

# 18

## ESPACIO VIRTUAL DE MATEMÁTICA APLICADA EMERGENTE PARA LA LICENCIATURA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN SALUD

### EMERGING APPLIED MATHEMATICS VIRTUAL SPACE FOR THE BACHELOR'S DEGREE IN HEALTH INFORMATION SYSTEMS

Eduardo López Hung<sup>1</sup>

E-mail: [elopezh@infomed.sld.cu](mailto:elopezh@infomed.sld.cu)

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

Bolívar Alejandro Pérez Rodríguez<sup>1</sup>

E-mail: [bolivar.perez@infomed.sld.cu](mailto:bolivar.perez@infomed.sld.cu)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7459-6079>

Valia Dalgis Cordoví Hernández<sup>1</sup>

E-mail: [valia.dalgis@infomed.sld.cu](mailto:valia.dalgis@infomed.sld.cu)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6743-4805>

Vivian Benito Valenciano<sup>1</sup>

E-mail: [vivian.benito@infomed.sld.cu](mailto:vivian.benito@infomed.sld.cu)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6248-5125>

<sup>1</sup>Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba, Cuba.

#### Cita sugerida (APA, séptima edición)

López Hung, E. L., Pérez Rodríguez, B. A., Cordoví Hernández, V. D., & Benito Valenciano, V. (2022). Espacio virtual de Matemática Aplicada emergente para la licenciatura en sistemas de información en salud. *Revista Conrado*, 18(86), 155-164.

#### RESUMEN

La pandemia del COVID-19 ha conllevado a asumir de forma abrupta en el contexto universitario, la educación a distancia para garantizar la continuidad del proceso enseñanza-aprendizaje (PEA); en el que la virtualidad juega un papel decisivo. Se evidencia una creciente introducción de esta modalidad; sin embargo, se revelaron carencias relacionadas con su aprovechamiento en el PEA del programa de Matemática Aplicada para la Licenciatura en Sistemas de Información en Salud, en la Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba. En correspondencia con las orientaciones metodológicas a nivel ministerial, se virtualizó la asignatura, para el curso por encuentro, teniendo en cuenta lo tecnológico, lo organizativo y lo pedagógico; bajo la guía de métodos teóricos como el análisis y síntesis, histórico-lógico, y sistémico-estructural; y empíricos como la observación científica, y la revisión documental. El espacio creado en el Aula de la Universidad Virtual de Salud de Santiago de Cuba, permitió garantizar la continuidad del PEA en medio de las medidas restrictivas establecidas. Se garantiza mayor independencia, autopreparación, y protagonismo de los actores implicados, un adecuado nivel de esencialidad de los contenidos, y se fomenta el uso racional de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones.

#### Palabras clave:

Tecnología educativa, virtualización, virtualización educativa universitaria, aprendizaje en red, entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje, matemática aplicada.

#### ABSTRACT

The COVID-19 pandemic has led to the abrupt assumption in the university context, of the distance education to guarantee the continuity of the teaching-learning process (PEA), in which virtuality plays a decisive role. There is evidence of a growing introduction of this modality; however, shortcomings related to its use were revealed in the PEA of the Applied Mathematics curriculum on Health Information Systems career, at the University of Medical Sciences of Santiago de Cuba. In correspondence with ministerial methodological guidelines, the curriculum was virtualized, in the course-by-meeting mode, taking into account technological, organizational and pedagogical aspects; under the guidance of theoretical methods such as analysis and synthesis, historical-logical, and systemic-structural; and empirical methods such as scientific observation and documentary review. The space created in the Virtual Health University of Santiago de Cuba, allows the continuity of the PEA in the midst of the restrictive measures established. Greater independence, self-preparation and protagonism of the actors involved, and an adequate level of essentials are guaranteed, and the rational use of Information and Communication Technologies is encouraged.

#### Keywords:

Educational technology, virtualization, educational virtualization on higher education, e-learning, virtual teaching-learning environments, applied mathematics.

## INTRODUCCIÓN

La irrupción de la pandemia de COVID-19, provocada por el nuevo coronavirus Sars-Cov-2, ha provocado a la adopción casi abrupta, de nuevos –y no tan nuevos– estilos y conductas de vida en general, en un intento de mantener la cotidianidad, y garantizar la continuidad de las actividades a distancia (Dorfsman & Horenczyk, 2021; Tanus & Sánchez-Tarragó, 2020). Actividades habituales como el trabajo y el estudio, han sufrido modificaciones con la misma rapidez que la aparición de la enfermedad. (Vidal, González, & Armenteros, 2021).

Ello ha estimulado a aprovechar los beneficios que ofrece la virtualidad, lo que implica un gran reto, sobre todo para personas carentes de acceso y/o conocimientos tecnológicos Vialart (2020). Si bien es cierto que la educación virtual hasta hace poco era una alternativa para los actores involucrados en el PEA de instituciones educativas, principalmente universitaria; en estos tiempos caracterizados por el confinamiento, el distanciamiento físico, y la movilidad cero; constituye la única Chen & Zhao (2021).

