

El trabajo investigativo de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática.

*The investigative work of the students, of the teaching-learning process of
Mathematic*

Raúl León Suárez ^{1*}, <https://orcid.org/0009-0001-4804-952X>.

Aymeé Hernández Calzada¹, <https://orcid.org/0009-0000-7028-4158>

Segifredo Luis González Bello² <https://orcid.org/0009-0005-7605-1319>

¹Universidad de las Ciencias Informáticas de la Habana.

²Universidad de las Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona.

* Autor para correspondencia: rleon@uci.cu

RESUMEN

La Matemática, requiere llevar a cabo con calidad y rigor su proceso de enseñanza aprendizaje, esto conlleva a reconsiderar las formas organizativas del proceso docente que se llevan a cabo durante su desarrollo. Los profesionales de la informática necesitan de la preparación para la investigación y el aprendizaje autónomo, como elemento básico en su formación, ser competentes en las áreas relacionadas con la Informática, las Redes de Comunicación y en las Ciencias Básicas, así como trabajar en equipos multidisciplinares con una adecuada concepción científica del mundo. Todo esto genera la necesidad de desarrollar el trabajo investigativo de los estudiantes como forma organizativa desde lo curricular. Para lograrlo se propone un sistema de actividades investigativas que utiliza elementos de la metodología de la investigación científica. La utilización de técnicas cualitativas y cuantitativas en el procesamiento de la información obtenida, permitió corroborar su efectividad y pertinencia y dar solución al problema planteado.

Palabras claves: Trabajo investigativo de los estudiantes, proceso de enseñanza aprendizaje, profesional competente, aprendizaje autónomo

ABSTRACT

Mathematics requires carrying out its teaching-learning process with quality and rigor, this leads to reconsidering the organizational forms of the teaching process that are carried out during its development. IT professionals need preparation for research and autonomous learning, as a basic element in their training, being competent in areas related to IT, Communication Networks and Basic Sciences, as well as working in multidisciplinary teams with an adequate scientific conception of the world. All this generates the need to develop students' research work as an organizational form from the curricular point of view. To achieve this, a system of investigative activities is proposed that uses elements of the scientific research methodology. The use of qualitative and quantitative techniques in the processing of the information obtained allowed us to corroborate its effectiveness and relevance and provide a solution to the problem posed.

Keywords: Student investigative work, teaching-learning process, competent professional, autonomous learning

Recibido: 10/7/23

Aceptado: 5/9/23

INTRODUCCIÓN

El mundo, se encuentra inmerso en problemas globales que demandan, para su solución, desarrollar las potencialidades humanas. Esta problemática impacta en la educación y se refleja en la búsqueda de alternativas teóricas y metodológicas, que permitan transformar y potenciar los aprendizajes.

Por otra parte, el impacto de las TIC, en el mundo contemporáneo, hace de ellas un excelente medio de instrucción y de apoyo a la educación. Sus atributos de medio impreso, palabra escrita con animación y sonido, se combinan para promover nuevas formas de enseñanza y aprendizaje que demandan transformación de los procesos en las universidades con enfoques de enseñanza no tradicionales, encaminados a lograr la formación de profesionales competentes, los cuales deben ser perennes investigadores, de ahí que la preparación para la investigación constituya un elemento básico en su formación.

La formación de profesionales en la universidad cubana, se asume de modo consciente y sobre bases científicas, con el objetivo de garantizar la preparación integral de los estudiantes la cual se concreta en una sólida formación científica, técnica, humanista y de valores, con el fin de lograr profesionales que puedan desempeñarse con éxitos en sectores de la sociedad en general.

Entre estos profesionales se encuentran los de la informática, que se desenvuelven en un área del conocimiento en la que los cambios se producen con una celeridad sorprendente, es por ello que requieren de la preparación para la investigación y el aprendizaje autónomo, como elemento básico en su formación y ser competentes en las áreas relacionadas con las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC) y en las Ciencias Básicas al tiempo que deben ser capaces de liderar proyectos, identificar problemas, evaluar riesgos, aportar soluciones eficientes, trabajar en equipos multidisciplinarios, con gran capacidad de aprendizaje y poseer una adecuada concepción científica del mundo.

La Universidad de las Ciencias Informáticas, cuenta con cuatro carreras, un técnico superior de ciclo corto y tres ingenierías, una de ellas, Ingeniería en Ciencias Informáticas, la cual se encuentra inmersa ya, por sus cuatro cursos, transitando por el plan E, el cual demanda, de un enfoque diferente respecto a las formas organizativas del proceso docente.

