



## ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL

Fecha de presentación: 8-09-2020 Fecha de aceptación: 28-10-2020 Fecha de publicación: 3-03-2021

### LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: UNA VÍA PARA MEJORAR LA INDEPENDENCIA COGNOSCITIVA EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

### PROBLEM SOLVING: A PROPOSAL TO IMPROVE COGNITIVE INDEPENDENCE IN UNIVERSITY STUDENTS

Pablo Urbano Rivero-Turiño<sup>1</sup>; Carlos Yera-Estévez<sup>2</sup>; Dabriel Sosa-Marín<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Licenciado en Educación, especialidad Matemática, Máster en Ciencias de la Educación, Profesor Auxiliar en el Centro Universitario Municipal de Fomento de la Universidad de Sancti Spíritus "José Martí Pérez", Cuba. Correo: [privero@uniss.edu.cu](mailto:privero@uniss.edu.cu) . ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9582-447x>.

<sup>2</sup>Licenciado en Educación, especialidad Matemática, Máster en Ciencias de la Educación, Profesor Asistente en el Centro Universitario Municipal de Fomento de la Universidad de Sancti Spíritus "José Martí Pérez", Cuba. Correo: [carlosy@uniss.edu.cu](mailto:carlosy@uniss.edu.cu) . ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0986-0536> .

<sup>3</sup>Licenciado en Educación. Especialidad Maestro Primario. Instructor en el Centro Universitario Municipal de Fomento de la Universidad de Sancti Spíritus "José Martí Pérez", Cuba. Correo: [dabriel@uniss.edu.cu](mailto:dabriel@uniss.edu.cu) . ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2961-7245>

#### ¿Cómo citar este artículo?

Rivero Turiño, P. U., Estévez C. Y. y Sosa Marín, D. (marzo-junio, 2021). La resolución de problemas: una vía para mejorar la independencia cognoscitiva en estudiantes universitarios. *Pedagogía y Sociedad*, 24 (60), 232-256. Recuperado de <http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/pedagogia-y-sociedad/article/view/1081>

#### RESUMEN

**Introducción:** El rendimiento de los estudiantes del Curso por Encuentros en la Universidad de Sancti Spíritus está afectado por altos niveles de desaprobados en el 1er año de las carreras. Se puede lograr que aumenten los aprobados,

si sus estrategias de aprendizaje contribuyen a elevar el nivel de independencia cognoscitiva.

**Objetivo:** aplicar una colección de problemas para mejorar la independencia cognoscitiva de los estudiantes de primer año del Curso por Encuentros en el Centro

Universitario de Fomento, a través de la labor educativa en la asignatura Matemática. **Métodos:** se utilizó el método dialéctico materialista, y los métodos: histórico-lógico, analítico-sintético y los del nivel empírico: observación pedagógica, prueba pedagógica y el análisis documental.

**Resultados:** la propuesta de solución presentada responde a una de las Líneas de Trabajo Metodológico desarrolladas dentro de la universidad: “La dirección del aprendizaje para el desarrollo de la independencia cognoscitiva de los estudiantes desde la clase encuentro”, la cual contribuyó a mejorar la independencia cognoscitiva de los estudiantes universitarios de 1er año.

**Conclusiones:** la integración de acciones desde la clase encuentro en la asignatura Matemática del 1er año, ha permitido que los estudiantes universitarios mejoren sus estrategias de aprendizaje, lo cual ha favorecido el desarrollo de su independencia cognoscitiva.

**Palabras clave:** trabajo educativo; dirección del aprendizaje; estudiantes universitarios; independencia cognoscitiva; matemática.

## ABSTRACT

**Introduction:** The performance of students from the part-time courses at the University of Sancti Spíritus is impaired by elevated levels of students who fail subjects in the first year of the different degree courses. The number of students passing their exams can increase if their learning strategies contribute to raise the level of cognitive independence. **Objective:** To apply the proposal of a set of problems to improve the cognitive independence of first year students from the part-time courses at the Fomento University Center, through the educational work in Mathematics. **Methods:** The dialectical-materialistic, historical-logical and analytic-synthetic methods were used, as well as the pedagogical observation and tests and the analysis of documents from the empirical level. **Results:** The proposal is in line with one of the methodological aspects dealt with at the university: “Directing the learning process for the development of the cognitive independence in students from the part-time courses” which contributed to improve the cognitive independence of first year university students. **Conclusions:** The set of

tasks implemented in the subject of Mathematics in the first year has allowed students to improve their learning strategies, thus favoring the development of cognitive independence.

**Keywords:** educational work; directing the learning process; university students; cognitive independence; Mathematics;

---

## INTRODUCCIÓN

Con el inicio de la vida universitaria, tiene que producirse en el estudiante una ruptura cualitativa con su propio pasado, un cambio en su proceder, en su actitud ante la vida y asumir muchas responsabilidades, este cambio se produce también, en el plano intelectual, favoreciendo la independencia cognoscitiva como rasgo esencial de la personalidad y cualidad principal de todo ser humano que se forma mediante la actividad propia.

La independencia cognoscitiva se ha estudiado desde diferentes posiciones teóricas por varios autores entre ellos: Álvarez de Zayas (1998), Varela (2009), Díaz (2011), Hernández, Cáceres, Barba y Losada (2016), Martínez, Valdés y

Pérez (2017), Rodríguez (2017) y Díaz (2017).

Con el desarrollo científico-técnico que se aprecia en todas las esferas y en especial en la enseñanza, se impone una nueva concepción de actividades docentes y modos de aprender que coadyuven al desarrollo de la independencia cognoscitiva del estudiante. La Matemática y dentro de ella la resolución de problemas es un pilar esencial en la educación de las nuevas generaciones, el importante papel desempeñado por esta asignatura en el desarrollo de la ciencia y la tecnología hacen de su aprendizaje una necesidad para que los jóvenes universitarios puedan recibir una preparación adecuada para la vida, la profesión y la sociedad.