A pesar de que el desarrollo de la docencia dentro del entorno virtual no es tan reciente; las didácticas en no pocos escenarios parecieran haberse quedado en estilos presenciales, por parte del docente e incluso de los estudiantes. Los docentes, en sus conocimientos, actitudes y prácticas, insertan sus didácticas en tales estilos, y el estudiante aún sigue siendo un mero receptor.

Sin embargo, en medio del escenario epidemiológico internacional actual las posibilidades didácticas de la educación virtual son innumerables (Vergara, et al., 2020); y requieren de una metodología que cambie la manera en que tradicionalmente el docente enseña y los estudiantes aprenden. Ello implica que haya que repensar los Procesos de Enseñanza-Aprendizaje (PEA), Colás-Bravo (2021); y que estos experimenten un tránsito por determinadas transformaciones que se producen mediante las herramientas virtuales (Méndez, et al., 2020).

El avance de las tecnologías de la información y la comunicación, ha generado nuevas modalidades educativas Hernández, Fernandez, & Pulido (2018); que rompen con el concepto tradicional de enseñanza-aprendizaje (Rojas, et al., 2021) principalmente porque eliminan las barreras del tiempo y el espacio, que frenan el acceso a la educación de personas que, por diversas razones, no podían realizar sus estudios de forma presencial, es decir, en un espacio físico determinado. Así, la educación virtual está logrando un importante posicionamiento, en razón de ofrecer mayor flexibilidad e intensidad al proceso docente-educativo, y mayor interacción entre profesor y alumno Baudrit (2018).

En la Educación Superior Cubana, en especialidades de las Ciencias Médicas y Ciencias de la Salud, se cuenta con una experiencia de más de 20 años en la utilización de este tipo de modalidad, a través de la Universidad Virtual de la Salud. Sin embargo, se reconoce que, a pesar de ello, ha habido dificultades relacionadas básicamente con la conectividad de estudiantes y profesores, lo que influye directamente en la didáctica a emplear para conducir el proceso, al considerar los variados y desiguales medios de acceso Vialart (2020).

En esa dirección, se realizan estudios en la población universitaria cubana con el fin de conocer las posibilidades de acceso a la información de cada estudiante, a pesar de constatar en la praxis una creciente introducción de esta modalidad, y acceso de los estudiantes y profesores a estas herramientas con dispositivos inteligentes propios Lezcano & Barrios (2021); lo que sustenta la intención y proyección de virtualizar programas de estudios en este contexto.

En virtud de las reflexiones anteriores, y en correspondencia con las orientaciones metodológicas establecidas Ministerio de Salud Pública (2020), amparadas a nivel ministerial, este trabajo tiene como objetivo la virtualización del programa de Matemática Aplicada para la carrera de Licenciatura en Sistemas de Información en Salud en la modalidad de curso por encuentro, como nuevo espacio curricular emergente en el Aula Virtual, que favorezca su PEA.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una investigación-desarrollo, e innovación tecnológica en la carrera de Licenciatura en Sistemas de información en Salud, de la Facultad de Enfermería-Tecnología de la Salud, de la Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba. Se tuvo en cuenta el programa de Matemática Aplicada del Plan E –última generación de planes de estudios en la Educación Superior en Cuba–, que cuenta con un total de 38 horas en el curso por encuentro, y que se imparte en el primer semestre del primer año para esta modalidad de estudio Lamanier, Hernández, & Jerez (2020).

Matemática Aplicada es una asignatura de vital importancia en la Licenciatura en Sistemas de Información en Salud, que sirve de base para la comprensión y asimilación de otros contenidos. Esta permite aplicar métodos algorítmicos mediante el formalismo matemático-computacional en la solución de problemas prácticos; adoptando una posición reflexiva y crítica sobre estas herramientas para lograr un adecuado 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 de la profesión. Lamanier, Hernández, & Jerez (2020).

Los contenidos que abarca se distribuyen en cinco temas:

1. Sistemas numéricos, tema donde se abordan elementos imprescindibles para el trabajo con los sistemas numéricos, la necesidad de su surgimiento, el concepto de sistema numérico, los principios que rigen su funcionamiento, la conversión de un sistema de numeración a otro; así como el cálculo aritmético en uno de los sistemas más utilizados por las computadoras: el sistema de numeración binario.
2. Relaciones y funciones, tema concebido para introducir el cálculo relacional, el cual permite realizar generalizaciones para la definición de otros conceptos matemático-computacionales de gran utilidad hoy en día como son por ejemplo las funciones, y los sistemas de bases de datos.
3. Teoría de grafos, el cual permite modelar y determinar la solución óptima, en situaciones de naturaleza reticular o multívoca a través de grafos o redes lineales.
4. Lógica proposicional, también conocida como Lógica de Proposiciones o Lógica de Enunciados; y que estudia el proceso de razonamiento, particularmente enfocado al análisis sobre si un determinado razonamiento es correcto o no; premisa necesaria para desarrollar un adecuado pensamiento algorítmico.
5. Algoritmos, tema en el que se introduce la lógica de programación, con el objetivo de algoritmizar la solución de problemas prácticos de pequeña y mediana complejidad mediante el formalismo matemático-computacional, en la solución de problemas relacionados con la profesión.

