

GESTIÓN DIDÁCTICA PARA LA AUTONOMÍA DEL APRENDIZAJE MATEMÁTICO EN LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA INFORMÁTICA EN TIEMPOS DE COVID-19

DIDACTIC MANAGEMENT TO FAVOR MATHEMATICAL LEARNING AUTONOMY IN COMPUTER ENGINEERING STUDENTS IN TIMES OF COVID-19

Daniella Evelyn Machado Montes de Oca, Olga Lidia Pérez González, Nancy Montes de Oca Recio, Carmen Fortuna González Trujillo

Universidad de Camagüey "Ignacio Agramonte Loynaz". (Cuba)

daniella.machado@reduc.edu.cu, olga.perez@reduc.edu.cu, nancymontesde@gmail.com,
carmen.fortuna@reduc.edu.cu

Resumen:

En este artículo se presenta la experiencia llevada a cabo con los estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería Mecánica de la Universidad Ignacio Agramonte Loynaz de Camagüey, Cuba durante el período de aislamiento por Covid-19, en el curso 2020-2021 para favorecer la autonomía del aprendizaje matemático a través de una gestión didáctica que tenga en cuenta el papel de las tecnologías como herramientas de mediación en el aprendizaje matemático; del mismo modo, se ofrece el marco de referencia y los requerimientos en los que se sustenta la propuesta, como resultado del proyecto "Perfeccionamiento de la enseñanza de la Matemática" del Programa Nacional "Problemas Actuales del Sistema Educativo Cubano, específicamente en la formación didáctico-matemática de docentes.

Palabras clave: gestión didáctica, aprendizaje matemático, ingeniería, autonomía, COVID 19

Abstract:

This paper presents a scientific study carried out with first-year students of Mechanical Engineering degree at Ignacio Agramonte Loynaz University, in Camagüey, Cuba, during Covid-19 social isolation, at the academic year 2020-2021. It was aimed at favoring the mathematical learning autonomy through a didactic management that takes into account the role of technologies as mediation tools in mathematical learning; likewise, the frame of reference and the requirements on which the proposal is based are offered, as a result of the project "Improvement of Mathematical Teaching" from the National Program "Current Problems of the Cuban Educational System", specifically in teachers' didactic-mathematical training.

Keywords: didactic management, mathematical learning, autonomy, engineering, COVID 19

■ Planteamiento del problema

En el escenario actual, en un momento en que la COVID 19 amenaza al mundo e impacta en los sistemas educativos dando paso a un proceso de enseñanza-aprendizaje esencialmente virtual, se hace continua referencia por numerosos investigadores (Sánchez, 2020; Cantoral et al., 2020; Mercado, 2020; Saltos-Cedeño, Vallejo-Valdivieso y Moya-Martínez, 2020; Tamayo y Tuchapesk, 2020; Mesa, Torres y Mamani-Benito, 2021) a la necesidad de renovar los métodos y estrategias didácticas con el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, de manera que los estudiantes sean capaces de autogestionar su aprendizaje a partir de las orientaciones de los docentes y las interacciones con estos, a través de las plataformas diseñadas para esos fines.

Específicamente, el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Camagüey "Ignacio Agramonte Loynaz" dio inicio en la modalidad virtual en el curso escolar 2020-2021, lo que ha significado un gran reto para los profesores que imparten esta asignatura y especialmente para los que laboran en el primer año de la carrera de referencia, debido a las características de los estudiantes que ingresan, los cuales aún no disponen de recursos y estrategias para enfrentar el aprendizaje universitario y que en su mayoría llegan a esta institución con vacíos en el contenido matemático de los niveles precedentes, por lo que los docentes deben asumir una gestión didáctica que les permita el logro de los aprendizajes en condiciones de virtualidad.

Para que estas aspiraciones logren concretarse, se debe intencionar la formación de estrategias que ayuden a organizar y regular el aprendizaje; para obtener, procesar y evaluar conocimientos, para implicarse en el proceso de estudio de manera efectiva hasta alcanzar las metas propuestas, prestando atención a los procesos metacognitivos. Lo señalado muestra la necesidad de reforzar la autonomía para aprender, lo cual exige movilizar y utilizar de manera intencional los recursos para hacer frente al proceso de aprendizaje.