Entre las exigencias más significativos de este plan de estudio, radica potenciar el protagonismo del estudiante y el tiempo de su autopreparación en su proceso de formación, diferente modo de actuar de profesores y estudiantes así como incentivar el trabajo interdisciplinar y en equipo, la formación de habilidades propias de la actividad científica, desde primer año al concebir la investigación en pregrado de ahí la necesidad de introducir el método científico y el modo de pensar en la ciencia, desde el mismo primer año, con un amplio y generalizado empleo de las TIC en el proceso (Ministerio de Educación Superior, 2016).

En este proceso de formación, juega un papel fundamental la Disciplina Matemática, como Ciencia Básica, la cual aporta los medios y herramientas necesarios para hacer frente a los desafíos socioeconómicos y ambientales que enfrenta el mundo. Su contenido constituye el cimiento de una buena formación para cualquier ingeniero puesto que tributa al desarrollo del pensamiento lógico y de habilidades propias e inherentes a la profesión. Es una disciplina con un elevado grado de abstracción, lo cual provoca un elemento de especial

dificultad para el estudiante, de ahí la importancia de llevar a cabo un adecuado proceso de enseñanza aprendizaje.

El estudio de varias investigaciones realizadas en relación a la Disciplina Matemática en las carreras de ingeniería en general y la Informática en particular, (Vargas, 2019); (Álvarez, 2018), (Rivero, 2015); (Amaya, 2021); (García, 2020); así como la Superación profesional (Burguet, 2016); (Rojas 2022), la reestructuración y el rediseño de programas; (Ministerio de Educación Superior, 2019), (Hernández & Infante, 2017), revelan que de manera general se aprovechan las posibilidades al acceso y uso de la información y el conocimiento con el uso de las TIC como excelente medio de instrucción y apoyo al PEA de la Matemática.

Estas investigaciones se fundamentan en los postulados del enfoque histórico cultural de Vygotsky, la teoría de la Actividad, de lo cual se nutre la enseñanza y el aprendizaje desarrollador y el proceso de enseñanza-aprendizaje con sus resultados, se encamina hacia la búsqueda activa del conocimiento por el estudiante, con enfoque profesional, teniendo en cuenta las acciones a realizar por éste. Sin embargo, la forma de organización para el trabajo docente durante el PEA de la Matemática en la UCI, es la clase con sus tipologías.

A pesar de que el Reglamento Docente Metodológico del Ministerio de Educación Superior en Cuba, contempla diversas formas organizativas para el proceso docente en la Educación Superior, entre ellas, al trabajo investigativo de los estudiantes, cuyo propósito es formar en los estudiantes habilidades propias del trabajo científico técnico e investigativo mediante la práctica laboral u otras tareas que requieran de la utilización de los elementos de la metodología de la investigación científica a través de sus tipologías de trabajo de curso y trabajo de diploma, (Ministerio de Educación Superior, 2022) y ; de manera general, se restringe su uso, desde el punto de vista curricular a los años superiores al quedar estipulado es sus tipologías el trabajo de curso y el trabajo de diploma.

Por otra parte, según documento normativo para el diseño del plan E (Ministerio de Educación Superior, 2016), la investigación en pregrado, está concebida tanto en lo curricular como en lo extracurricular, no solo para producir conocimientos sino para su resignificación y/o hallazgo de nuevos caminos para acceder al mismo, para introducir el método científico y el modo de pensar en la ciencia durante la formación del profesional con el propósito de generar la capacidad para trabajar en equipos, la autosuperación y el

autodesarrollo así como crear hábitos de trabajo y estudio independiente. Además de formar profesionales con mentalidad innovadora y creativa que le permita lograr la independencia de pensamiento necesaria para enfrentar y solucionar problemas profesionales.

En relación al trabajo investigativo curricular, autores como (González, Marín & Fernández, 2020); (Guerra, 2017); Clavijo, Delgado, Parra & otros, 2017); coinciden en que su finalidad es contribuir a que el estudiante adquiriera un conjunto de actitudes, habilidades y competencias, para apropiarse de los conocimientos teóricos, prácticos y técnicos necesarios para el ejercicio calificado de una actividad profesional o académica.