Para el desarrollo de la investigación se emplearon diversos métodos científicos. Como métodos teóricos se utilizaron:

- Análisis y síntesis: se utilizó para procesar la información teórica y empírica sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática Aplicada para la carrera de Licenciatura en Sistemas de Información en Salud, así como para elaborar las conclusiones.
- Histórico-lógico: para estudiar los antecedentes del problema, así como para determinar la evolución y las tendencias de la virtualización educativa universitaria.
- Sistémico-estructural: se utilizó para la concepción de cada bloque elaborado para la asignatura en el EVEA con que cuenta el territorio, así como para la descomposición de cada uno en las diferentes actividades y recursos formativos.

Como métodos empíricos se emplearon:

- Observación científica: para el diagnóstico e implantación del resultado.
- Revisión documental: para estudiar soluciones y vías por la que se podía favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura.

Para el desarrollo de este trabajo, y como parte 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 la Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba (Cordoví, et al., 2019); se asumió la proyección de las dimensiones tecnológica, pedagógica, y organizacional, para crear el nuevo espacio emergente de la asignatura. Estas fueron asumidas como elementos de planificación, desarrollo y regulación del proceso.

Desde lo organizacional, la virtualización de los programas de pregrado y postgrado constituye un objetivo de trabajo de la Educación Superior, en consonancia con la voluntad política del Partido Comunista de Cuba y el Gobierno, de informatizar los procesos formativos universitarios; y que tienen su fundamento en los Lineamientos 131, 143, 145, 147, y 151 de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución enunciados en su VI Congreso. Partido Comunista de Cuba (2011).

Se cuenta con la plataforma de la Universidad Virtual de Salud de la Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba (UNIVERS), entorno virtual de enseñanza-aprendizaje, desplegada en los servidores del Centro Provincial de Información de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba. Esta cuenta con una estructura funcional conformada por una red de gestores de las instituciones de salud del territorio, entre ellas la Facultad de Enfermería-Tecnología de la Salud; con la finalidad de asesorar y capacitar técnica y metodológicamente a los docentes, para la creación de los espacios virtuales de sus asignaturas. Para la creación del espacio virtual en UNIVERS, se seleccionó y asignó el rol de administrador, a un profesor del claustro docente de la asignatura; responsable de la gestión todos los elementos del curso en la plataforma.

Desde el punto de vista tecnológico, la Facultad cuenta con los recursos necesarios para la creación, gestión, y acceso al espacio virtual de la asignatura en UNIVERS. Posee una red de computadoras, con tres laboratorios de Informática y Computación, equipados con clientes ligeros, con conectividad y acceso a la red de salud de Cuba. Respecto al acceso, sería pertinente destacar ante las restricciones de movilidad, la utilización de dispositivos móviles inteligentes de estudiantes y profesores,

desde los cuales se puede acceder a la plataforma con la utilización de cualquier navegador Web, como por ejemplo el *Chrome*, o el *Mozilla Firefox*, por citar algunos ejemplos.

Para la creación y configuración del espacio virtual emergente de la asignatura, fue necesario que el profesor-administrador del curso accediera al Aula Virtual de UNIVERS a través de la dirección electrónica: [www.aula.scu.sld.cu](http://www.aula.scu.sld.cu), y se autenticara con su usuario y contraseña, “navegando” hasta la página principal del curso a través de diferentes categorías jerárquicas. Al activar el modo de edición en el espacio virtual emergente creado, se editaron los ajustes y aspectos generales del curso como se muestra en la Figura 1; tales como nombre completo del curso que aparecerá a los usuarios, nombre corto –para facilitar la referencia al curso–, categoría del curso, la fecha a partir de la cual estará disponibles, así como el resumen del mismo.