En ese ámbito, desde antes del aislamiento por la Covid-19, numerosos autores que se han ocupado de los problemas relacionados con el proceso de formación de los ingenieros desde la disciplina de Matemática (Camarena, 2009; Chirino, 2015; Montes de Oca, Rubio y Núñez, 2016), consideran trascendente la necesidad de enfocar la enseñanza como un proceso de gestión del aprendizaje, donde se creen las condiciones para que los estudiantes no sólo se apropien de los contenidos específicos, sino que adquieran estrategias de aprendizaje que le permitan actuar de forma autónoma y creadora para resolver los problemas a los que deberá enfrentarse en su actuación profesional.

Igualmente se destacan autores que han abordado el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, especialmente los asistentes matemáticos, como herramientas para el aprendizaje de la Matemática (Verschaffel, Depaepe, Mevarech, 2019) pero el escenario actual plantea además el reto, de que estas se conviertan en el medio a través del cual se producen las interacciones entre estudiantes y docentes y en este sentido aunque existen numerosas plataformas digitales para la enseñanza y aprendizaje de la Matemática, son escasos los trabajos que desde el punto de vista didáctico ofrezcan pautas para su gestión y que aborden cómo estas inciden en el resultado de los aprendizajes (Font, y Gemma, 2021).

Por otra parte, aún son insuficientes las propuestas que intencionen la formación de estrategias para organizar y regular el aprendizaje de contenidos matemáticos en la modalidad virtual y que, desde el punto de vista didáctico, ofrezcan criterios para favorecer el desarrollo de la autonomía en el aprendizaje matemático.

El objetivo del presente artículo es mostrar la experiencia llevada a cabo con los estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería Mecánica de la Universidad Ignacio Agramonte Loynaz de Camagüey, Cuba durante el período de aislamiento por Covid-19, en el curso 2020-2021 para favorecer la autonomía del aprendizaje matemático a través de una gestión didáctica que tenga en cuenta el papel de las tecnologías como herramientas de mediación en el aprendizaje matemático, se ofrece el marco de referencia y los requerimientos en los que se sustenta la propuesta, como resultado del proyecto "Perfeccionamiento de la enseñanza de la Matemática" del Programa Nacional "Problemas Actuales del Sistema Educativo Cubano, específicamente en la formación didáctico-matemática de docentes.

■ La gestión didáctica: propuesta de un marco de referencia

Como es reconocido la eficacia de la Didáctica, descansa en la gestión que realiza el docente, que es quien toma decisiones importantes cada día en la planeación y el diseño de sus clases, en las interacciones con sus estudiantes, en las relaciones humanas que incluyen la comprensión de las dinámicas del grupo, en la evaluación y el control, entre otras.

En el trabajo se asume lo expresado por Montes de Oca (2020) en cuanto a la gestión didáctica, la cual la argumenta como el proceso de orientación, planeación, organización y ejecución, donde el control y la valoración se conciben transversalmente; que se concreta en un contenido y se desarrolla a través del sistema de relaciones e interacciones que se establecen entre estudiantes, estudiantes y docentes, entre docentes y otras fuentes humanas o tecnológicas, con un carácter dinámico que privilegia la comunicación para alcanzar los objetivos de aprendizaje.

Por esa razón, en la gestión didáctica, no se debe descuidar la planeación del proceso de enseñanza-aprendizaje, lo cual se manifiesta en la correspondencia entre los objetivos, las tareas o actividades de aprendizaje y la evaluación a través de criterios precisos, relaciones que le otorgan consistencia al sistema y que garantizan su coherencia. Además, cuando se alude a la gestión didáctica, también se connota la importancia del uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, el manejo situacional, así como la necesaria coherencia entre lo planificado y su ejecución.

De ahí que se asumen los postulados del enfoque histórico-cultural de Vigotsky (1979) y sus continuadores, en lo específico lo relativo al carácter mediatizado de la psiquis en el plano social y a través de los instrumentos, para considerar el aprendizaje de los objetos matemáticos como un proceso consciente de apropiación de “saberes matemáticos”, que se produce a través de la actividad mediada por el profesor en el plano social y las tecnologías digitales como mediadores instrumentales.

