confinamiento, la transición hacia la enseñanza virtual se constituyó como la alternativa idónea para garantizar la continuidad y culminación de algunos programas de asignaturas (Infante, Hurtado e Idrobo, 2021). En este sentido, Borja, Gómez, Saravia, Hernández y Condori (2021) han significado la virtualidad como una oportunidad para las instituciones de la educación superior en función de adaptar y mejorar sus métodos y medios de enseñanza; ante sus innumerables posibilidades didácticas (Pando, 2018; Vergara, Vergara, Alvarez, Camacho y Galvez, 2020).

Ello conlleva a repensar el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje (PEA), y experimentar determinadas transformaciones que se producen mediante las herramientas virtuales (Méndez, Olvera, Cabrera, Ordoñez, Buendía y Guilcapi, 2020; Suárez y Toyo, 2018). Estas rompen con el concepto tradicional de enseñanza-aprendizaje (Luzbet y Laurencio, 2020), principalmente porque eliminan las barreras de tiempo y espacio. De esta forma, la educación virtual está logrando un importante posicionamiento en razón de ofrecer una mayor flexibilidad e intensidad al PEA (Lima y Fernández, 2017).

En la Educación Superior Cubana, en las especialidades de las Ciencias Médicas y Ciencias de la Salud, se cuenta con una experiencia de más de 20 años en este tipo de modalidad, a través de la Universidad Virtual de la Salud (Vialart, 2020). Ello obedece a que, desde hace algunos años en la educación médica, se ha introducido el uso de las TIC en los procesos formativos como medio de enseñanza, a fin de formar a un profesional más acorde con su tiempo (González, 2021).

Es en este contexto, donde la autoevaluación de cada estudiante, se torna insoslayable; que según el criterio de Ibarra y Rodríguez (2011), se constituye como unas de las alternativas de evaluación que permiten implementar las TIC. Dentro del campo universitario, la realización de autoevaluaciones por

parte de los estudiantes va ganando terreno sobre todo por su estrecha interrelación con el fenómeno del aprendizaje autónomo. Además, con la correcta orientación del docente se puede capacitar a los estudiantes para de manera general, autorregular su proceso de aprendizaje.

Autores como Quintana, Pérez, Capote, Solenzal y Loynaz (2014); y Trujillo, Montesering y Hernández (2015) precisan que la autoevaluación permite a los estudiantes sistematizar, profundizar, conocer el progreso de su aprendizaje, elaborar juicios y criterios personales, adoptar decisiones sobre las necesidades detectadas o errores cometidos, tomar conciencia de sus posibilidades reales, y desarrollar la motivación. Estos sugieren el desarrollo de ejercicios interactivos de autoevaluación a través de la herramienta de autor Hot Potatoes.

La Suite Hot Potatoes es un software gratuito creado por la Universidad de Victoria, Canadá. Está constituida por un conjunto de seis programas de autor que permiten construir actividades autoverificables en seis formatos de ejercicios diferentes: elección múltiple, respuesta breve, organizar oraciones, relación de columnas, crucigramas y llenar huecos. Este software genera cuestionarios que no responden al tradicional enfoque estático, permite dar por válidas varias respuestas, así como incluir un reloj que limita el tiempo en el que se deben realizar los ejercicios. Estas características lo convierten en un programa pertinente para diseñar actividades de evaluación formativa a la medida de los objetivos de aprendizaje (Arneil, Holmes y Street, 2001).

En el marco del proceso de virtualización de los procesos formativos de la Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba, y específicamente en la Facultad de Enfermería-Tecnología de la Salud de esta Universidad (Cordoví, Pardo, López y Martínez, 2019), este trabajo tuvo como objetivo desarrollar ejercicios interactivos de autoevaluación de Matemática Aplicada para la Licenciatura de Sistemas de Información en Salud, con la Suite Hot Potatoes; en función de favorecer la autoevaluación de los estudiantes en medio del contexto epidemiológico en el cual han tenido que continuar los procesos formativos universitarios.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una investigación-desarrollo, e innovación tecnológica en la Licenciatura en Sistemas de Información en Salud, de la Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba. Se empleó el programa de la asignatura de Matemática Aplicada

del Plan “E” –última generación de planes de estudios en la Educación Superior en Cuba–, que se imparte en el primer semestre del primer año (Lamanier, Hernández y Jerez, 2020).