Los estudiantes de 1er año de las diferentes carreras, en el Centro Universitario de Fomento, tienen dificultades con su independencia cognoscitiva como parte de su formación integral, pues no tienen una formación adecuada de las habilidades para el trabajo independiente. Teniendo en cuenta el enfoque metodológico que se da a los contenidos en la asignatura

Matemática, esta problemática aparece reflejada en su diagnóstico.

La importancia del estudio realizado se fundamenta en que, en cada problema, se aprovechan las vivencias de los estudiantes y se sugiere realizar pequeñas investigaciones, convirtiendo así a los problemas en un reflejo de la realidad que motiva a interactuar con los medios tecnológicos de la informática y las telecomunicaciones para buscar el conocimiento necesario. Además, se contribuye al desarrollo de habilidades para la búsqueda del conocimiento, al desarrollo del pensamiento lógico, a la motivación por aprender y por lo tanto al logro de la independencia cognoscitiva.

El objetivo de este artículo es: Aplicar una colección de problemas para mejorar la independencia cognoscitiva de los estudiantes de primer año del Curso por Encuentros en el Centro Universitario de Fomento, a través de la labor educativa en la asignatura Matemática.

**MARCO TEÓRICO O REFERENTES CONCEPTUALES**  
**La independencia cognoscitiva**

El estudio sobre el tema de la independencia cognoscitiva llevó a los autores a sistematizar los referentes de varios autores, Zilberstein (2009) aconseja que el cambio de un proceso de enseñanza aprendizaje tradicional, con énfasis en el componente instructivo, educativo y desarrollador, generador de una actitud intelectual activa en el alumno, precisa de la concientización por el docente de la necesidad del cambio y de prepararse para lograrlo, además Quero y Ruiz (2016) consideran que las tareas de aprendizaje son de gran importancia en la fijación de los procedimientos de transferencia que comienzan en el trabajo independiente previo a cada clase, continúa en la clase y se extiende al trabajo independiente posterior; así mismo, Martínez, Valdés y Pérez (2017) consideran que la Matemática contribuye al desarrollo de capacidades mentales generales, en la formación de conceptos, capacidades y habilidades y que los estudiantes deben tener un pensamiento lógico desarrollado, saber operar de manera independiente y aplicar los conocimientos matemáticos a

diferentes situaciones fuera de la Matemática. Estas opiniones muestran las potencialidades que brindan los programas de las asignaturas para entrenar a los estudiantes en habilidades para el estudio independiente, que les permita desarrollar o fortalecer el funcionamiento eficaz de la independencia cognoscitiva.

¿Qué es la independencia cognoscitiva? Varios son los autores que responden a la interrogante. La independencia cognoscitiva se aborda desde diferentes posiciones teóricas, Rodríguez (2017) considera que:

La independencia cognoscitiva es actuar de forma autónoma, con criterios y decisiones científicas que le permiten desarrollar modos de actuación propios, que logra la búsqueda independiente de los conocimientos necesarios para su actuación y actualización profesional, además es saber trabajar de forma individual y en grupos, adquirir valores como responsabilidad, compañerismo y solidaridad, entre otros, en esta la bien

llamada era del conocimiento y de la información. (pp. 2-3).

Varela (2009) razona que en una época de constantes cambios y vastedad de información, la enseñanza en la Educación Superior debe promover un modo de actuación con independencia cognoscitiva evidenciado por saber realizar actividades relacionadas con la búsqueda del conocimiento, que desarrolle habilidades como teorizar, crear nuevas ideas, reflexionar, aplicar lo aprendido a nuevas situaciones y resolver problemas relacionados con el perfil de su carrera. Los estudiantes requieren ser activos, tener una motivación intrínseca y actuar sin niveles de ayuda para alcanzar eficazmente sus metas en la vida.

Ambos puntos de vista, consideran la independencia cognoscitiva como un modo de actuación que permite al estudiante alcanzar sus metas, ser un egresado con criterios y decisiones científicas propias. Además, les permite trabajar de manera individual o en equipo e incentiva la formación de valores. Permite a los estudiantes resolver problemas o formularlos por sí mismos, se entiende como una capacidad que está estrechamente

relacionada con el desarrollo de las capacidades creadoras de las personas y que depende de otras capacidades.

Álvarez de Zayas (1998), ofrece su punto de vista acerca de cómo se manifiesta la independencia cognoscitiva, asumida y compartida por los autores de este artículo, al respecto señala:

La independencia cognoscitiva se manifiesta en la capacidad de ver y de representarse el problema, la tarea cognoscitiva de carácter teórica o práctica; en la determinación del plan, los métodos para su solución, utilizando los procedimientos más seguros y efectivos; en el proceso mental activo, en la búsqueda creadora de soluciones adecuadas; y en la comprobación de las soluciones adoptadas. (p. 50).

Por las opiniones del referido autor se puede concluir que dentro del proceso docente, al estudiante, se le presentan oportunidades para mejorar la forma de aprender y para incrementar el sistema de conocimientos que posee, entre ellas están las guías de estudio

independiente que proponen los profesores después de cada clase; este es un recurso didáctico idóneo para desarrollar la independencia cognoscitiva.

Sobre la necesidad de independencia en el aprendizaje, el profesor de matemática Díaz (2017) expresó que:

La constante renovación tecnológica en los procesos productivos y el caudal de información científica y técnica que necesita asimilar un obrero, un técnico o un profesional para no quedar rezagados, les exigen haber desarrollado la capacidad de orientarse por sus propios medios en esas fuentes de información y aplicar esa información en la labor que cada uno de ellos lleva a cabo. (p. VII).

Para tener mejores resultado en la independencia cognoscitiva es prudente explorar las percepciones de los estudiantes sobre sus docentes, donde den testimonio de lo que consideran prácticas docentes innovadoras, flexibles, no rutinarias, que permiten el aprender por sí mismos y que utilizan el pensamiento heurístico. En un

reciente artículo, los investigadores Zavala, González y Castro (2019) expresaron al respecto que:

...se puede percibir que los estudiantes aunque no ubican los términos correctos, se refieren a la función del docente respecto a la metodología de enseñanza pues para ellos un docente innovador es aquel dinámico y cambiante que les transmite la motivación por aprender, aquel docente creativo y de mente abierta que acepta las opiniones tanto positivas como negativas de los estudiantes con el fin de tomarlas como críticas constructivas y mejorar en su práctica. (p. 15).