En este sentido, investigadores como Gallar, Rodríguez y Barrios (2015); Córdoba (2014); Chirinos (2015); Vega, Niño y Cárdena (2015) coinciden en el papel de las tecnologías como herramientas de mediación en el aprendizaje matemático. Ese marco permite reconocer la importancia de las interacciones entre los estudiantes, profesores y entre estos con el contenido y dichas tecnologías, donde los procesos de representación juegan un papel fundamental para hacer posible la construcción personalizada y colaborativa de significados mediante diversos procesos cognitivos, afectivos y volitivos, todo lo cual es compartido por las autoras del presente artículo y será ilustrado en la metodología y en la propuesta que se presenta.

En ese sentido en el escenario actual, signado por la modalidad virtual se connota la necesidad de que dicha gestión se dirija además a favorecer la autonomía en el aprendizaje matemático en los estudiantes de ingeniería, para lo cual en este trabajo se hizo necesario ofrecer una definición operacional de la autonomía del aprendizaje matemático y fundamentar dimensiones y criterios para valorar su desarrollo.

La autonomía del aprendizaje matemático: definición y criterios para su valoración

Se parte de la definición de Cabrera (2009), el cual considera que la autonomía del aprendizaje significa que el estudiante es capaz de utilizar de manera intencional los recursos, captar las exigencias de las tareas, movilizar una serie de conocimientos, habilidades y hábitos integrados en torno a una dirección específica de aprendizaje, lo cual no niega el papel mediador del docente y de los otros, pues la mediación y las interacciones desempeñan un papel primordial en este sentido, a partir de lo cual es imperativo que se le enseñe a los estudiantes a elegir e incorporar progresivamente estrategias de aprendizaje, educarlos para que sean conscientes sobre la forma en cómo aprenden, para que así puedan enfrentar satisfactoriamente diversas situaciones de aprendizaje.

A partir de dicha postura, además de la observación llevada a cabo de los estudiantes en las clases de Matemática en el transcurso de varios años; las autoras del presente trabajo, en un proceso de análisis-síntesis, han considerado que la autonomía del aprendizaje matemático se manifiesta en:

- El planteamiento de metas relacionadas con las tareas de aprendizaje matemático.
- La gestión de conocimientos y recursos necesarios para resolver las tareas de aprendizaje matemático.
- La utilización de estrategias y procedimientos adecuados para resolver dichas tareas,
- La argumentación de los procedimientos empleados.
- Las explicaciones precisas y coherentes según las características de la actividad de aprendizaje.
- La valoración crítica del trabajo realizado.
- El reconocimiento de errores.
- La planeación de acciones y reconstrucción de las estrategias necesarias para el mejoramiento.

Lo que se expresa apunta a la necesidad de orientar adecuadamente a los estudiantes acerca de esos elementos, que se constituyen en criterios valorativos que han de concretarse en el desempeño ante la resolución de tareas para que puedan reconocer los logros y las dificultades; así como tomar conciencia sobre las acciones que han posibilitado la solución de las tareas; es decir, sobre cómo y cuándo las representaciones construidas, las decisiones tomadas en cuanto a recursos y saberes, han permitido resolver el problema y con ello acceder a nuevos conocimientos.

En la gestión didáctica para la autonomía del aprendizaje matemático, es necesario prestar atención desde la planeación, como momento esencial, a los recursos necesarios para el aprendizaje; al diseño de las tareas de aprendizaje que trasciendan el espacio-temporal del proceso de enseñanza-aprendizaje y que tengan en cuenta la diversidad del estudiantado; a la utilización de estrategias y métodos que propicien una apropiación consciente y autorregulada regida por objetivos y metas propios que tengan en cuenta las interacciones entre estudiantes, estudiantes y docentes, entre estos, el contenido, las tecnologías y el contexto.

■ Metodología

La metodología propuesta es cualitativa, toma como referente el marco teórico argumentado y los requerimientos derivados del mismo. La misma contó con tres fases que a continuación se detallan:

Fase 1: Proyectiva

A continuación, se resumen las acciones que se desarrollaron en esta fase y que se consideran esenciales al momento de la **planeación** desde el marco teórico argumentado:

A nivel macro:

- Determinar la estructura y organización global del curso.
- Precisar los objetivos de los temas.
- Determinar los recursos a utilizar.
- Determinar la bibliografía básica y complementaria.
- Definir las tareas para comprobar el logro de los objetivos.

A nivel micro:

- Determinar la estructura de cada tema.
- Definir las actividades teóricas y prácticas.
- Diseñar las actividades teóricas teniendo en cuenta:
 - ⇒ La orientación hacia los conocimientos matemáticos previos necesarios para comprender los nuevos contenidos.
 - ⇒ La orientación hacia la obtención del conocimiento en diferentes fuentes (tecnológicas y humanas).
 - ⇒ La orientación hacia la búsqueda de alternativas para superar las dificultades que surgen durante el desarrollo del estudio.