Matemática Aplicada es una asignatura de vital importancia dentro de la carrera de Licenciatura en Sistemas de Información en Salud, que sirve de base para la comprensión y asimilación de otros contenidos. Esta permitirá a los estudiantes aplicar métodos algorítmicos mediante el formalismo matemático–computacional en la solución de problemas prácticos relacionados con la especialidad; adoptando una posición reflexiva y crítica sobre la importancia de estas herramientas para lograr un mejor desempeño profesional; dando así respuesta a las insuficiencias en el razonamiento lógico, y la búsqueda de soluciones matemático–computacionales óptimas y eficientes, en la solución de problemas relacionados con la profesión (Roche, 2002). El programa abarca cinco temas:

1. Sistemas numéricos, en el que se abordan elementos relacionados con su surgimiento, conceptos, principios que rigen su funcionamiento de manera general, la conversión de un sistema de numeración a otro; así como el cálculo aritmético en el sistema binario.
2. Relaciones y funciones, tema concebido para introducir el cálculo relacional, y que permite realizar generalizaciones para la definición de otros conceptos matemático–computacionales de gran utilidad hoy en día como son por ejemplo las relaciones, funciones, y los sistemas de bases de datos.
3. El Tema 3 permite modelar y determinar la solución optimal, en situaciones de naturaleza reticular o multívoca a través de grafos o redes lineales, principalmente para determinar el camino mínimo –o máximo– a través del Algoritmo de Ford, y el flujo máximo de un grafo a través del Algoritmo de Flujo Máximo.
4. El Tema 4 introduce el estudio del proceso de razonamiento, particularmente enfocado al análisis sobre si un determinado razonamiento es correcto o no; premisa necesaria para desarrollar un adecuado pensamiento algorítmico. En este se tratan aspectos tan importantes como fórmulas y operaciones lógicas, su clasificación, así como su utilización en la búsqueda de información y en la construcción de circuitos eléctricos.

5. El Tema 5 introduce la lógica de programación con el objetivo de algoritmizar la solución de problemas prácticos mediante el formalismo matemático–computacional. Se desarrollan aspectos tales como los pasos para la solución de problemas, elementos básicos para el desarrollo de algoritmos, así como las diferentes estructuras algorítmicas –lineales o secuenciales, condicionales, y/o repetitivas o cíclicas–, y el rastreo o puesta a punto.

Para el desarrollo de la investigación se emplearon como métodos teóricos:

- el análisis y síntesis para procesar información sobre el proceso de enseñanza–aprendizaje de la asignatura, así como elaborar las conclusiones;
- el histórico–lógico para determinar la evolución y las tendencias de la virtualización educativa universitaria; y
- el sistémico–estructural para la concepción de cada ejercicio interactivo, así como para la descomposición de cada uno en las diferentes partes que los componen.

Como métodos empíricos se emplearon:

- la observación científica para la implantación del resultado; y
- la revisión documental para estudiar soluciones y vías por la que se podía favorecer la autoevaluación de los estudiantes en medio del contexto epidemiológico actual.

Para el desarrollo de los ejercicios interactivos de autoevaluación, se emplearon cinco de los seis programas de los que consta la Suite Hot Potatoes. Se empleó la versión 7 de dicha herramienta de autor. Las herramientas utilizadas en la elaboración de dichos ejercicios –y según el criterio de Quintana et al. (2014); y Trujillo et al. (2015)– fueron:

- JCloze, programa que permite confeccionar ejercicios de completar o rellenar huecos. En este caso se presenta un texto al que se le han suprimido palabras y se sustituyen por cajas de texto, en los que el estudiante debe escribir la palabra que corresponde. La idea de este tipo de ejercicios es que el estudiante complete el texto; ejercicio al cual el estudiante está acostumbrado a realizar de forma habitual, y por tanto no necesitará de muchos conocimientos informáticos para realizarlo. Puede ser aplicado a cualquier tipo de contenido.