Los investigadores universitarios Hernández, Cáceres, Barba y Losada (2016) en su participación en el evento nacional Universidad 2016, presentaron un estudio relacionado con la formación de profesionales universitarios y su independencia cognoscitiva, desde el cual se manifestó que:

La universidad del siglo XXI enfrenta importantes desafíos, entre ellos

reafirmarse como el espacio por excelencia de la educación superior, cuyo propósito es la formación de profesionales idóneos y éticos, capaces de promover no solo una sociedad competitiva, sino también participativa, justa y democrática. (p. 3).

Durante el desarrollo del aprendizaje en las universidades, en la modalidad semipresencial, es de gran importancia que el estudiante tenga habilidades para adquirir conocimientos mediante el trabajo independiente con el uso de libros de textos, software educativo, enciclopedias, aulas virtuales, visualización de vídeos, etc. En la metodología de la clase encuentro, el tiempo que el estudiante dedique al trabajo independiente es determinante para el aprendizaje y por tanto para mejorar su independencia cognoscitiva.

Hernández et al. (2016), en su estudio sobre la independencia cognoscitiva, establecieron como indicadores los siguientes:

- Utilización de estrategias cognitivas para el aprendizaje.

- Formulación de hipótesis relacionadas con las tareas docentes.
- Formulación de conclusiones.
- Utilización de los conocimientos precedentes en la solución de los problemas docentes.
- Análisis de gráficos, esquemas, modelos y figuras tridimensionales de manera independiente.
- Comunicación interactiva e interés cognitivo.
- Disposición para solucionar los problemas docentes. (p. 8).

La investigadora Díaz (2011), en su tesis de maestría, profundizó en el estudio de cómo contribuir a la independencia cognoscitiva en escolares de sexto grado de la Educación Primaria y trabajó con las siguientes dimensiones e indicadores:

Dimensión 1. Esfuerzo personal.

- Se manifiestan constantes en la solución de la tarea.
- Se esfuerzan para salvar obstáculos y dificultades.
- Disfrutan los resultados personales en la realización de las tareas.

Dimensión 2. Autonomía.

- Resuelven las tareas de forma creadora, sin limitarse a los

procedimientos dados por la maestra.

- Aplican los procedimientos estudiados sin necesidad de ayuda

Dimensión 3. Iniciativa.

- Asumen protagonismo en las tareas de aprendizaje a partir de su propia iniciativa. (pp. 9- 10).

Al comparar los indicadores presentados por ambos investigadores, es evidente que coinciden en varios aspectos y que guardan estrecha relación con la realidad educativa cubana.

Cada una de las asignaturas del currículo de una carrera universitaria juega su rol en la formación de la independencia cognoscitiva de los estudiantes, así puede verse en el caso de la Matemática.

### **El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática**

Cuba le ha otorgado gran prioridad a la educación y dentro de ella reconoce la necesidad de elevar el conocimiento de las ciencias, con énfasis en la Matemática.

Esta siempre ha sido una ciencia útil para todos, pero de interés solo para una parte de los estudiantes; mientras pocos la consideran fácil y atractiva, muchos la valoran de difícil y compleja, su utilidad no es discutida por nadie, de ahí su



prioridad en los programas escolares de todos los niveles de educación.

Para comprender el significado de la Matemática y su enseñanza, es necesario conocer su devenir histórico, el cual muestra que los conocimientos matemáticos, surgidos de las necesidades prácticas del hombre mediante un largo proceso de abstracción, tienen un gran valor para la vida.

El estudio de las múltiples aplicaciones de la Matemática en diferentes esferas de la vida económica, cultural, militar y social, puede servir para comprender la necesidad de su empleo en bien de la sociedad.

La aplicación de la Matemática juega un importante papel en la planificación de la economía, la dirección de la producción, el diagnóstico y tratamiento de enfermedades, invadiendo así todos los campos del saber de la humanidad. A decir de Albarrán y Suárez (2007):

En el perfeccionamiento continuo del Sistema Nacional de Educación hay que tener en cuenta que (...) el programa de Matemática favorezca la necesaria

adaptación del contenido a nuestras realidades y condiciones actuales (...). La meta es enseñarle al estudiante que no está en la escuela para recibir órdenes, sino para descubrir cómo puede realizar tareas cada vez más complejas usando sus propios recursos y pensamientos. (p. 43).

Tal concepción científica y desarrolladora sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, implica promover un aprendizaje reflexivo, interactivo, cooperativo en todos los estudiantes, sin el cual se pierde el objetivo principal de la enseñanza de esta asignatura. Hacer que los estudiantes aprendan a resolver problemas dados en contextos diferentes, de modo que los conocimientos, habilidades, modos de actividad mental y actitudes que se desea formar en ellos se adquieran mediante el trabajo con problemas y en función de resolver estos.

Según Ballester (1995) "Las formas de trabajo y de pensamiento matemático, requieren de los estudiantes una constante actividad intelectual que exige analizar,

comparar, fundamentar, demostrar y generalizar, entre otras operaciones mentales” (p. 21).

En los últimos años, se han incrementado los trabajos sobre la influencia del dominio afectivo en el aprendizaje de la Matemática, al respecto Blanco, Cárdenas y Caballero (2015) expresaron que:

Uno de los aspectos que actualmente se enfatiza y asume en relación a la educación matemática en los currículos es la influencia de la afectividad en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Y, en particular, en la resolución de problemas (...) los factores cognitivos de experiencia y los afectivos influyen el proceso de resolución de problemas de matemáticas. Entre los afectivos se señalan explícitamente el interés, la motivación, la presión, la ansiedad, el stress y la perseverancia. (p. 12).