- ⇒ La utilización de situaciones, videos, aplicaciones, etc. que muestren la importancia de la asignatura para la carrera.
- Diseñar las actividades prácticas que permitan:
 - ⇒ Desarrollar los estilos de pensamiento y métodos propios de la Matemática, realizar el tratamiento de los conceptos, relaciones, definiciones necesarias para resolver los problemas y su correspondiente comunicación argumentativa.
 - ⇒ Adaptarse a las condiciones del proceso y las características individuales de los estudiantes, según las condiciones personales y contextuales particulares (carácter flexible).
 - ⇒ Intencionar la utilización de estrategias y recursos para organizar la información, como resúmenes, mapas conceptuales, entre otros, para propiciar que gradualmente pueda alcanzar una mayor independencia en su aprendizaje.
- Habilitar espacios para reflexionar sobre las metas alcanzadas, compartir de forma crítica y reflexiva los procedimientos utilizados y las formas organizar el aprendizaje (foros, chats, etc.).
- Definir el sistema de evaluación de modo que posibilite:
 - ⇒ Valorar críticamente el trabajo realizado, reconocer los errores y reconstruir las estrategias necesarias para el mejoramiento.
 - ⇒ Orientar adecuadamente a los estudiantes acerca de los criterios de valoración de su aprendizaje que han de concretarse en un desempeño específico para que puedan reconocer los logros y las dificultades.
 - ⇒ Controlar el progreso del estudiante y proporcionar la retroalimentación necesaria.

Aunque la planeación es un momento esencial en la gestión didáctica, es necesario tener en cuenta determinadas exigencias para que la ejecución garantice que dicha gestión sea efectiva. A continuación, se expresan las más importantes:

- Fortalecer la disposición positiva hacia el aprendizaje de la asignatura.
- Motivar a los estudiantes para desarrollar las actividades en que se verán involucrados.
- Exploración de las características, creencias e intereses sobre la Matemática y su aprendizaje.
- Atender la diversidad y potenciar el trabajo personalizado y colaborativo.
- Orientar adecuadamente las actividades y tareas de aprendizaje que concreten los objetivos a alcanzar.
- Generar conflictos cognitivos, para que el estudiante permanentemente se enfrente a ellos y sea capaz de tomar decisiones y construir o reconstruir estrategias personales para su solución.
- Utilizar métodos didácticos que propicien la discusión de las tareas a partir del análisis de diferentes respuestas y con los que se logre la participación de los estudiantes.
- Propiciar la autoevaluación, la coevaluación, la comunicación y la argumentación crítica de los resultados, enfatizando en lo metacognitivo y lo metavalorativo, que facilite la aplicación de diferentes alternativas de aprendizaje y la reconstrucción de estrategias para aprender.

Fase 2: Diseño

En esta fase se diseñó el curso en la plataforma MOODLE, el cual quedó conformado por los siguientes elementos:

PRESENTACIÓN INICIAL:

- ⇒ Presentación de la asignatura y del claustro.
- ⇒ Avisos.
- ⇒ Bibliografía general
- ⇒ Consultas a los estudiantes.
- ⇒ Video acerca de la importancia de la asignatura para el ingeniero informático.
- ⇒ Enlaces que dirigen a artículos con aplicaciones de la Matemática en el contexto de la Covid-19.
- ⇒ Artículos de los docentes del grupo de Investigaciones de Matemática Educativa.

⇒ Cuestionario para la caracterización de los estudiantes.

TEMAS:

- ⇒ Bibliografía del tema.
- ⇒ Actividades teóricas: Conferencias en formato video y Power Point con orientaciones acerca de la esencia del contenido del tema y explicaciones acerca de los métodos y procedimientos matemáticos.
- ⇒ Videos ilustrativos del tema y aplicaciones.
- ⇒ Foros para intercambiar, debatir, socializar experiencias.
- ⇒ Actividades prácticas con pautas para la apropiación de los procedimientos y métodos específicos.
- ⇒ Actividades de sistematización.
- ⇒ Actividades evaluativas sistemáticas.