- JQuiz, herramienta que permite elaborar ejercicios en el que se pueden formular preguntas de respuestas múltiples, preguntas de respuestas cortas, preguntas híbridas, y multiselección. Mediante este tipo de ejercicios se promueve el aprendizaje a partir de los errores. Es muy semejante a una pregunta de verdadero o falso común, pero tiene como elemento añadido el hecho de que siempre el estudiante recibirá un comentario adicional a modo de retroalimentación, ya sea correcta o incorrecta su respuesta. Tendrán mucho más valor en la medida en que se hayan preparado mejor las notificaciones. Así, por ejemplo, pudieran limitarse a reafirmar la respuesta verdadera, o a desmentir la que es falsa; o, por el contrario, ser un poco más explícitas indicando dónde encontrar la respuesta, u orientando cómo estudiar dicho contenido, opción que se considera mucho más productiva.
- JMix, el cual se utiliza para elaborar ejercicios de ordenar palabras o frases, y en el que se puede ordenar las palabras de una frase, o las letras de una palabra. Al igual que JMatch, puede presentarse en dos modalidades: modelo

estándar, y modelo arrastrar y soltar.

- JCross, el que se utiliza para crear crucigramas. Es un programa en el cual se generan crucigramas semejantes a los que se acostumbra a ver en revistas y otras publicaciones, solo que las preguntas están relacionadas con el contenido impartido en clases.
- JMatch, herramienta que permite confeccionar ejercicios de emparejamiento o de enlazar elementos. Básicamente esto quiere decir que se disponen una serie de elementos a un lado (columna A) y cada uno de ellos ha de emparejarse con los elementos dispuestos en el lado opuesto (columna B). El estudiante puede arrastrar los elementos de la columna B y colocarlos al lado de los de la columna A, según correspondan.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para cada tema de la asignatura de Matemática Aplicada en la Licenciatura en Sistemas de Información en Salud, se diseñaron tres ejercicios interactivos de autoevaluación diferentes, utilizando los programas de la Suite Hot Potatoes.

Figura 1. Cuestionario desarrollado con JQuiz para el tema de sistemas numéricos

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 1 se muestra un cuestionario desarrollado para el Tema 1 con el programa JQuiz

de la Suite Hot Potatoes. Este cuestionario consta de diez preguntas con formatos diferentes, es decir, respuesta breve, selección múltiple, y multiselección; y en el que el estudiante deberá responder preguntas relacionadas con las propiedades de los sistemas numéricos, así como los elementos básicos para la conversión de un sistema de numeración a otro. Los otros dos ejercicios del Tema 1 estuvieron dirigidos al cálculo aritmético binario, principalmente la multiplicación y la división; en las que se sistematiza

la suma y la resta.

En la Figura 2 se muestra un ejercicio de ordenación desarrollado para el Tema 2, con el programa JMix. Este ejercicio consiste en que, dados fragmentos desordenados de la definición de función biyectiva, el estudiante deberá construir la misma haciendo click en el orden correcto.

Figura 2. Ejercicio de ordenación desarrollado con JMix para el tema de relaciones



Fuente: Elaboración propia

Los otros ejercicios del tema de relaciones y funciones estuvieron dirigidos a la comprobación de las propiedades de reflexión, simetría, antisimetría, y transitividad de una relación; así como la clasificación de funciones en inyectivas, epiyectivas y biyectivas, y la determinación de la inversa y la composición de relaciones y de funciones.

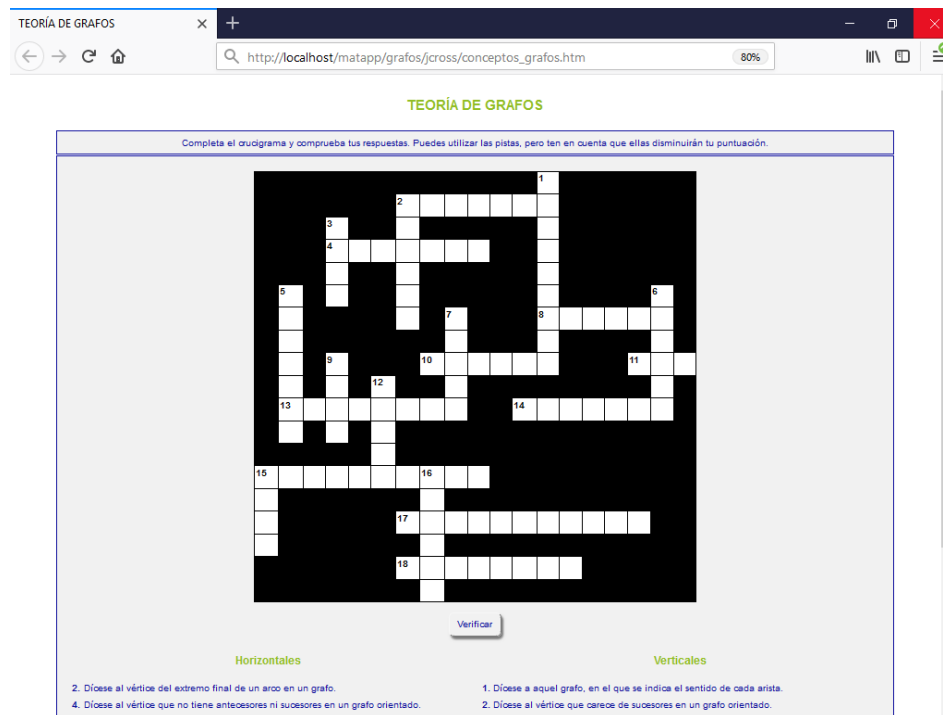
En la Figura 3 se muestra un crucigrama para el tema relacionado con la teoría de grafos, desarrollado con el programa JCross; el cual consta de 10 definiciones horizontales y 10 verticales, teniendo en cuenta diferentes aspectos teóricos.