Tal afirmación que comparten los autores de la investigación refiere, entonces, que la responsabilidad fundamental del maestro de Matemática es una labor educativa abarcadora: enseñar a los

estudiantes a pensar, motivarlos por la actividad que realizan, evaluar todo el proceso y no solo el resultado de su actividad, por lo que entre los objetivos de su enseñanza se destaca el aporte que debe ofrecer esta disciplina al desarrollo del pensamiento.

La Matemática en la modalidad semipresencial del Curso por Encuentros, en las universidades, asume la experiencia positiva del programa para exámenes de ingreso a la Educación Superior en Cuba (a esta asignatura también se le conoce por Matemática Básica), con la intención de contribuir al desarrollo de métodos para aprender a aprender. El enfoque metodológico general de la asignatura lo constituye la resolución de problemas, a partir de los cuales se fundamentan y consolidan los conceptos, proposiciones y procedimientos. Igualmente posee amplias potencialidades para el trabajo con las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones.

En el programa de Matemática elaborado para el Curso por Encuentros en la Universidad de Sancti Spíritus “José Martí”, sus autoras: Garriga y Rodríguez

(2016), del Departamento de Matemática, hacen énfasis en que la asignatura resulta de gran importancia ya que:

Permite que los estudiantes sistematicen, profundicen y amplíen su saber acerca de los contenidos de la enseñanza media básica y media superior, en tanto se fundamentan desde el punto de vista de los dominios numéricos, trabajo algebraico, ecuaciones, inecuaciones y sistemas de ecuaciones, las funciones, la geometría y la trigonometría. Además, contribuye a que los estudiantes desarrollen aún más sus habilidades y capacidades en la resolución y formulación de problemas con un nivel de dificultad igual o superior a los que se enfrentaron en los niveles de enseñanza precedentes. (p. 2).

Los investigadores de la Universidad de Barcelona, Bados y García (2014), profesores de la Facultad de Psicología, plantean que la solución de problemas es: “Un proceso cognitivo-afectivo-conductual

mediante el cual una persona intenta identificar o descubrir una solución o respuesta de afrontamiento eficaz para un problema particular” (p.

### **METODOLOGÍA EMPLEADA**

Como método general de la investigación se utilizó el dialéctico materialista, a partir de su aplicación en la transformación de la realidad objetiva de un grupo de estudiantes. Fueron utilizados los métodos: histórico-lógico, para conocer la evolución y desarrollo de la independencia cognoscitiva a través de la resolución de problemas; analítico-sintético empleado en la fundamentación teórica de la independencia cognoscitiva de los estudiantes y en la caracterización de los sustentos teóricos sobre los cuales se basan las tareas de aprendizaje propuestas; del nivel empírico: observación pedagógica y prueba pedagógica que permitieron aplicar técnicas afines: una guía de observación y cuestionarios de preguntas, uno al inicio y otro después de aplicada la propuesta para obtener información sobre la fase inicial del diagnóstico y la evolución de la independencia cognoscitiva de los estudiantes hacia el nivel deseado. El análisis

documental se utilizó para el estudio de bibliografías que fundamentan la independencia cognoscitiva en los estudiantes y su relación con la resolución de problemas.

### **Constatación inicial sobre el desarrollo de la independencia cognoscitiva a través de la resolución de problemas**

En el Centro Universitario Municipal de Fomento, durante el primer semestre del curso 2018-2019, se impartió la Matemática, basada en el programa para exámenes de ingreso a la Educación Superior en Cuba, en el 1er año de tres carreras, con un total de 30 estudiantes de matrícula.

En estas carreras se profundizó en: cómo mejorar la independencia cognoscitiva a través de la resolución de problemas, para ello se analizaron sustentos teóricos básicos acerca de la dirección del aprendizaje en la asignatura Matemática y las potencialidades y debilidades de este grupo de estudiantes para resolver problemas de la práctica escolar.

En esta medición se declaran indicadores a partir de los conceptos de independencia cognoscitiva, la resolución de problemas, la

problemática que presentan los 30 estudiantes del Curso por Encuentros en el 1er año de su carrera, tomados como muestra, y el enfoque metodológico principal en la enseñanza de la Matemática. Los indicadores presentados por Hernández et al. (2016) y Díaz (2011) se tuvieron en cuenta al medir la calidad de la independencia cognoscitiva de los estudiantes de la muestra, al elaborar la propuesta y al controlar el trabajo independiente realizado a partir de cada tarea de aprendizaje.

En la constatación inicial del diagnóstico, se aplicó una prueba pedagógica y una guía de observación pedagógica.

### **Constatación inicial del diagnóstico aplicado a los 30 estudiantes de la muestra**

- Nivel de utilización de estrategias cognitivas para resolver problemas. B—4; R—3; M—23.
- Nivel de formulación de hipótesis relacionadas con el plan de solución. B—4; R—3; M—23.
- Nivel de utilización de los conocimientos precedentes

en la ejecución del plan de solución. B—7; R—5; M—18.

- Nivel de análisis de gráficos, esquemas, modelos y figuras tridimensionales. B—3; R—4; M—23.
- Nivel de análisis de los resultados y la formulación de conclusiones. B—8; R—5; M—17.
- Nivel de participación en el debate sobre el mensaje educativo del problema mediante una comunicación interactiva con los demás estudiantes. B—3; R—5; M—22.
- Nivel de motivación e interés cognitivo por resolver problemas. B—4; R—6; M—20.
- Nivel de disposición para solucionar los problemas de manera independiente. B—3; R—5; M—22.

De los 30 estudiantes de la muestra hay cuatro que manifiestan con una adecuada independencia cognoscitiva, cinco manifiestan necesidad de algún tipo de ayuda, son inconstantes en su desempeño y no expresan con suficiente calidad sus ideas. Los 21

restantes no tienen independencia cognoscitiva lo que se refleja en que no están suficientemente motivados para resolver por sí solos los problemas que se les presentan, necesitan mucha ayuda y no expresan con calidad sus ideas en el debate sobre el mensaje educativo del problema a resolver.