EVALUACIONES

- ⇒ En la opción Banco de preguntas del MOODLE se crean categorías en dependencia de los objetivos de cada tema, para cada una de las cuales se elaboran preguntas
- ⇒ Con la opción cuestionario del MOODLE se establece un tiempo para que los estudiantes realicen el examen y se conciben las características de la evaluación.
- ⇒ Luego se edita el cuestionario para agregarle las preguntas, de los cuales seleccionamos la opción agregar una pregunta aleatoria y elegimos la categoría correspondiente al examen.

Este procedimiento garantiza que, a cada estudiante, le corresponda una pregunta diferente elegida de manera aleatoria por la plataforma.

El estudiante solo visualizará la pregunta cuando se indique por parte del docente que inicie el examen. A partir de ese momento comienza a correr el tiempo establecido.

Como se observa en la estructura diseñada se ponen de manifiesto los elementos señalados en las acciones mencionadas para la planeación, entre las que se connotan.

- El diseño de una encuesta para caracterizar a los estudiantes respecto a sus intereses, creencias, motivaciones y hábitos de estudio. La misma permitió orientar a los estudiantes acerca de las condiciones que poseen para enfrentarse a los diferentes temas, cuáles son sus principales deficiencias y limitaciones, así como sus potencialidades.
- La utilización de artículos y videos donde aparecen aplicaciones del Álgebra Lineal a la Ingeniería.
- La concepción de las actividades prácticas y tareas de aprendizaje para favorecer la autonomía del aprendizaje matemático en el escenario actual.

Fase 3: Ejecución y valoración de las tareas de aprendizaje

La experiencia se desarrolló en la asignatura Matemática I, con los estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad de Camagüey "Ignacio Agramonte Loynaz" durante el curso 2020-21. A continuación se ejemplifica a través de la siguiente tarea de aprendizaje, la cual ilustra los elementos expresados en las fases proyectiva y de diseño.

Tarea: Aprendo a resolver problemas que se modelan a través de sistemas de ecuaciones lineales (SEL).

Objetivo: Resolver problemas que se modelan a través de los SEL.

Dados los siguientes SEL.

Figura 1. Sistemas de ecuaciones lineales

$$\begin{array}{ll}
 1. \quad x_1 + x_2 - 2x_3 = 4 & 3. \quad x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 = 5 \\
 \quad 2x_1 - x_2 + x_3 = 6 & \quad 2x_1 + 3x_2 - x_3 - 2x_4 = 2 \\
 \quad 5x_1 + 2x_2 - 5x_3 = 18 & \quad 4x_1 + 5x_2 + 3x_3 = 7 \\
 \\
 2. \quad x_1 + 2x_2 + x_3 = 2 & 4. \quad x_1 + 2x_2 - 3x_3 - 4x_4 = 6 \\
 \quad 3x_1 + x_2 - 2x_3 = 1 & \quad x_1 + 3x_2 + x_3 - 2x_4 = 4 \\
 \quad 4x_1 - 3x_2 - x_3 = 3 & \quad 2x_1 + 5x_2 - 2x_3 - 5x_4 = 10 \\
 \quad 2x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 4 &
 \end{array}$$

Fuente: Elaboración propia

Orientaciones:

- ✓ Lee el enunciado de la consigna y el objetivo de la tarea, a partir de ella localiza el conocimiento que necesitas para poderla resolver.
- ✓ Resume a partir de lo estudiado en la conferencia el procedimiento para resolver un SEL utilizando el método de Gauss, puedes incorporar otros aspectos del contenido que consideres necesario para darle solución a los ejercicios y problemas de la tarea de aprendizaje.
- ✓ Comparte en el grupo de WhatsApp o a través del foro del MOODLE el resumen realizado.
- ✓ Reflexiona en el grupo de WhatsApp o a través del foro del MOODLE si el resumen que ha realizado cada uno de los compañeros es adecuado o no y valora el que tu realizaste.
- ✓ Realiza si es necesario correcciones al resumen a partir de las aportaciones de todos sus miembros y de acuerdo con la discusión anterior.
- ✓ Analiza los ejemplos resueltos, enfatiza en los siguientes elementos: transformaciones elementales realizadas y conjunto solución de cada uno. Arriba a conclusiones.
- ✓ Formula preguntas a través de las cuales puedas aclarar las dudas del contenido.
- ✓ Planifica un sistema de acciones que te permitan organizar el proceso para la resolución de los SEL.
- ✓ Resuelve cada uno de los ejercicios y problemas orientados utilizando el método de Gauss.
- ✓ Encuentra regularidades y patrones de comportamiento de las variables en cada SEL. Generaliza el procedimiento utilizado.
- ✓ Teniendo en cuenta que cada ecuación posee varias de las características típicas de modelos matemáticos del mundo físico, que describe un proceso o sistema natural en términos matemáticos y representa una idealización y una simplificación de la realidad. Busca para cada una de ellas un proceso o evento de la profesión que se ajuste a dichas condiciones. (puedes realizar ciertas variaciones que no afecten la esencia del sistema y buscar ayuda de estudiantes de años superiores, profesores e ingenieros).
- ✓ Presenta un informe donde expresas: lo positivo, negativo e interesante de la tarea.