Los otros ejercicios del Tema se dedicaron a la

comprobación de aspectos relacionados con los algoritmos para determinar el camino mínimo en un grafo; así como el flujo máximo, respectivamente.

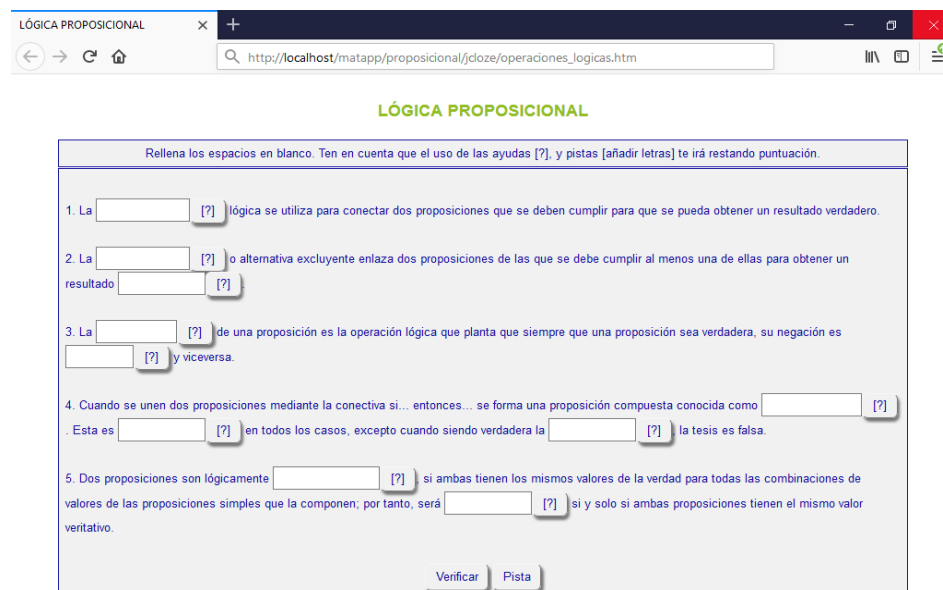
En la Figura 4 se muestra un ejercicio desarrollado para el tema relacionado con el cálculo proposicional; en el que se debe completar espacios en blanco; y que fuera desarrollado con el programa JCloze de la Suite Hot Potatoes. Este ejercicio consta de 10 afirmaciones relacionadas con las operaciones lógicas estudiadas: conjunción o producto lógico, disyunción o suma lógica, negación, implicación o condicional, y equivalencia o bicondicional.

Figura 3. Crucigrama desarrollado con JCross para el tema de grafos



Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Ejercicio de rellenar espacios en blanco desarrollado con JCloze para el cálculo proposicional