Resumen de las principales dificultades de los estudiantes, detectadas en la fase inicial del diagnóstico:

- Aplican de manera incorrecta o no aplican las estrategias cognitivas para resolver problemas.
- Formulan de manera incorrecta la hipótesis relacionada con el plan de solución.
- Los problemas relacionados con gráficos, esquemas, modelos y figuras tridimensionales son enfrentados con carencias en los procedimientos de solución.
- En el debate sobre el mensaje educativo de los problemas, carecen de los

conocimientos necesarios para mantener una participación activa.

- La disposición para resolver problemas de manera independiente, o sea sin niveles de ayuda, carece de autonomía.

Para mejorar la independencia cognoscitiva de los estudiantes de primer año del Curso por Encuentros en el Centro Universitario de Fomento, desde la Matemática, fue necesario llevarles una propuesta que permitiera aumentar su nivel de capacidad y disposición para resolver problemas.

En el desarrollo de este artículo se reelaboraron problemas matemáticos con la intención de utilizarlos pedagógicamente para elevar el nivel de la independencia cognoscitiva en los estudiantes de la muestra seleccionada. También, tiene su génesis en una línea de trabajo metodológico desarrollada dentro de la universidad: “La dirección del aprendizaje para el desarrollo de la independencia cognoscitiva de los estudiantes desde la clase encuentro”.

## RESULTADOS

### Propuesta elaborada para mejorar la independencia cognoscitiva de los estudiantes

La propuesta es tutelada por el profesor de Matemática y en ella los estudiantes son puestos ante el reto de resolver problemas matemáticos con varios incisos, en algunos de ellos, el cuestionamiento está relacionado con la información general que se brinda en el texto. Las tareas de aprendizaje, por sí solas no contribuyen a elevar el nivel de independencia cognoscitiva sino que esta se mejora durante todo el proceso de aprendizaje, a partir de la labor educativa. El accionar del profesor en la orientación y control y el del estudiante en su trabajo independiente y su autocontrol, juegan el rol más importante. En cada tarea de aprendizaje, se propone un objetivo a cumplir y una metodología orientada por el profesor para desarrollar el trabajo independiente; así como variadas formas de control del resultado del trabajo realizado, de las habilidades en la independencia cognoscitiva de los estudiantes y de la labor educativa inducida desde la información general que brinda el problema. Para resolver las

situaciones problemáticas, se necesitan conocimientos básicos de Matemática, habilidades para la búsqueda de información en textos impresos o en soporte electrónico y conocimientos elementales de Lengua Materna para elaborar la respuesta a cada interrogante. Las tareas de aprendizaje se deben resolver en el estudio independiente y a través del desarrollo de todo el contenido de las tres primeras unidades del programa de Matemática. Se aprovechan situaciones conocidas por los estudiantes convirtiendo así a los problemas, que tienen que resolver, en un reflejo de la realidad, de las relaciones entre objetos, procesos y fenómenos afines a la economía, la política y la sociedad, propiciando también la recopilación de información y datos; así como la labor educativa.

Piñeiro, Pinto y Díaz (2015), hacen referencia a un modelo que se tuvo en cuenta en el tratamiento de los problemas para que el estudiante remodele y examine sus propias formas de pensar:

1. Familiarización con el problema:

- Trata de entender a fondo la situación.

- Con paz, con tranquilidad, a tu ritmo.

- Juega con la situación, piérdete el miedo.

2. Búsqueda de una (s) estrategia (s):

- Empieza por lo fácil.
- Experimenta.
- Haz un esquema, una figura un diagrama.

- Escoge un lenguaje adecuado, una notación apropiada.

- Busca un problema semejante.

- Induce.

- Supongamos el problema resuelto.

- Supongamos que no está resuelto.

3. Lleva adelante tu estrategia

- Selecciona las mejores ideas que se te han ocurrido en la fase anterior.

- Actúa con flexibilidad. No te cierres en una idea, si las cosas se complican busca otra vía.

- ¿Salió? ¿Seguro? Mira a fondo tu solución.

4. Revisa el proceso y saca consecuencia de él.

- Examina a fondo el camino que has seguido. ¿Cómo has llegado a la solución? ¿Por qué no has llegado?
- Trata de entender no solo que la estrategia funciona sino por qué funciona.
- Examina si encuentras un camino más simple.
- Mira hasta dónde has usado un método.
- Reflexiona sobre tu propio proceso de pensamiento y saca algunas conclusiones y experiencias para el futuro. (p. 6).

Se realizó un análisis del siguiente ejemplo:(Tomado del texto de Matemática 9no grado, vigente en la educación cubana, cuyos autores son Acosta, Quintana, Gort, Báez, Cantero, Cantón y Domínguez (2015).

Como parte de la campaña de higienización de la ciudad, en un consejo popular se formaron dos brigadas de fumigación contra el mosquito *Aedes Aegypti*. Un fin de semana las dos brigadas fumigaron un total de 451 viviendas. Si la Brigada 1 hubiese fumigado 20 casas más ese fin de semana, entonces hubiese fumigado el duplo de la

cantidad de casas fumigadas por la Brigada 2. ¿Cuál de las dos brigadas fumigó más cantidad de casas ese fin de semana?

### **Solución**

Este problema es sobre la cantidad de casas de un consejo popular que fumigan dos brigadas. En el texto se informa la cantidad de casas que fumigaron en total estas dos brigadas y una relación entre la cantidad de casas que fumigó cada una de estas, en la que aparecen las palabras clave: más y duplo. Observa que para poder dar respuesta a la interrogante del problema debes conocer la cantidad de casas que fumigó cada brigada y las dos informaciones que aparecen en el texto te permiten establecer dos relaciones de igualdad entre la cantidad de casas que fumigaron cada una de las brigadas. Si asignas a la variable  $x$  la cantidad de casas fumigadas por la Brigada 1 y a la variable  $y$ , la cantidad de casas fumigadas por la Brigada 2 y realizas la transferencia del lenguaje común al algebraico las dos relaciones que aparecen en el texto del problema, obtienes las ecuaciones:  $x + y = 451$ ,  $x + 20 = 2y$



que conforman el sistema de dos ecuaciones lineales:

x: cantidad de casas fumigadas por la Brigada 1

y: cantidad de casas fumigadas por la Brigada 2

$$\begin{cases} x + y = 451 \\ x + 20 = 2y \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = 451 \\ x - 2y = -20 \end{cases} \cdot (-1)$$

$$\begin{cases} x + y = 451 \\ -x + 2y = 20 \end{cases}$$

$$3y = 471$$

$$y = \frac{471}{3} = 157$$

Sustituyendo  $y = 157$  en  $x + y = 451$  se obtiene

$$x + 157 = 451$$

$$x = 451 - 157$$

$$x = 294$$

Compruebas en el texto del problema la solución encontrada. La Brigada 1 fumigó 294 casas y la Brigada 2, 157. Pero,  $294 + 157 = 451$  luego, las dos brigadas fumigaron 451 casas. Además,  $294 + 20 = 314$  y  $2 \cdot 157 = 314$ , por tanto, si la Brigada 1 hubiese fumigado 20 casas más, entonces hubiese fumigado el duplo de la cantidad de casas fumigadas por la Brigada 2.

Respuesta: La Brigada 1 fumigó más casas ese fin de semana. (p. 227).

Una acción realizada en el tratamiento de este problema para contribuir más al logro de la independencia cognoscitiva y como parte de la labor educativa es: agregar una pregunta que responde a la búsqueda de un conocimiento adicional, muy importante en la formación integral del estudiante. La pregunta puede ser: ¿por qué es necesario tener un control higiénico en las casas y solares de cada consejo popular y además, fumigar si encontramos un foco del mosquito *Aedes Aegypti*? Elabora un párrafo con la respuesta a esta pregunta, puedes auxiliarte para ello de la enciclopedia cubana EcuRed.

La propuesta está conformada por varias tareas de aprendizaje que contienen un problema cada una, pero con varios incisos y uno de ellos está relacionado con una temática mencionada en el problema, para ampliar conocimientos, indagar, buscar información en enciclopedias u otras fuentes del conocimiento.

### Tarea de Aprendizaje # 1

**Título:** El cultivo del café en Cuba.

**Objetivo:** Interpretar el problema matemático enunciado, de manera que puedas establecer las relaciones necesarias para responder las preguntas y utilizando las Tecnologías de la Informática y las comunicaciones (TIC), realiza una investigación sobre la introducción del cultivo del café en Cuba.

**Metodología:** El profesor orienta la actividad a partir de conformar tres equipos de trabajo por cada carrera. Los estudiantes deben analizar el problema de manera individual, según los pasos a seguir dispuestos por Piñero (2015): familiarizarse con el problema, buscar una estrategia de solución, implementar la estrategia, revisar el proceso de solución, sacar consecuencias de él y confrontar los resultados obtenidos con los demás miembros del equipo. Investigar sobre el cultivo del café en Cuba y su relación con la comunidad donde vive, como parte de la labor educativa en su formación integral. Presentar el resultado de la investigación en un evento científico en el grupo que será desarrollado a partir los resultados obtenidos por cada equipo y en forma de panel.

## Problema

1- En tres días de labor, en la recogida de café, en fincas pertenecientes a propietarios particulares en El Pedrero, provincia de Sancti Spíritus, un hombre recolectó el lunes el 25 % de la meta que se propuso, el martes un  $\frac{1}{3}$  de la misma y el miércoles cumplió, al recoger 70 kg.

- a-) Busca en internet el modelo a seguir para resolver problemas, que aparece en el artículo titulado ¿Qué es la resolución de problemas? De los autores Juan Luis Piñero, Eder Pinto y Danilo Díaz–Levicoy, para guiarte al resolver el problema planteado. Está disponible en: [http://funes.uniandes.edu.co/6495/1/Pi%C3%B1ero%2C\\_Pinto\\_y\\_D%C3%ADaz-Levicoy.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/6495/1/Pi%C3%B1ero%2C_Pinto_y_D%C3%ADaz-Levicoy.pdf)
- b-) ¿Cuántos kilogramos debió recolectar en los tres días?
- c-) ¿Qué por ciento del total representa lo que recolectó el miércoles?
- d-) ¿Cuánto recolectó el lunes?
- e-) ¿Cuál es el promedio de kilogramos recolectados por día?
- f-) Investiga sobre la historia de la introducción del cultivo del café en

Cuba y escribe una cuartilla sobre ello.

### **Conclusiones**

Se realiza una valoración colectiva sobre el tratamiento que le dieron a las diferentes acciones de aprendizaje en las que intervinieron. Se le otorga una evaluación por equipo y una individual a partir del nivel de participación en la tarea de aprendizaje. Se orienta el trabajo independiente en función del contenido a tratar en la próxima tarea de aprendizaje.

### **Tarea de Aprendizaje # 2**

**Título:** El Pacto del Pedrero.

**Objetivo:** Resolver el problema matemático enunciado, de manera que pueda establecer las relaciones necesarias para responder las preguntas y realizar una investigación sobre la significación histórica que tiene el Pacto del Pedrero para los cubanos.

**Metodología:** El profesor orienta la actividad a partir de que los estudiantes deben resolver el problema buscando una estrategia de solución correcta, implementar la estrategia, revisar el proceso de solución, sacar consecuencias de él y además, como parte de la labor educativa en su formación integral, investigar sobre el hecho histórico

del Pacto del Pedrero ocurrido en el municipio de Fomento en el año 1958, donde el Che fue el protagonista principal. La solución del problema debe ser presentada por cada equipo con el uso de una presentación electrónica donde un alumno expondrá las respuestas a los tres primeros incisos y otro expondrá el resultado de la investigación propuesta en el último inciso.