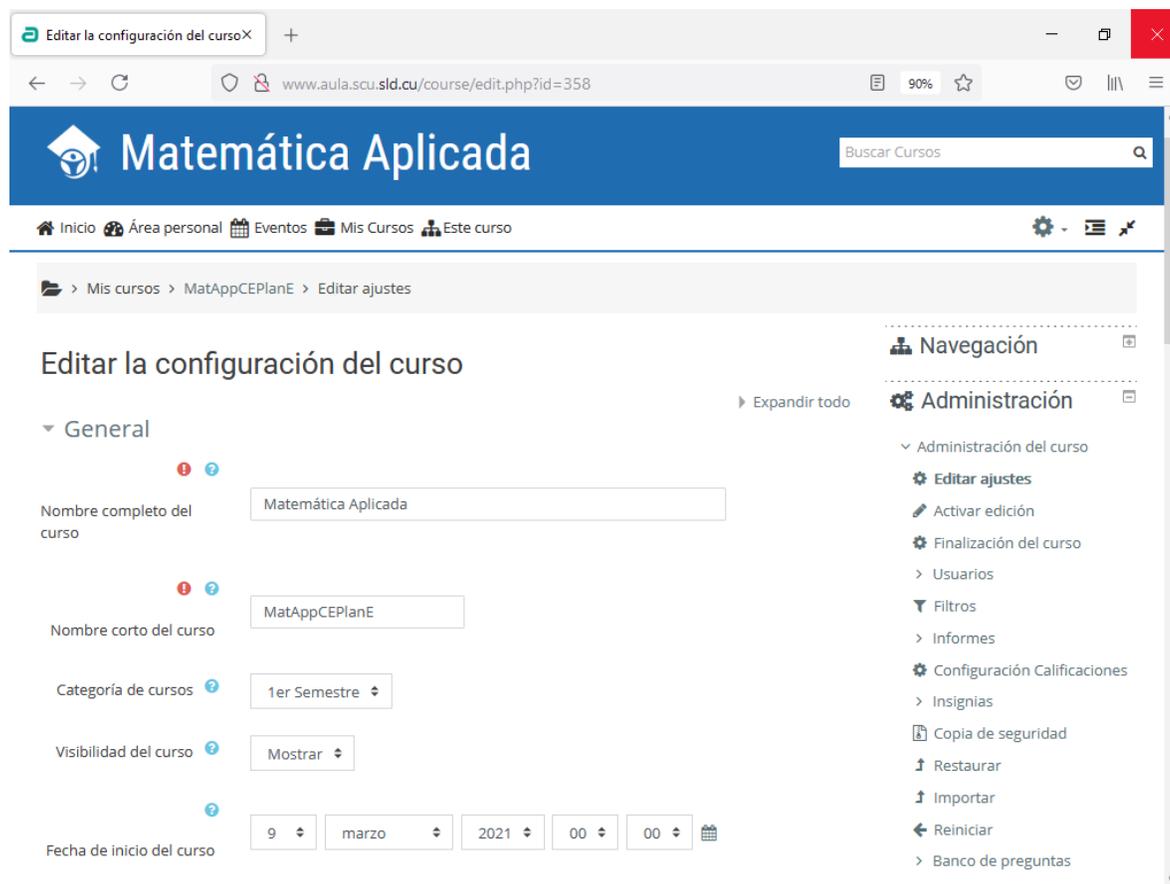


Figura 1. Edición de ajustes del curso de Matemática Aplicada

Se ofrece por defecto solamente un bloque para añadir actividades y recursos, destinado principalmente a la presentación del curso y las actividades generales. Por ello fueron añadidos un total de cinco bloques adicionales, uno para cada tema.

En el primer bloque, dedicado a la presentación de la asignatura, se añadieron diversas actividades formativas disponibles en la plataforma, que permiten a los estudiantes orientarse al ingresar al curso, a través de los documentos metodológicos propios de la materia, los espacios para la difusión de avisos, la bibliografía básica, o para la aclaración de dudas, así como una carpeta contentiva de los softwares que serían utilizados en la asignatura.

En los bloques creados para cada tema, se incluyeron diversos recursos formativos, como, por ejemplo, las guías de estudio, cuestionarios de autoevaluación, así como la bibliografía complementaria específica de cada tema. Además, se utilizó la consulta, y el glosario para la sistematización y profundización. En la Figura 2 se puede observar una captura de pantalla, donde se refleja la edición del espacio virtual de la asignatura.