Estas mismas fuentes consideran, que en este caso, el objeto de investigación pertenece a un área del saber ya establecido y responde a la necesidad de insertar a los estudiantes, a diferentes niveles en proyectos productivos y/o grupos de investigación científica, los estudiantes como sujetos en formación que aprenden a investigar, van adquiriendo independencia cognoscitiva, a la vez que tributa al desarrollo de la creatividad, y las actividades que ellos deben desarrollar están vinculadas a las asignaturas o disciplinas que cursan por lo que constituyen un requisito, para aprobar las mismas y son dirigidas y orientadas por el docente como parte de su labor académica y profesional.

Pese a estas coincidencias, no se encuentra en la literatura revisada, el trabajo investigativo curricular de los estudiantes integrado a la clase como forma organizativa para el componente académico en el PEA de la Matemática de ahí la necesidad de estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia la búsqueda activa del conocimiento por el estudiante, con la integración, en forma sistémica del trabajo investigativo curricular como forma organizativa del proceso docente a otras formas que requieren de este para su desarrollo.

Igualmente, en la literatura revisada, se considera al trabajo investigativo curricular como forma organizativa, en sus tipologías de trabajo de curso y trabajo de diploma y a consecuencia despliega acciones para el desarrollo de trabajo científico estudiantil por lo que en cierto modo se puede concluir que existen insuficientes tipologías para esta forma organizativa así como carencia de acciones para su planificación, orientación, control y evaluación de actividades dirigidas al desarrollo del trabajo investigativo curricular.

Por otra parte, existen evidencias, tales como documentos de reuniones metodológicas, informes semestrales, opiniones de expertos, encuestas, entrevistas informales, así como resultados en JCE de que los estudiantes, que se han destacado por su participación en eventos científicos a diferentes niveles como resultado de su labor investigativa, son los de años superiores en temáticas vinculadas a las disciplinas básicas específicas y del ejercicio de la profesión lo cual no se manifiesta de igual forma en los estudiantes de primer año en el área de la Matemática. Además, se develan insuficiencias en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en relación al trabajo investigativo curricular como forma organizativa.

Todo esto debido a restringidas acciones didácticas de los profesores, que no posibilitan gestionar el trabajo investigativo de los estudiantes en primer año desde las formas organizativas del PEA de la Matemática dada la insuficiente gestión de los profesores de Matemática sobre el trabajo investigativo, que conlleva a una escasa participación de los estudiantes en eventos científicos de la Matemática y/o temáticas a fines, como resultado de su labor investigativa. También se resta importancia al trabajo investigativo de los estudiantes en la formación como ingeniero, en el primer año de la carrera.

Lo expuesto anteriormente nos lleva a plantearnos cómo desarrollar el trabajo investigativo curricular de los estudiantes en 1er año de Ingeniería en Ciencias Informáticas, desde la Matemática. Para dar solución a esta problemática, se ha diseñado un sistema de actividades investigativas que tiene como propósito desarrollar el trabajo investigativo de los estudiantes como forma organizativa en el PEA de la Matemática en 1er año mediante un sistema de actividades investigativas con apoyo en las TIC haciendo uso de elementos de la Metodología de la Investigación Científica (MIC).

MATERIALES Y MÉTODOS

La UCI, es un centro de enseñanza superior de nuevo tipo en Cuba, es la más joven de las universidades cubanas. Su claustro se ha nutrido con los propios graduados, formados en la universidad y tiene una serie de particularidades que la distinguen del resto de las universidades del país en lo que respecta a sus estudiantes, los cuales han aportado información valiosa para el estudio diagnóstico de esta investigación.

El tipo de estudio que se lleva a cabo está en correspondencia con la metodología mixta de investigación que combinan métodos, técnicas y procedimientos correspondientes a los dos tipos de investigaciones, la cualitativa y la cuantitativa, con el fin recoger y procesar la información para su posterior análisis e interpretación.

Se considera como población de estudio a todos los profesores que forman parte del claustro de Matemática de la Facultad de Tecnología Educativa, cuya composición es diversa, está constituido por profesores de vasta experiencia pedagógica, otros que ya han impartido la asignatura por varios cursos y por recién graduados, algunos de formación matemática, otros orientados hacia ella. También forman parte de esta población todos los estudiantes de primer año de esta facultad, los cuales provienen de todos los lugares del país, de diversos centros de enseñanza media, con sus características y todos residen en la Universidad.