Fuente: Elaboración propia

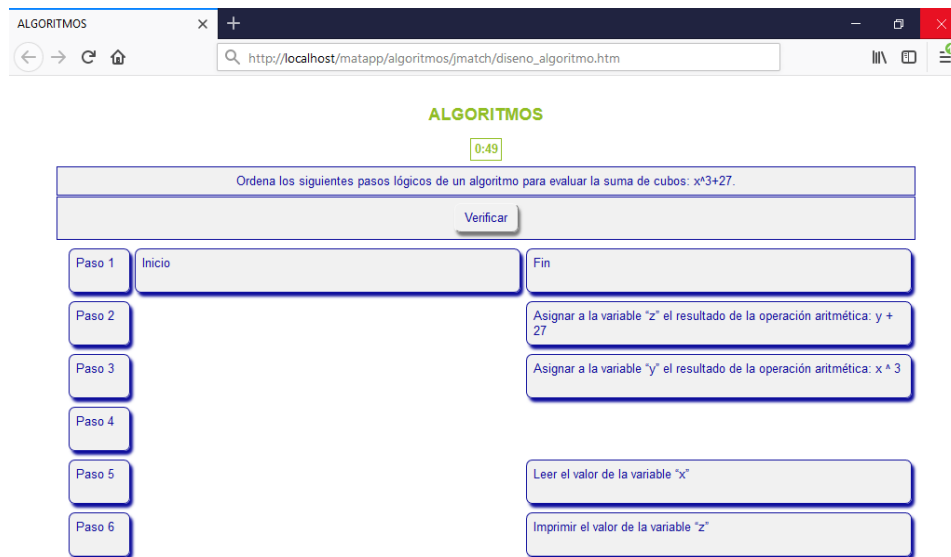
El resto de los ejercicios del Tema 4 se dedicaron a la interpretación de expresiones lógicas en modelos

o contramodelos, la interpretación de fórmulas lógicas en tautologías, contradicciones, o contingencias, la aplicación de las leyes de la lógica proposicional; así como la búsqueda de información,

y la construcción de circuitos eléctricos.

En la Figura 5 se muestra uno de los ejercicios desarrollados para el último tema de la asignatura.

Figura 5. Ejercicio de ordenación desarrollado con JMatch para el tema de algoritmia



Fuente: Elaboración propia

El ejercicio fue desarrollado con el programa JMatch de la Suite Hot Potatoes. Como se pudo observar, en él, se deben ordenar los pasos de un algoritmo diseñado para evaluar la suma de cubos: $x^3 + 27$.

En particular, este tipo de ejercicio fue utilizado en los tres ejercicios desarrollados para este Tema, en tanto constituye el más adecuado y pertinente para el desarrollo del pensamiento computacional, y específicamente el pensamiento algorítmico, lo cual contribuirá a diseñar programas eficientes (Alonso, Salgado y Blanco, 2020).

Se considera pertinente la selección de las herramientas empleadas para el desarrollo de los ejercicios interactivos de autoevaluación de la asignatura en cuestión, en tanto:

- permiten la corrección automática de los ejercicios (al finalizar cada ejercicio, el estudiante obtiene una calificación porcentual derivada tanto del número de aciertos como del

de errores, así como del número de intentos que haya empleado antes de dar con la respuesta correcta);

- brindan la posibilidad de proporcionar pistas que orienten al estudiante en la elección de la respuesta correcta (ayuda);
- posibilitan al profesor introducir información que explique por qué una respuesta es correcta o incorrecta (retroalimentación);

Estos resultados se corresponden con la aspiración de crear una nueva cultura de trabajo, y encontrar e implementar nuevas vías para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje en aras de aprovechen las potencialidades que poseen las TIC (Almeida, 2007).

Los autores de este artículo consideran que los ejercicios interactivos propuestos para la asignatura, constituyen una alternativa pertinente y oportuna ante las condiciones epidemiológicas por la que ha

atravesado Cuba y el mundo. Además, propenden al desarrollo de estilos de aprendizaje y autoevaluación, tales como control de ritmo de aprendizaje, el hecho de aprender de los errores cometidos, aprender de la experiencia, entre otros. Además, contribuye a la continuidad de los procesos formativos, en particular la autoevaluación de los estudiantes; así como, a desarrollar, construir, interactuar y socializar conocimientos y experiencias (Vallejos y Guevara, 2021).

Sólo resta el reto de desarrollar un pensamiento crítico y creativo, así como reducir la triple brecha digital de acceso, uso y enfoque (Ortega, Acosta, Ortega y Díaz, 2021) de la propuesta, para lograr la tan necesaria sinergia en función de articular eficientemente la educación virtual con la educación tradicional; o a asumirla como única alternativa de educación en escenarios como el actual contexto epidemiológico.