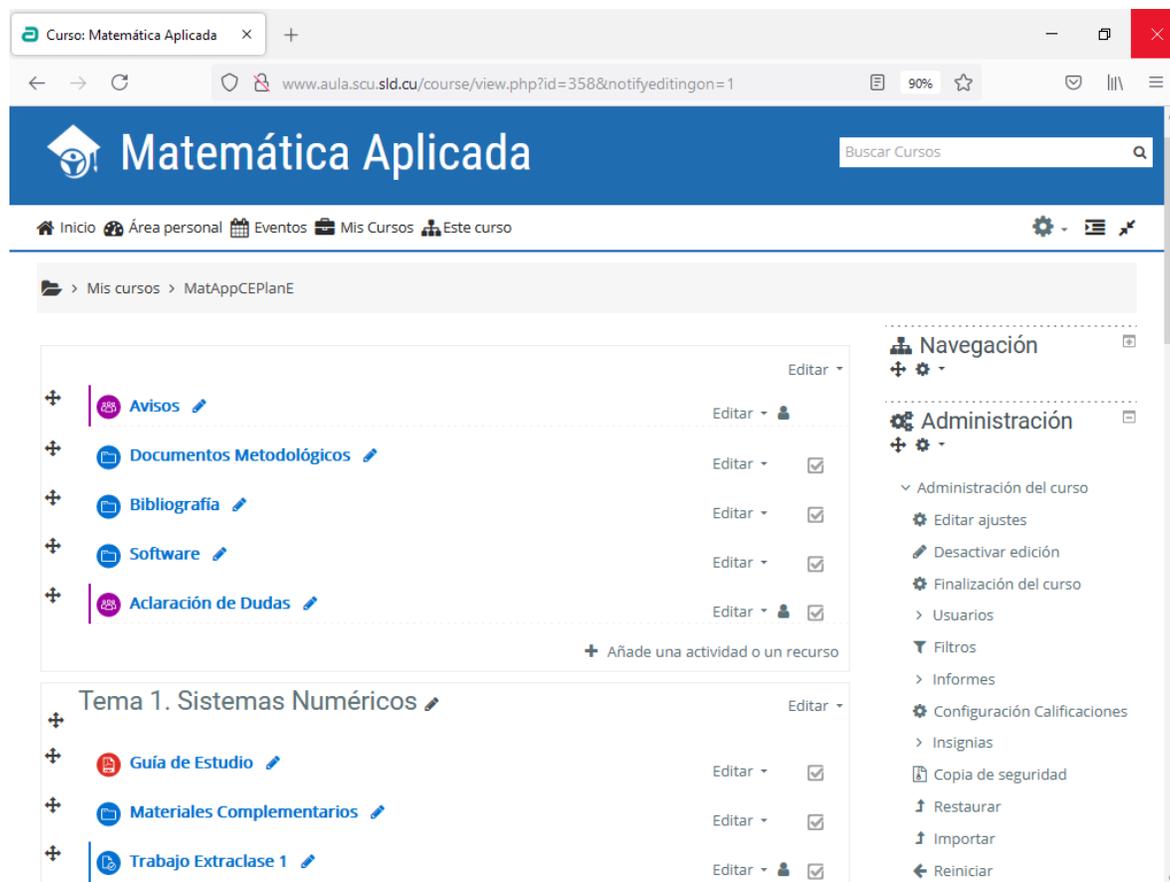


Figura 2. Modo de edición del curso de Matemática Aplicada activado

Desde lo pedagógico, como respuesta a la necesidad de perfeccionamiento continuo en el trabajo docente–metodológico de los profesores León & Rodríguez (2018); y para utilizar este espacio virtual de manera dinámica y creadora, se realizaron talleres con los profesores desde los colectivos de años y asignatura, en los cuales se socializaron las formas de utilización de esta modalidad, se capacitaron a los docentes que debían gestionar cada uno de los espacios en su condición de tutores en la plataforma.

Además, se elaboraron las guías de estudio de cada tema, se diseñaron las actividades y recursos formativos para cada bloque, así como los cuestionarios de comprobación, en los que los estudiantes pueden autoevaluarse, en correspondencia con los contenidos de cada uno de los temas de la asignatura.

Una de las mayores dificultades afrontadas, fue la escasa bibliografía disponible y asequible para los estudiantes, relacionada con el tercer tema, por lo cual se elaboraron conferencias relacionadas con la Teoría de Grafos –ver Figura 3–. En estas se abordan aspectos como la definición y características de un grafo o red lineal, camino de valor extremal, este último ejemplificado a través de algoritmos que dan solución a problemas para determinar el camino mínimo, así como el flujo máximo de una red.

Curso: Matemática Aplicada x MATEMÁTICA APLICADA - CONFER x +

www.aula.scu.sld.cu/pluginfile.php/20106/mod\_resource/content/1/MATEMÁTICA APLICADA - ☆

9 de 10 Tamaño automático

Por lo que marcamos el vértice  $x_2$  con la marca  $[x_1^+, \min\{1, 7 - 5\}]$ , quedando la marca  $[x_1^+, 1]$ , y los vértices  $s$  y  $x_1$  como "marcado y explorado", y el vértice  $x_2$  como "marcado e inexplorado". Quedando el grafo marcado de la siguiente forma:

Procedemos a explorar los sucesores y antecesores del vértice  $x_2$ . En este caso:

$x_4$  es sucesor de  $x_2$ , está "no marcado", pero no se cumple que  $f_{24} < C_{24}$ , ya que  $5 = 5$ .

$x_3$  es un antecesor de  $x_2$ , está "no marcado", pero no se cumple que  $f_{32} > 0$ , ya que  $0 = 0$ .

De esta forma, no se pueden marcar  $x_4, x_3, x_5, t$ , indicando que ha concluido el cómputo del algoritmo, y se ha producido un corte mínimo. Finalmente el grafo queda de la siguiente manera:

Figura 3. Muestra de una de las conferencias elaboradas sobre Teoría de Grafos

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se diseñó e implementó un espacio virtual para la asignatura de Matemática Aplicada para la carrera de Licenciatura en Sistemas de Información en Salud. Este espacio curricular en el Aula Virtual de UNIVERS cuenta con recursos, y actividades formativas, que de manera sintética se relacionan en la Tabla 1.

Tabla 1. Recursos utilizados en el diseño del curso de Matemática Aplicada

Bloque	Recursos	Descripción
Bloque Principal (Documentos generales)	Avisos	Actividad Foro, para mantener discusiones asincrónicas de noticias con suscripción forzada, para los avisos del curso.
	Documentos Metodológicos	Recurso Carpeta, que contiene programa, dosificación, y plan calendario de la asignatura.
	Bibliografía	Recurso Carpeta, que contiene la bibliografía básica y complementaria de la asignatura en formato PDF.
	Software	Recurso Carpeta, que contiene software: Lightbot–Code Hour para dispositivos móviles inteligentes, para aprender lógica de programación; y Dfd, para representar de algoritmos.
	Aclaración de Dudas	Actividad Foro, estándar con suscripción opcional, creada como centro de ayuda.