Para diagnosticar y constatar el estado del problema, su dimensión y posibles causas se llevaron a cabo las siguientes acciones.

- Indagar acerca del nivel de conocimiento y de preparación que poseen los profesores acerca de las formas organizativas para el proceso docente en la Educación Superior.
- Observar en las actividades metodológicas durante el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, si se despliegan acciones para gestionar el trabajo investigativo de los estudiantes.

Técnicas e instrumentos para la recogida de datos.

Observación.

Permitió de manera directa e inmediata acceder y obtener información sobre el estado del trabajo investigativo de los en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática. En este sentido jugó un papel importante la observación simple a partir de que en esta investigación el investigador como observador fue un elemento activo de todo el proceso de la investigación.

Encuestas

Para la recogida de la información se aplicaron las siguientes encuestas tipo cuestionario.

- Diagnóstico a estudiantes: Con el objetivo de precisar y cuantificar la información relacionada con las dificultades que presenta el desarrollo del trabajo investigativo y

las acciones que se despliegan para su materialización a través de las asignaturas de la Disciplina que se imparten en primer año.

- Diagnóstico a profesores: Con el objetivo de precisar y cuantificar la información relacionada con el nivel de conocimiento del claustro de profesores acerca de las formas organizativas para el proceso docente en la Educación Superior, así como las dificultades presentes aún que obstaculizan el desarrollo del trabajo investigativo de los estudiantes durante el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática.

Los resultados obtenidos, del diagnóstico, que no constituyen objeto de análisis en este trabajo, conllevaron a diseñar un conjunto de actividades investigativas para potenciar el desarrollo del trabajo investigativo de los estudiantes en primer año, desde la Disciplina Matemática en la UCI.

Son diversas las actividades que pueden ser orientadas a los estudiantes para potenciar desde lo curricular, el desarrollo del trabajo investigativo de los estudiantes. Las actividades investigativas que se orientan, con apoyo en las TIC, están en correspondencia con los principios de la didáctica desarrolladora, la Teoría de la Actividad y modelos constructivistas que han demostrado su eficacia didáctica con la utilización de las TIC. Estas actividades se diseñan como un sistema, estructurado en sus funciones y dimensiones, con sus tipologías cada una con sus características, en las que se debe hacer uso de elementos de la Metodología de la Investigación Científica se debe tener en cuenta el contexto en el que ellas se insertan.

Tipología y descripción de las actividades investigativas a desarrollar por los estudiantes.

Se define como **actividad investigativa**, aquella en la que se combina un conjunto de componentes didácticos, relacionados entre sí, a través de una serie de procesos, en correspondencia con las etapas por las que transita el estudiante durante su aprendizaje y en las que éste adopta determinada actitud; dirigidas a desarrollar el TIE como forma organizativa del PD haciendo uso de elementos de la MIC y que utiliza las TIC como herramienta y vía de interacción entre estudiante-estudiante y estudiante-profesor durante su ejecución como forma organizativa de proceso de enseñanza aprendizaje. Con ellas de

se posibilita el uso diferentes formas de evaluación participativa con el uso de las herramientas que ofrecen las TIC.

Actividades a desarrollar.

- Actividad tipo resolución de problemas: es una actividad de innegable importancia para producir aprendizajes significativos, dado que este tipo de actividad no solo abarca el aspecto cognoscitivo del aprendizaje de conceptos y teoremas con sus aplicaciones, sino que es también un medio para el desarrollo de habilidades lógicas de pensamiento y ejercitar la mente, para el desarrollo de procesos reflexivos y desarrollar sentimientos afectivos de satisfacción al llegar al resultado. Con este tipo de actividad el estudiante se enfrentará a situaciones nuevas, desconocidas para él. Necesita investigar.
- Actividad tipo investigación documental: es el tipo de actividad, en la que el estudiante elige libremente lo que quiere investigar a partir de las temáticas que se ofrecen, va dirigida fundamentalmente a la búsqueda de información relacionada con la aplicación de modelos matemáticos a diversas ramas de la ciencia, ejemplo a la economía por solo citar un ejemplo. Contribuye a la alfabetización informacional a través del desarrollo de habilidades tales como buscar, localizar, seleccionar, obtener, analizar y reelaborar la información, así como evaluar las fuentes de información.
- Actividad solicitud de productos: es el tipo de actividad en la que requiere el uso de programas de computación y herramientas informáticas para resolver un problema, superando el marco de los llamados problemas tradicionales, para graficar y construir imágenes. Se utiliza además para desarrollar algoritmos que a través de los modelos matemáticos permiten al estudiante inferir conclusiones del objeto estudiado, para la búsqueda de información, para abordar la solución de problemas donde exista una conexión directa y concreta con su especialidad, o de otras asignaturas y a problemas de la vida real. De igual forma una representación gráfica obtenida a partir de los asistentes matemáticos, expresada a través del lenguaje gráfico asistido por la computadora, posibilita la interpretación de conceptos matemáticos y su aplicación en otros contextos y da la posibilidad de aplicar la técnica de desempeño y juego de roles, de ahí su carácter formativo e integrador.