Retroalimentación

Lee atentamente y responde las siguientes preguntas:

- ✓ ¿De qué manera te organizaste para resolver los problemas propuestos?
- ✓ ¿Te fue fácil comprender el método de Gauss? ¿Por qué?
- ✓ ¿Qué hiciste para comprenderlo?
- ✓ ¿Qué pasos has seguido para resolver cada uno de los ejercicios y problemas?
- ✓ ¿Cuáles de ellos te presentaron mayor dificultad?
- ✓ ¿Cómo lograste superar estas dificultades?

A través de esta tarea se ilustra cómo se orienta a los estudiantes en el trabajo individual, contiene preguntas para orientarlos acerca del conocimiento que poseen sobre sus estrategias y recursos cognitivos para tener éxito en su solución, orientarlos acerca de cómo planificar, ejecutar, controlar y evaluar los procesos cognitivos, o sea, desarrollar habilidades metacognitivas tales como la planeación, la regulación y la evaluación cuando se realiza una tarea, todo lo cual permite instrumentar el componente reflexión metacognitiva. Durante su utilización, se observó que los estudiantes mantuvieron una actitud positiva mostraron satisfacción sobre la manera en que habían sido abordados los contenidos a través de la tarea.

Valoración del desarrollo de la autonomía del aprendizaje matemático

La valoración del desarrollo de la autonomía se realizó a partir de la observación del desempeño de los estudiantes como método fundamental, el análisis del producto de su actividad en la resolución de las tareas y los criterios emitidos en los grupos y foros, la triangulación de estos permitió obtener los resultados cualitativos que a continuación se expresan:

Fortalezas:

- En la mayoría de los estudiantes se promovió la disposición personal positiva para el aprendizaje matemático.
- La totalidad de los estudiantes identificaron sus condiciones para enfrentar el aprendizaje y reconocieron la importancia de organizar el tiempo.
- En todos se logró una mayor disposición para la búsqueda de los recursos necesarios para la solución las tareas, incluyendo las fuentes que le permiten acceder a nuevos conocimientos.
- Mas de la mitad del grupo realizó de manera independiente la planificación de metas y acciones para encontrar soluciones a las tareas.
- Todos los estudiantes realizaron resúmenes y un número significativo elaboraron mapas conceptuales.
- Se logró que la mayoría realizara la autovaloración del aprendizaje matemático.
- En sentido general el grupo mostró compromiso y responsabilidad ante en la ejecución de las tareas de aprendizaje y una implicación en el proceso de estudio de manera efectiva.

Debilidades:

- Resistencia de algunos estudiantes a ser activos en su aprendizaje.
- No todos lograron la argumentación de los procedimientos empleados en las tareas de aprendizaje.
- Algunos mostraron inseguridad en la realización de las tareas.

■ Conclusiones

- El desarrollo de la experiencia permitió comprobar la importancia de las interacciones entre los estudiantes, los estudiantes y docentes y entre estos con los contenidos a través de las herramientas digitales como medio para favorecer la autonomía del aprendizaje matemático.
- Se corroboró la importancia de tener en cuenta la diversidad de los estudiantes para el diseño y ejecución de las actividades, específicamente sus condiciones personales, los conflictos o situaciones provocados por la COVID 19 con la finalidad de generar un adecuado clima que favorezca el aprendizaje.
- Las tareas de aprendizaje matemático utilizadas permitieron la indagación, la reflexión y la integración de conocimientos, que los estudiantes concientizaran las estrategias asumidas en la ejecución de las mismas, la planeación, ejecución y control de acciones para enfrentar nuevas metas de aprendizaje sobre la base del reconocimiento de las necesidades aún no resueltas y la necesidad de encontrar solución a las dificultades que se les fueron presentando durante el proceso de aprendizaje matemático.
- La utilización de videos y materiales de internet con aplicaciones de los contenidos del curso fueron aspectos muy bien valorados por los estudiantes, ya que reconocieron la importancia de la Matemática para su futura profesión y elevó la motivación por el aprendizaje.