### **Problema**

Como homenaje al comandante Ernesto Guevara (Che), en la graduación de los estudiantes del duodécimo grado del Instituto Preuniversitario Urbano "Olga Alonso" de Fomento, en el curso 2015-2016, decidieron realizar un ascenso al histórico sitio de Caballete de Casa. En ese lugar el Che tuvo su comandancia, al comenzar a organizar la lucha en la zona central de Cuba, en el año 1958. Los graduados, para la subida, partieron de la Tarja del Pacto del Pedrero, en la primera hora y media caminaron el 30% del total del trayecto, en los 120 minutos siguientes recorrieron el 50% del trayecto y en las 1,8h restantes, avanzaron los 3400 m que le faltaban para llegar a la meta.

a)- ¿Cuántas horas demoró el ascenso, incluyendo media hora de descanso, después de la primera etapa y una hora para almorzar después de la segunda etapa?

b) -¿Qué distancia total recorrieron?

c) -¿Qué distancia recorrieron en la primera etapa?

d)-Investiga sobre la significación histórica que tiene el Pacto del Pedrero para los cubanos, en especial para los espirituanos y redacta un texto de no más de dos cuartillas sobre el tema, el cual se estructure en introducción, desarrollo y conclusiones.

### **Conclusiones**

Se realiza una evaluación por equipo sobre el tratamiento que le dieron a las diferentes acciones de aprendizaje en las que intervinieron. Se le otorga una evaluación individual a cada estudiante a partir de su nivel de participación en la tarea de aprendizaje. Se orienta la nueva actividad.

### **Tarea de Aprendizaje # 3**

**Título:** El cambio climático.

**Objetivo:** Analizar la situación problemática planteada, de manera que pueda establecer las relaciones necesarias para responder la pregunta propuesta, establecer cuáles de las regiones mencionadas son

continentes e indagar sobre qué provoca la ocurrencia del cambio climático y sus efectos negativos para nuestro planeta.

**Metodología:** El profesor orienta la actividad a partir de que los estudiantes deben analizar el problema, familiarizarse con la situación planteada, buscar una estrategia de solución e implementarla, revisar el proceso de solución, sacar consecuencias de él y como parte de la labor educativa en su formación integral, investigar sobre las regiones del planeta Tierra reconocidas como continentes y sobre el cambio climático. La revisión colectiva de la tarea que se realizará por equipos y en forma de Mesa Redonda.

### **Problema**

En una conferencia internacional sobre el cambio climático, se reunieron 15 delegados de África, América, Asia y Europa. Cada región envió una cantidad diferente de delegados y cada una estuvo representada por lo menos por un delegado. América y Asia enviaron seis delegados, Asia y Europa enviaron siete delegados.

a) ¿Qué región envió cuatro delegados?

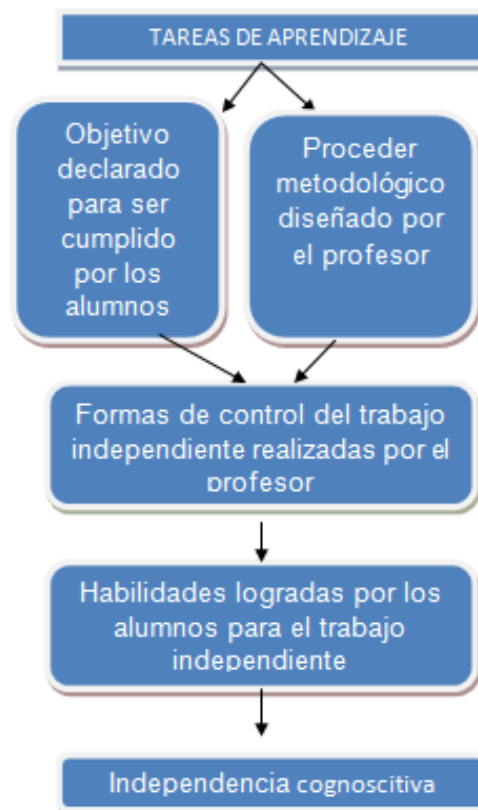
b) Investiga sobre cuáles de estas regiones son consideradas continentes.

c) Elabora una ponencia, en no más de cinco cuartillas, con una hoja de presentación donde aparezca el tema: “El cambio climático” y el autor. En las otras hojas debe aparecer: introducción, desarrollo, conclusiones y bibliografía donde argumentes sobre qué provoca que esto ocurra y sus efectos negativos en nuestro planeta.

### Conclusiones

Se realiza una valoración colectiva sobre el tratamiento que le dieron a las diferentes acciones de aprendizaje en las que intervinieron. Se le otorga una evaluación por equipo y una individual a partir del nivel de participación en la tarea de aprendizaje. Se orienta el trabajo independiente en función del contenido a tratar en la próxima tarea de aprendizaje.

**Figura:** Esquema sobre la idea general de la propuesta.



Fuente: elaboración propia (2020)

### DISCUSIÓN

Después de aplicada la propuesta concebida, se tomó nuevamente la muestra de los 30 estudiantes y se les aplicó una prueba pedagógica de salida y la guía de observación concebida.

### Constatación final del diagnóstico aplicado a los 30 estudiantes de la muestra

- Nivel de utilización de estrategias cognitivas para resolver problemas. B--13; R- - 10; M—7.

- Nivel de formulación de hipótesis relacionadas con el plan de solución. B--12; R--9; M--9.
- Nivel de utilización de los conocimientos precedentes en la ejecución del plan de solución. B--15; R--7; M--8.
- Nivel de análisis de gráficos, esquemas, modelos y figuras tridimensionales. B--13; R--12; M--5.
- Nivel de análisis de los resultados y la formulación de conclusiones. B--12; R--8; M--10.
- Nivel de participación en el debate sobre el mensaje educativo del problema mediante una comunicación interactiva con los demás estudiantes. B--18; R--9; M--3.
- Nivel de motivación e interés cognitivo por resolver problemas. B--12; R--7; M--11.
- Nivel de disposición para solucionar los problemas de manera independiente. B--15; R--10; M--5.

De los 30 estudiantes de la muestra hay 12 que se manifiestan con una

adecuada independencia cognoscitiva, ocho manifiestan necesidad de algún tipo de ayuda, son inconstantes en su desempeño y no expresan con suficiente calidad sus ideas. Los 10 restantes no tienen independencia cognoscitiva lo que se refleja en que no están suficientemente motivados para resolver por sí solos los problemas que se les presentan, necesitan mucha ayuda y no expresan con calidad sus ideas en el debate sobre el mensaje educativo del problema a resolver.