Bloque (Tema 1)	Guía de Estudio	Recurso Archivo, en formato PDF que constituye la guía de estudio del tema relacionado con los sistemas numéricos.
	Trabajo Extraclase 1	Actividad Tarea, para subir a UNIVERS las respuestas a ejercicios evaluativos orientados, sobre sistemas numéricos.
Bloque (Tema 2)	Guía de Estudio	Recurso Archivo, en formato PDF que constituye la guía de estudio de tema relacionado con las relaciones y funciones.
	Trabajo Extraclase 2	Actividad Tarea, para subir a UNIVERS las respuestas a ejercicios evaluativos, sobre relaciones. No disponible hasta que el Trabajo Extraclase 1 no esté realizado.
Bloque (Tema 3)	Guía de Estudio	Recurso Archivo, en formato PDF que constituye la guía de estudio del tema relacionado con la teoría de grafos.
	Conferencia 1 sobre Teoría de Grafos	Conferencia introductoria a la Teoría de Grafos, que aborda además el Algoritmo de Ford para determinar camino mínimo.
	Conferencia 1 sobre Teoría de Grafos	Conferencia que aborda elementos básicos para modelar a través de grafos, problemas relacionados con el flujo máximo.
	Trabajo Extraclase 3	Actividad Tarea, para subir a UNIVERS, las respuestas a ejercicios evaluativos orientados sobre grafos. No disponible hasta que el Trabajo Extraclase 2 no esté realizado.
Bloque (Tema 4)	Guía de Estudio	Recurso Archivo, en formato PDF que constituye la guía de estudio del tema relacionado con la lógica proposicional.
	Guía de Ejercicios Propuestos	Recurso Archivo, en formato PDF que constituye una guía con ejercicios para sistematizar y profundizar en el tema.
	Materiales Complementarios	Recurso Carpeta, que contiene dos materiales en formato PDF, sobre Lógica de Enunciados, y Lógica de Predicados.
	Trabajo Extraclase 4	Actividad Tarea, para subir a UNIVERS, las respuestas a ejercicios evaluativos sobre lógica proposicional. No disponible hasta que Trabajo Extraclase 3 no esté realizado.
Bloque (Tema 5)	Guía de Estudio	Recurso Archivo, en formato PDF que constituye la guía de estudio del tema relacionado con algoritmos.
	Materiales Complementarios	Recurso Carpeta, que contiene materiales en formato MP4, sobre una introducción a la programación con el uso de Dfd.
	Trabajo Extraclase 5	Actividad Tarea, para subir a UNIVERS, las respuestas a ejercicios evaluativos sobre algoritmos. No disponible hasta que el Trabajo Extraclase 4 no esté realizado.

En la Figura 4 se ofrece una captura de pantalla del espacio virtual creado para la asignatura.