Por último, es válido destacar que la propuesta resulta útil, en función de presentar a los estudiantes la tipología de preguntas a las que se enfrentarán en el examen estatal, como forma de culminación de sus estudios; en correspondencia con los lineamientos establecidos en la metodología para la elaboración del examen estatal –en este caso teórico– de las carreras de Tecnologías de la Salud propuesta por Duquesne, Pérez, Fleitas y Quintana (2010); en la que se establece lograr un equilibrio de preguntas de tipo:

- selección múltiple, complemento simple de tres a cinco alternativas;
- selección múltiple, complemento agrupado de cinco alternativas;
- verdaderas o falsas de tres aseveraciones con diferentes combinaciones;
- asociación o enlace con dos columnas y cinco elementos en una con dos distractores;
- respuestas cortas, de tres completamientos.

4. CONCLUSIONES

La situación epidemiológica causada por el coronavirus Sars-Cov-2 ha conllevado a repensar las formas de llevar a cabo los procesos formativos universitarios; en el que la virtualización ha dejado de ser una alternativa para constituirse como una necesidad.

En este contexto, caracterizado por el distanciamiento físico, el confinamiento, y las limitaciones de movilidad; los ejercicios interactivos

de autoevaluación de Matemática Aplicada elaborados, constituyen una oportunidad para los estudiantes de la Licenciatura en Sistemas de Información en Salud, con los que se le impregna una nueva dinámica a la evaluación del aprendizaje en la asignatura, y se potencia la educación a distancia, la virtualización, la independencia, la autoevaluación y autorregulación del aprendizaje, la motivación, así como un mayor empleo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Además, permitirán a los estudiantes entrenarse con las diferentes tipologías de preguntas que figurarán en uno de los ejercicios de culminación de estudios.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso Berenguer, I., Salgado Castillo, A. y Blanco Hamad, A. (2020). Sistema básico de habilidades para algoritmizar durante la programación computacional. *Magazine de las Ciencias: Revista de Investigación e Innovación*, 5(5), 70–89. Recuperado de: <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/magazine/article/view/725>
- Almeida Campos, S. (2007). Metodología para la gestión del conocimiento en ciencias básicas biomédicas con el empleo de las tecnologías de la información y las comunicaciones. (Tesis de doctorado). Universidad de Matanzas, Matanzas.
- Arneil, S., Holmes, M. y Street H. (2001). Hot Potatoes. *Language Learning & Technology*, 5(2), 28–33. Recuperado de: <http://lt.msu.edu/vol5num2/review3/default.html>
- Borja Villanueva, C.A., Gómez Carrión, C.E., Saravia Alviar, R.A., Hernández Romero, I.R., y Condori Melendez, H. (2021). La virtualidad en la formación universitaria y el proceso de enseñanza aprendizaje en carreras de ciencias de la salud. *Revista Conrado*, 18(S2), 16–23. Recuperado de: <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1984>
- Condori Melendez, H., Borja Villanueva, C.A., Saravia Alviar, R.A., Barzola Loayza, M.G. y Rodríguez Ruiz, J.R. (2021). Efectos de la pandemia por coronavirus en la educación universitaria. *Revista Conrado*, 17(82), 286–292. Recuperado de: <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1960>
- Cordoví Hernández, V., Pardo Gómez, M.E., López