En el estudio realizado, sobre el tratamiento del desarrollo de la independencia cognoscitiva desde una asignatura del currículo de cada carrera, se pudo constatar que el sistema de influencias desde la resolución de problemas fue efectivo, es evidente que hubo una mejora con relación al estado inicial de la muestra. Las principales deficiencias continúan en el nivel de independencia para la formulación de hipótesis relacionadas con el plan de solución, nivel de independencia para el análisis de los resultados, la formulación de conclusiones y el nivel de motivación e interés cognitivo por resolver problemas.

## CONCLUSIONES

La valoración de los fundamentos teórico-metodológicos referentes al problema objeto de estudio, permite reconocer que la resolución de problemas como capacidad matemática, contribuye a mejorar la independencia cognoscitiva, teniendo en cuenta que este accionar no puede convertirse en la realización de ejercicios rutinarios, sino en un proceso en que el estudiante haga suyo los modos de actuación, incremente la motivación por aprender por sí mismo y se inicie en la sistematización continua de conocimientos y habilidades, incluyendo los procedimientos heurísticos.

Al concebir y aplicar las tareas, se dirigió el aprendizaje de la independencia cognoscitiva a través de la selección del objetivo a lograr, la metodología a desarrollar por el profesor, las formas de control y la labor educativa como parte de su formación integral. Hubo un cambio cualitativo y cuantitativo positivo al comparar el estado inicial y final, ya que se mejoró la independencia cognoscitiva en los estudiantes universitarios de 1er año del Curso por Encuentros en el Centro Universitario de Fomento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, S., Quintana, A., Gort, M., Báez, L., Cantero, R. M., Cantón, J., y Domínguez, O. (2015). *Matemática 9no grado*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Albarrán, J. y Suárez, C. (2007). Desarrollo de capacidades matemáticas en la escuela primaria. En *Maestría en Ciencias de la Educación. Mención Educación Primaria. Módulo III. Primera parte (p. 39 - 64)*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Álvarez de Zayas, C. (1998). *Pedagogía como Ciencia*. (Epistemología de la Educación). Versión en soporte magnético.
- Bados, A. y García, E. (2014). *Resolución de problemas*. Universidad de Barcelona, España. Recuperado de [diposit.ub.edu > dspace > bitstream](http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream)
- Ballester, S. (1995). *La sistematización de los conocimientos matemáticos*. La Habana, Cuba: Editorial Academia.
- Blanco, L., Cárdenas, J. A. y Caballero, A. (2015). *La*

- resolución de problemas de matemáticas en la formación inicial de profesores de Primaria.* Universidad de Extremadura, España. Recuperado de [http://mascvuex.unex.es/ebooks/sites/mascvuex.../Matematicas\\_9788460697602.pdf](http://mascvuex.unex.es/ebooks/sites/mascvuex.../Matematicas_9788460697602.pdf)
- Díaz, M. (2017). *Ejercicios y problemas integradores de Matemática para la Enseñanza Media Superior.* La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Díaz, Y. (2011). *Tareas de aprendizaje para contribuir a la independencia cognoscitiva de los escolares de sexto grado en la Educación Primaria* (Tesis de maestría) Universidad de Ciencias Pedagógicas "Capitán Silverio Blanco", Sancti Spíritus, Cuba.
- Garriga, A. T. y Rodríguez. C. (2016). *Programa de la asignatura Matemática Básica.* Universidad de Sancti Spíritus "José Martí", Cuba.
- Hernández, H., Cáceres, S., Barba, C. y Losada, J. O., (2016). La independencia cognoscitiva desde postulados integradores en la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. *Congreso Universidad Técnica de Ambato.* Ambato, 5(1). Recuperado de <http://revista.congresouniversidad.cu/index.php/rcu/article/view/951>
- Martínez, S., Valdés, M. B. y Pérez, A. (2017). Procedimientos metodológicos para el estudio de las magnitudes longitud y tiempo en la educación primaria. *Pedagogía y Sociedad*, 20 (48), 77-97. Recuperado de <http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/pedagogia-y-sociedad/article/view/514>
- Quero, O. y Ruiz, A. (2016). Transferencias entre representaciones verbales de las secciones cónicas en la formación del profesor de Matemática. *Pedagogía y Sociedad*, 19(47). Recuperado de <http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/pedagogia-y-sociedad/article/view/499/400>
- Piñeiro, J. L., Pinto, E. y Díaz, D. (2015). ¿Qué es la resolución de problemas? *Redipe*, 2 (4). Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/64>



[95/1/Pi%C3%B1ero%2C\\_Pinto\\_y\\_D%C3%ADaz-Levicoy.pdf](#)

Rodríguez, N. (2017). *Perfeccionamiento del trabajo independiente en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Médica, sustentado en las TIC. Conferencia.* Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba. Recuperado de [http://www.uvs.sld.cu/sites/default/files/usuarios/grisel/ti\\_y\\_tic.pdf](http://www.uvs.sld.cu/sites/default/files/usuarios/grisel/ti_y_tic.pdf)

Varela, M. (2009). Aprendizaje independiente y aprendizaje colaborativo en educación médica. *Hospital General de México*, 4 (72). Recuperado de [www.medigraphic.com/hg-2009](http://www.medigraphic.com/hg-2009)

Zavala, M. A., González, I. y Castro, M. A. (2019). La innovación docente para la transformación de la enseñanza en el nivel superior. *Pedagogía y Sociedad*, 54 (15), 1-8. Recuperado de <https://revistas.uniss.edu.cu/index.php/pedagogia-y-sociedad/article/view/788>

Zilberstein, J. (2009). *Aprendizaje Desarrollador: Estrategias de Aprendizaje en una Nueva Universidad. Curso de posgrado* La Habana, Cuba: Editorial Universitaria. Recuperado de <https://eduniv.reduniv.edu.cu/fetchphp>

Pedagogía y Sociedad publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](#)