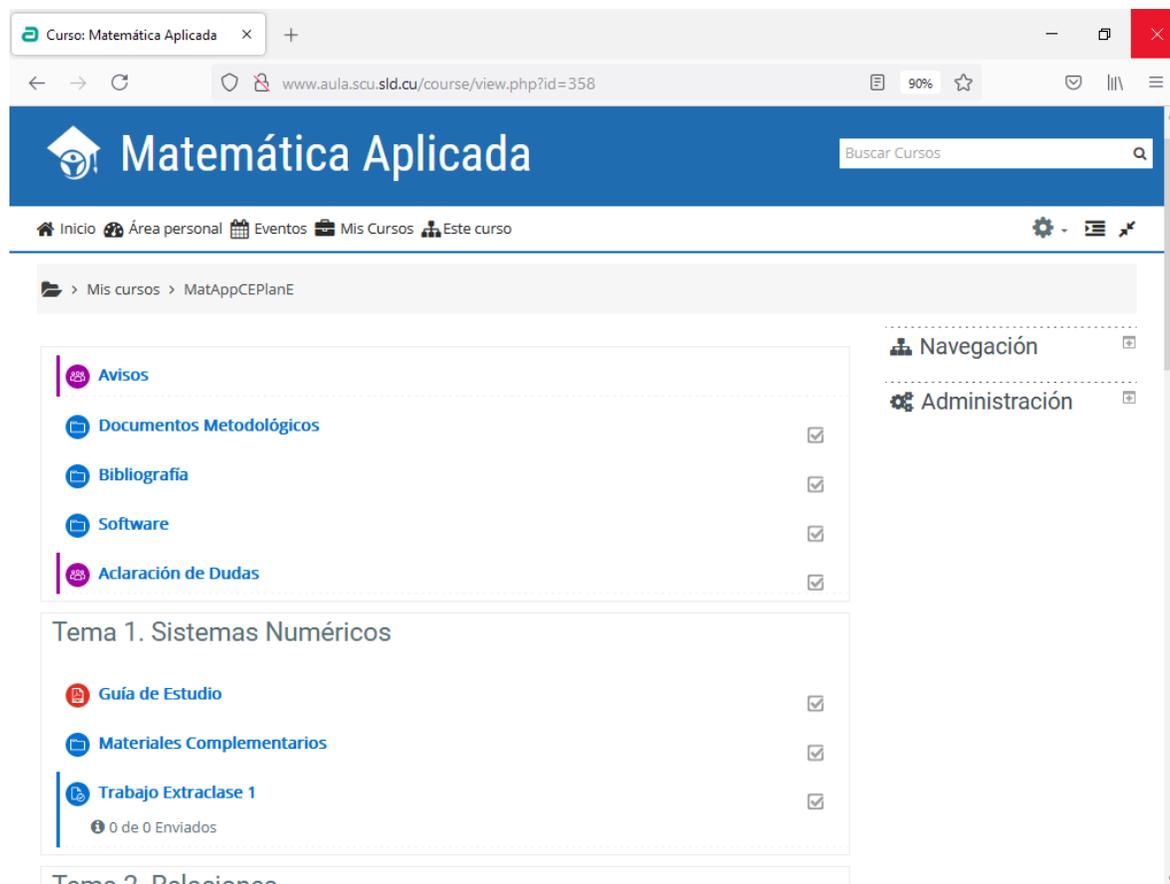


Figura 4. Muestra del espacio virtual creado de Matemática Aplicada

En la Figura 5, se pueden observar capturas de pantallas o *screenshots* desde un móvil inteligente, las que muestran la interacción desde este tipo de dispositivo.

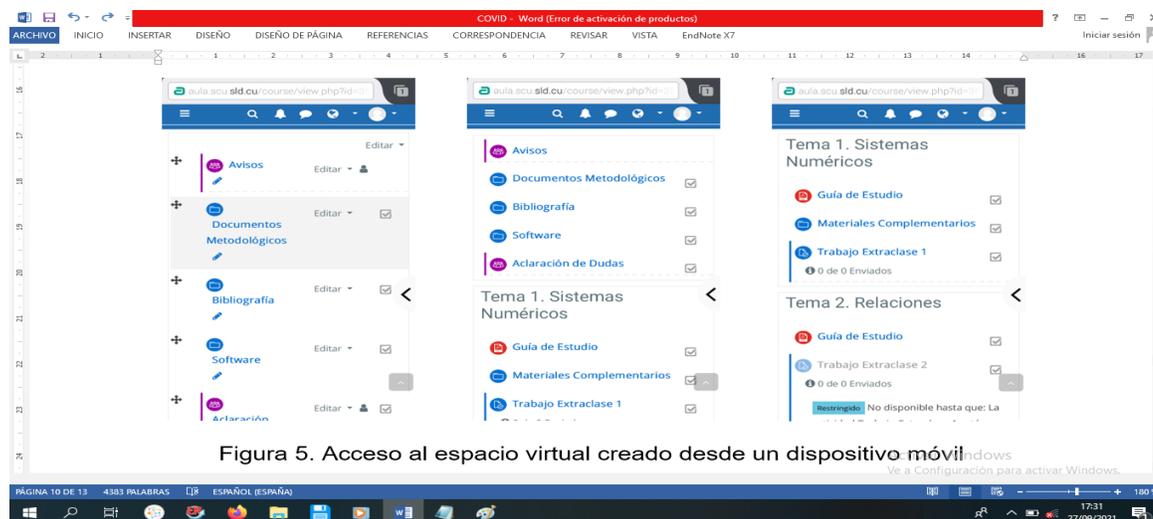


Figura 5. Acceso al espacio virtual creado desde un dispositivo móvil

Figura 5. Acceso al espacio virtual creado desde un dispositivo móvil inteligente

Este espacio emergente creado en el Aula Virtual de UNIVERS, constituye una alternativa pertinente y oportuna ante las condiciones epidemiológicas impuestas por la pandemia por coronavirus; y en el que según el criterio de Rodríguez & Ruiz (2021), se convierte en un aliado estratégico del docente. Además, posibilita la continuidad de los procesos formativos; así como, desarrollar, construir, interactuar y socializar conocimientos y experiencias Vallejos & Guevara (2021).

Resta el desafío de desarrollar un pensamiento crítico y creativo, así como reducir la triple brecha digital de acceso, uso y enfoque (Ortega, et al., 2021) del espacio implementado, 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.