■ Referencias bibliográficas

- Benson, P. (2007). Autonomy in language teaching and learning. State of the art article. *Language Teaching*, 40; 21-40. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000087&pid=S0102-4450200800030000300008&lng=en
- Cabrera, I. (2009). Autonomía en el aprendizaje: direcciones para la formación en la formación profesional. *Actualidades investigativas en educación*. 9(2) <https://www.redalyc.org/pdf/447/44713058006.pdf>
- Camarena P. (2009) La Matemática en el contexto de la ciencia. México. *Revista Innovación educativa: Las Matemáticas y la educación*. 9(46); 15-25. <https://www.redalyc.org/pdf/1794/179414894003.pdf>
- Cantoral, R.; Ríos, W.; Reyes, D.; Uriza, E.; Barrios, E.; Fallas, R. y Solano, A. (2020). Matemática Educativa, transversalidad y COVID-19. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 23(1), 1-20. <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/transformacion/articulo/view/e3487>
- Chirinos, E. (2015). La mediación tecnológica para la construcción del conocimiento matemático desde la complejidad. *Multiciencias*, 15(1); 106-112. <http://www.redalyc.org/html/904/90441655012/>
- Córdoba, F. (2014). *Las TIC en el aprendizaje de las matemáticas: ¿Qué creen los estudiantes?* Buenos Aires: Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, 1-9.
- Font, V y. Gemma, S (2021). Un año de incertidumbres para la Educación Matemática. *Bolema*, 34(68). P. i-v. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/10.1590/1980-4415v34n68e01>
- Gallar, Y., Rodríguez, I. y Barrios, E. A. (2015). La mediación con las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la educación superior. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, VI(6); 155-164. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6678481>
- Mercado, G. (2020). Las matemáticas en los tiempos del Coronavirus. *Educación matemática*, 32(1), 7-10. <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/vol32/1/01REM32-1.pdf>
- Mesa, F.; Torres, J. y Mamani-Benito, O. (2021). Gestión educativa como factor determinante del desempeño de docentes de educación básica regular durante la pandemia COVID-19, Puno-Perú. *Apuntes Universitarios*, 11(1), 23-35. <https://doi.org/10.17162/au.v11i1.543>
- Montes de Oca, N., Rubio, J. y Núñez, R. (2016). La gestión didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias básicas en las carreras de ingeniería. *Transformación*, 12 (3); 1- 13. <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/transformacion/articulo/view/1455>
- Montes de Oca, N. (2020). La Formación Didáctico-Matemática de Docentes: resultados teóricos. *Revista Paradigma*, XLI; 254-271. <http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/articulo/view/867>
- Saltos-Cedeño, A.; Vallejo-Valdivieso, P. y Moya-Martínez, M. (2020). Innovación en educación matemática de básica superior durante el confinamiento por COVID-19. *EPISTEME KOINONIA*, 3(5), 142-161. <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/258/2581039010/html/>
- Sánchez, C. (2020). Herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas durante la pandemia COVID-19. *HAMUT'AY*, 7(2), 46-57. <http://revistas.uap.edu.pe/ojs/index.php/HAMUT/articulo/view/2132>
- Tamayo, C. y Tuchapesk, M. (2020). Desafíos e posibilidades para a Educação (Matemática) em tempos de “Covid-19” numa escola em crise. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 13(1), 29-48. <https://doi.org/10.22267/relatem.20131.39>
- Vega, J., Niño, F. y Cárdena, Y. (2015). Enseñanza de las matemáticas básicas en un entorno e-Learning: un estudio de casos de la Universidad Manuela Beltrán Virtual. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (79), 172-185. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-81602015000200011

Verschaffel, L.; Depaepe, F. y Mevarech, Z. (2019). Learning Mathematics in Metacognitively Oriented ICT-Based Learning Environments: A Systematic Review of the Literature. *Education Research International*. Volume 2019. <https://www.hindawi.com/journals/edri/2019/3402035/>

Vigotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Madrid: Grijalbo.