- Hung, E. y Martínez Ramírez, I. (2019). Virtualización de los contenidos formativos: una alternativa didáctica en la Facultad de Enfermería–Tecnología de Santiago de Cuba. MEDISAN, 23(1), 77–88. Recuperado de: <http://www.medisan.sld.cu/index.php/san/articulo/view/2357>
- Duquesne Martínez, M.A., Pérez Gómez, N.G., Fleitas Ávila, A., Quintana Sánchez, M.I. (2010). Metodología para la elaboración del examen estatal en Tecnología de la Salud. Revista Cubana de Tecnología de la Salud, 1(1). Recuperado de: <http://www.revtecnologia.sld.cu/index.php/tec/article/view/1019>
- González Espangler, L. (2021). Propuesta para la adecuación del proceso de enseñanza - aprendizaje a la modalidad virtual en la especialidad de ortodoncia. MEDISAN, 25(4), 1012–1027. Recuperado de: <http://www.medisan.sld.cu/index.php/san/articulo/view/3598>
- Infante Miranda, M.E., Hurtado Lomas, C.R. y Idrobo Castillo, S.J. (2021). Reflexiones sobre el aprendizaje en la enseñanza virtual. Experiencias en la carrera de Derecho. Revista Conrado, 17(80), 223–230. Recuperado de: <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1835>
- Lamanier Ramos, J.I., Hernández González, L.Y. y Jerez Duany, A. (2020). Programa de la asignatura Matemática Aplicada. La Habana: Universidad de Ciencias Médicas de La Habana.
- López Cabrera, M., Olivares Olivares, S.L., Elizondo Leal, J.A. y Valdés García, J.E. (2021). Propuesta para la continuidad académica y formación médica a distancia ante la pandemia de COVID–19. Educación Médica Superior, 35(Supl), e2603. Recuperado de: <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/2603>
- Lima Montenegro, S. y Fernández Nodarse, F.A. (2017). La educación a distancia en entornos virtuales de enseñanza aprendizaje. Reflexiones didácticas. Atenas. Revista Científico–Pedagógica, 3(39), 31–47. Recuperado de: <http://atenas.umcc.cu/index.php/atenas/articulo/view/309>
- Luzbet Gómez, F.R., Laurencio Leyva, A. (2020). La virtualización como alternativa para la educación de posgrado. Revista Cubana de Educación Superior, 39(3). Recuperado de: <http://www.rces.uh.cu/index.php/RCES/article/view/399>
- Méndez-Mantuano, M.O., Olvera Moran, M.Y., Cabrera Sanmartín, A.P., Ordoñez García, J.E., Buendía García, D.I. y Guilcapi Villacrés, M.A. (2020). Evaluación de la Virtualización del Aprendizaje y los Desafíos en la Educación Superior en el Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre. European Scientific Journal, 16(31), 81–111. doi: <https://doi.org/10.19044/esj.2020.v16n31p81>
- Ortega González, D., Acosta Álvarez, C.L., Ortega Cabrera, F. y Díaz Cruz, Y. (2021). Retos de la educación contemporánea ante la virtualización y ubicuidad de los entornos sociales. Revista Conrado, 17(78), 32–39. Recuperado de: <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1638>
- Pando, V.F. (2018). Tendencias didácticas de la educación virtual: Un enfoque interpretativo. Propósitos y Representaciones, 6(1), 463–505. doi: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2018.v6n1.167>
- Quintana Pérez, Q., Pérez Cardoso, J., Capote Martínez, R., Solenzal Fernández, G. y Loynaz Perdomo, S. (2014). Elaboración de ejercicios interactivos de autoevaluación con el programa Hot Potatoes para las asignaturas Morfofisiología Humana I y IV. Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río, 18(5), 893–905. Recuperado de: <http://www.revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/1775>
- Roche Madrigal, M.C. (2002). Matemática Aplicada. La Habana: Editorial Ciencias Médicas.
- Rodríguez Delis, Y.M. y Ruiz Ortiz, L. (2021). Acciones para favorecer el modelo de educación a distancia en Cuba en tiempos de COVID–19. Educación Médica Superior, 35(Supl), e2619. Recuperado de: <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/2619>
- Suárez Dioses, J.C. y Toyo Sánchez, L. (2018). La

educación virtual al alcance de todos. Trabajo presentado en el 4to Congreso Internacional de Ciencias Pedagógicas del Instituto Superior Tecnológico Bolivariano de Tecnología, Guayaquil, Ecuador.

Trujillo Domínguez, R., Montesering Puig, C. y Hernández Pérez, A. (2015). Utilidad del software Hot Potatoes para la elaboración de ejercicios interactivos. Revista Información Científica, 91(3), 713–720. Recuperado de: <http://www.revinfscientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/573/1363>

Vallejos Salazar, G.A. y Guevara Vallejos, C.A. (2021). Educación en tiempos de pandemia: una revisión bibliográfica. Revista Conrado, 17(80), 166–171. Recuperado de: <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>

[/article/view/1825](#)

Vergara de la Rosa, E., Vergara Tam, R., Alvarez Vargas, M., Camacho Saavedra, L. y Galvez Olortegui, J. (2020). Educación médica a distancia en tiempos de COVID-19. Educación Médica Superior. 34(2), e2383. Recuperado de: <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/2383>

Vialart Vidal, M.N. (2020). Estrategias didácticas para la virtualización del proceso enseñanza aprendizaje en tiempos de COVID–19. Educación Médica Superior, 34(3), e2594. Recuperado de: <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/2594>