## 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 en una necesidad.

El espacio virtual emergente de Matemática Aplicada para la Licenciatura en Sistemas de Información de Salud, creado en el Aula Virtual de UNIVERS; constituye una respuesta plausible a las carencias identificadas en torno al PEA de la asignatura, en este contexto. En él se conjugan recursos y actividades que en su conjunto permitirán desarrollar el programa a través de la educación a distancia; demandando de todos los actores implicados mayor independencia y protagonismo, y un amplio y generalizado empleo de las TIC. Para ello se le deberá impregnar una dinámica diferente, donde la voluntad y la creatividad resultan esenciales para su consecución.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baudrit, A. (2018). Le tutorat universitaire à distance: examen d'une méthode basée sur la communication médiatisée par les TIC. *Revue Française de Pédagogie*, (202), 117–138. <https://doi.org/10.4000/rfp.7562>. <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=16200154727&tip=sid>

Chen, X., & Zhao, X. (2021). Observaciones y perspectivas sobre las modalidades de educación básica en América Latina en la era pandémica y pospandémica: Estudio de caso: Aprende en Casa de México. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 21(67). <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=Revista+de+Educaci%C3%B3n+a+Distancia>

Colás-Bravo, P. (2021). Retos de la Investigación Educativa tras la pandemia COVID-19. *RIE. Revista de Investigación Educativa*, 39(2), 319–333. <https://doi.org/10.6018/rie.469871>. <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=Revista+de+Investigaci%C3%B3n+Educativa>

Cordoví Hernández, V., Pardo Gómez, M.E., López Hung, E., & 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. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192019000100077](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192019000100077)

Dorfsman, M. I. & Horenczyk, G. (2021). El cambio pedagógico en la docencia universitaria en los tiempos de Covid-19. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 21(67). <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=Revista+de+Educaci%C3%B3n+a+Distancia>. <https://doi.org/10.6018/red.475151>.

Hernández Godoy, V. L., FernFernándezales, K., & Pulido, J. E. (2018). La actitud hacia la educación en línea en estudiantes universitarios. *RIE. Revista de Investigación Educativa*, 36(2), 349–364. <https://doi.org/10.6018/rie.469871>. <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=Revista+de+Investigaci%C3%B3n+Educativa>

Lamanier Ramos, J.I., Hernández González, L.Y., & Jerez Duany, A. (2020). *Programa de la asignatura Matemática Aplicada*. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana.

León Cáceres, F.M., & Rodríguez Wong, C.A. (2018). Metodología para la sistematización de la superación docente de la educación superior tecnológica en el empleo de los entornos virtuales. (Ponencia). *4to Congreso Internacional de Ciencias Pedagógicas del Instituto Superior Tecnológico Bolivariano de Tecnología*. Guayaquil, Ecuador.

Lezcano Lavandera, M., & Barrios Sánchez, M. (2021, marzo 14). Acercarse al saber desde la distancia. *Juventud Rebelde*, 4–5. <http://www.juventudrebelde.cu/cuba/2021-03-13/acercarse-al-saber-desde-la-distancia>

- Méndez-Mantuano, M.O., Olvera Moran, M.Y., Cabrera Sanmartín, A.P., Ordoñez García, J.E., Buendía García, D.I., & 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. <https://doi.org/10.19044/esj.2020.v16n31p81> <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=European+Scientific+Journal>
- Ministerio de Salud Pública. (2020). *Adecuaciones del Curso Escolar en Ciencias Médicas ante el impacto de la COVID-19*. Ministerio de Salud Pública.
- Ortega González, D., Acosta Álvarez, C.L., Ortega Cabrera, F., & Díaz Cruz, Y. (2021). Retos de la educación contemporánea ante la virtualización y ubicuidad de los entornos sociales. *Revista Conrado*, 17(78), 32–39. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442021000100032](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000100032)
- Partido Comunista de Cuba. (2011). *Lineamientos Política Económica y Social del Partido y la Revolución. VI Congreso del PCC*. <https://www.pcc.cu/sites/default/files/documentos/2020-07/lineamientos-politica-partido-cuba.pdf>
- Rodríguez Delis, Y.M., & 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. <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=21100312401&tip=sid&exact=no>
- Rojas Hernández, Y.L., González Méndez, A., Rodríguez Amaya, I.J., & Álvarez Yero, S. (2021). El aprendizaje y las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. *Educación Médica Superior*, 35(3), e2418. <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=21100312401&tip=sid&exact=no>
- Tanus, G., & Sánchez-Tarragó, N. (2020). Atuação e desafios das bibliotecas universitárias brasileiras durante a pandemia de COVID-19. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 31(3). <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=21100312401&tip=sid&exact=no>
- Vallejos Salazar, G.A., & Guevara Vallejos, C.A. (2021). Educación en tiempos de pandemia: una revisión bibliográfica. *Revista Conrado*, 17(80), 166–171. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1990-86442021000300166](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1990-86442021000300166)
- Vergara de la Rosa, E., Vergara Tam, R., Alvarez Vargas, M., Camacho Saavedra, L., & Galvez Olortegui, J. (2020). Educación médica a distancia en tiempos de COVID-19. *Educación Médica Superior*. 34(2), e2383. <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=5000160208&tip=sid&exact=no>
- 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. <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=5000160208&tip=sid&exact=no>
- Vidal Ledo, M.J, González Longoria, M.C.B., & Armenteros Vera, I. (2021). Impacto de la COVID-19 en la Educación Superior. *Educación Médica Superior*. 35(1), e2851. <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=5000160208&tip=sid&exact=no>