Con estas actividades, se puede hacer uso de formas evaluación participativa tales como la autoevaluación y la co-evaluación que generan hábitos enriquecedores de reflexión apertura a la crítica, cualidades propias y necesarias para un investigador.

Para validar la factibilidad y pertinencia del sistema de actividades propuesto, se recurrió la aplicación de la técnica de grupos focales. Además de aplicó un test de Iadov a los estudiantes para valorar la efectividad del sistema de actividades investigativas.

La técnica de grupos focales, consistente en la discusión por un número pequeño de personas informantes, que hablan libre y espontáneamente de un tema previamente escogido, guiados por un facilitador o moderador. Como resultado, la brecha existente entre lo que la gente dice y lo que hace puede ser mejor entendida. Este encuentro se lleva a cabo en forma de taller. La técnica se emplea, para la validación de la factibilidad y pertinencia, del sistema de actividades propuesto. Se elaboró una guía de temas a partir de la cual se confeccionó un formulario de preguntas que nos facilitara abordar los aspectos relacionados con la percepción y criterios sobre los indicadores para la valoración del sistema de actividades investigativas.

El grupo focal se conformó teniendo en cuenta una serie de aspectos, imprescindibles para optimizar la información obtenida. Se optó por cinco personas como tamaño del grupo focal, organizando tres grupos, ello permitió obtener información de quince personas con respecto a los elementos fundamentales de la investigación. Los participantes se organizaron en tres grupos, en el primero se incluyeron miembros del colectivo de la asignatura Álgebra, graduados de Ingeniería en Ciencias Informáticas, en el segundo profesionales con experiencias en el sector de la informática y con experiencia docente, y en el último, profesionales de alto prestigio de diversas profesiones. El grupo de trabajo quedó constituido por un Profesor Auxiliar, Máster Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología; moderador y responsable de la investigación, una profesora titular, Doctora en Ciencias de la Educación relatora y observadora, ambos de la UCI y un Doctor en Ciencias Pedagógicas, de la Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona también; relator y observador.

Para validar la efectividad de las actividades, se aplicó un test de Iadov a un grupo de estudiantes que interactuaron con el sistema de actividades. Para ello se realizó una encuesta para conocer el criterio de los estudiantes acerca de las actividades, que revela el

nivel de satisfacción e insatisfacción en la realización de las actividades tomando como base la actividad solicitud de productos.

Los criterios que se utilizaron para el estudio de la satisfacción se fundamentan en las relaciones que se establecen entre tres preguntas cerradas que se intercalan dentro de un cuestionario de cinco preguntas y cuya relación el encuestado desconoce. Estas tres preguntas se relacionan a través de lo que se denomina “Cuadro Lógico de Iadov” (Tomado de Hernández, 2013). Las respuestas interrelacionadas de las preguntas cerradas permiten determinar el grado de satisfacción de cada individuo.

El grado de satisfacción de cada individuo en función de las respuestas interrelacionadas de las preguntas cerradas, se determina de acuerdo con una escala que permite determinar el índice de satisfacción grupal (ISG) que se obtiene utilizando la fórmula siguiente:

$$ISG = \frac{A (+1) + B (+0,5) + C (0) + D (-0,5) + E (-1)}{N}$$

Ecuación 1: índice de satisfacción grupal

Se considera (+1) como máximo de satisfacción, (+0,5) más satisfecho que insatisfecho, (0) no definido o contradictorio, (-0,5) más insatisfecho que satisfecho y (-1) como máxima insatisfacción. Los valores denominados por las letras A, B, C, D y E representan la cantidad de encuestados con las categorías 1; 2; 3 o 6; 4 y 5 de satisfacción personal, respectivamente y N la cantidad total de encuestados. El índice de satisfacción grupal puede oscilar entre (+1) y (-1), dividido en las categorías siguientes:

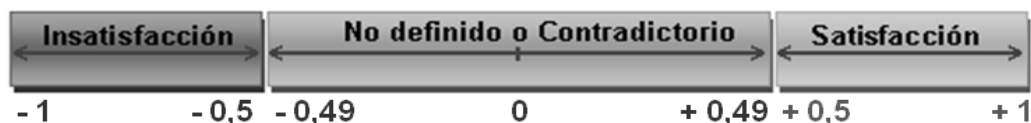


Figura 1: Categorías de satisfacción

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante la fase de campo se realizó una sesión para cada grupo focal, las opiniones vertidas por los participantes fueron escritas en primera persona, respetando el orden y la forma en que se expresaron y acotando además las manifestaciones extra-verbales de los integrantes del grupo. Los criterios operacionales de las respuestas de los grupos focales son los siguientes:

Unanimidad de criterios	Se consideró cuando todos los grupos focales coincidieron en la misma respuesta, y las opiniones que se dieron dentro del grupo tuvieron consenso.
Mayoría de Criterios	Fue considerada cuando tres de los grupos y más de la mitad de los miembros de cada grupo coincidían en la respuesta.
Minoría de Criterios	Cuando menos de dos grupos y menos de cinco miembros por grupo coincidían con el mismo tipo de respuesta.

Tabla 1. Definición de los criterios operacionales.

El resumen de la discusión y acuerdos de la reunión describe las coincidencias y divergencias de criterios sobre indicadores que permitieran hacer una valoración de las actividades. Como conclusión de la aplicación de la técnica de los grupos focales se puede resumir, que se alcanzaron los objetivos propuestos y que se considera que los resultados obtenidos son válidos, estando fundamentados por los criterios dados por los especialistas. Los criterios recogidos permitieron corregir algunos elementos del sistema de actividades tales como el reforzamiento de elementos formativos, así como la necesidad de capacitar a los profesores que tienen a cargo el desarrollo del proceso.

Respecto a la técnica Iadov, aplicando el cuadro lógico de Iadov, para cada uno de los encuestados se obtuvo la siguiente distribución de estudiantes según escala de satisfacción a partir de lo cual se determinó el índice de satisfacción grupal (ISG).

Escala de satisfacción	Estudiantes	
	Cantidad	%
Clara satisfacción	12	40,0
Más satisfecho que insatisfecho	10	33,3
No definido	5	16,7
Más insatisfecho que satisfecho	3	10,0
Clara insatisfacción	0	0,0
Contradictorio	0	0,0

Tabla 2: Distribución de estudiantes según escala de satisfacción

$$ISG = \frac{12(+1) + 10(+0,5) + 5(0) + 3(-0,5) + 0(-1)}{30} = 0,52$$

Ecuación 2: Cálculo índice de satisfacción grupal

El índice de satisfacción grupal alcanzado en estudiantes de 0,52 refleja satisfacción por la propuesta, dado que en esta técnica se considera el rango entre 0,5 y 1 como indicador de satisfacción, por lo que se ha interpretado este resultado como una valoración positiva para las actividades investigativas a realizadas por los estudiantes.

CONCLUSIONES

1. El proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática evidencia insuficiencias desde el punto de vista teórico conceptual en relación a las formas organizativas del proceso docente que trascienden a la práctica educativa lo cual fundamenta la necesidad de desarrollar el trabajo investigativo de los estudiantes desde lo curricular.
2. El diseño y desarrollo de un sistema de actividades investigativas con el uso de elementos de la Metodología de la Investigación Científica y con apoyo en la TIC tomando en cuenta el grado de automatización que se requiere en cada tipo de actividad posibilita desarrollar el trabajo investigativo de los estudiantes como forma organizativa durante el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en primer año.
3. La utilización de la técnica de grupos focales y la técnica de Iadov aplicada a estudiantes permitió la corroboración del valor científico-metodológico del sistema de actividades, la validación de su pertinencia y factibilidad y su efectividad.
4. La concepción integradora de la propuesta, enriquecida por su puesta en práctica, ha propiciado mejoras a al proceso de enseñanza aprendizaje del Álgebra evidenciando el nivel de preparación que han adquirido los profesores, así como su disposición a enfrentar los cambios.

A pesar de ser abordados en la literatura nuevos modelos de enseñanza, nuevas estrategias para el aprendizaje y de suponerse el cambio en lo que respecta a las formas organizativas, escasean acciones y procedimientos que indiquen como implementarlos.

Se considera el hecho de que la mayoría de los profesores que forman parte del claustro de Matemática, adolece de formación en pedagógico y que son precisamente estos los que dominan el uso de la tecnología, aspecto que favorece el cambio y el desarrollo de otras formas organizativas durante el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática.

Otro aspecto a considerar es la voluntariedad y seriedad de las respuestas de los participantes, y su cooperación contribución para enriquecer la propuesta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez, P. (2018). Metodología para tipificar errores en el aprendizaje de la Matemática I en la UCI 2018. (Tesis de maestría). Universidad de la Habana. La Habana. Cuba

Amaya, D. (2021). Diseño, análisis y evaluación de aprendizaje basado en problemas mediado por tecnologías interactivas desarrolladas con estudiantes de ingeniería. Recuperado el 22 de enero de 2022 de <http://handlenet/10481>.

Burguet, I. (2016) Estrategia de superación centrada en la consultoría para el desarrollo de la competencia pedagógica del docente de la Universidad de las Ciencias Informáticas. (Tesis doctorado). Universidad de Ciencias Pedagógicas "Enrique José Varoná. La Habana. Cuba

Clavijo, W., Delgado, A., Parra, H., & otros. (2017). Percepción estudiantil sobre habilidades de investigación en la universidad de las fuerzas armadas. ESPE. Lecturas de Educación Física y Deportes, 22(232),1-11. Recuperado de: <https://www.efdedeportes.com/efd232/percepcion:estudiantil-sobre-investigación-en-espe.html>.

García, A. (2020) Diseño y evaluación del impacto e-texbook en el engagement hacia el aprendizaje de la matemática discreta. (Tesis doctorado). Universidad de Granada. España

González M., Marín, L.G., y Fernández, A. (2020). La formación del espíritu investigativo en los estudiantes universitarios.

Guerra, R. (2017) ¿Formación para la investigación o investigación formativa? La investigación y la formación como pilar común del desarrollo. Boletín REDIPE, 6(1), 84-89. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6096989>.

Hernández, A. (2013). E-SAEPEF: Sistema de actividades para propiciar la evaluación formativa en la enseñanza de la Física. (Tesis doctoral). Universidad de las Islas Baleares. Palma de Mallorca. España. Versión impresa.

Hernández, R.C. & Infante, M. (2017). La clase en la educación superior, forma organizativa esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Educación y Educadores, 20(1), 27-40. <https://doi.org/10.5294/edu.2017.20.1.2>

Ministerio de Educación Superior. (2016). Documento base para el diseño de los planes de estudio “E”

Ministerio de Educación Superior. (2019) Plan de Estudio “E”. Carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas.

Ministerio de Educación Superior. (2022) Reglamento del Trabajo Docente y Metodológico. (Resolución 47/2022).

Rivero, M. (2015). Modelo para la formación integral de los estudiantes desde la enseñanza de la Matemática Discreta en espacios virtuales. (Tesis doctorado). Universidad de la Habana. La Habana. Cuba

Rojas, A. (2022) Alternativa didáctica para contribuir a la significatividad en el aprendizaje del cálculo diferencial e integral en la Carrera de Ingeniería en Ciencias Informáticas. (Tesis doctorado). Universidad de Ciencias Pedagógicas “Enrique José Varoná. La Habana. Cuba.

Vargas, A. (2019). Estrategia didáctica para desarrollar la habilidad algoritmizar en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra Lineal en Ingeniería en Ciencias Serrano, L. & Martínez, R. (2017). La investigación formativa en ambientes ubicuos y virtuales en Educación Superior. Revista Científica de Educomunicación. Comunicar, 51(25), 9-18. Informáticas. (Tesis doctorado). Universidad de Ciencias Pedagógicas “Enrique José Varona. La Habana. Cuba

Conflictos de intereses

Los autores de este artículo declaran que no existen conflictos de intereses.

Contribución de los autores.

Raúl León Suárez; Conceptualización, materiales y métodos. Validación. Redacción.

Aymeé Hernández Calzada: Contribución a la conceptualización. Análisis formal.

Revisión y edición. Aprobación de la versión final.

Segifredo Luis González Bello: Revisión y aprobación de la versión final.