



Fecha de presentación: septiembre, 2021

Fecha de aceptación: enero, 2022

Fecha de publicación: marzo, 2022

## EL APRENDIZAJE CREATIVO: UNA ALTERNATIVA PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

## CREATIVE LEARNING: AN ALTERNATIVE FOR THE PROCESS OF TEACHING AND LEARNING OF MATHEMATICS

Wilfredo Sánchez-Companiononi<sup>1</sup>

E-mail: [wilfredosc@uniss.edu.cu](mailto:wilfredosc@uniss.edu.cu)

 <http://orcid.org/0000-0002-3033-9430>

Andel Pérez-González<sup>1</sup>

E-mail: [apgonzalez@uniss.edu.cu](mailto:apgonzalez@uniss.edu.cu), [andelpg@nauta.cu](mailto:andelpg@nauta.cu)

 <http://orcid.org/0000-0003-4435-4030>

Juana María Remedios- González<sup>2</sup>

E-mail: [jremedios@uniss.edu.cu](mailto:jremedios@uniss.edu.cu) o [jremedios1950@gmail.com](mailto:jremedios1950@gmail.com)

 <https://orcid.org/0000-0001-7030-5326>

<sup>1</sup>Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”, Departamento de Física-Matemática, Cuba.

<sup>2</sup>Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”, Centro de Estudios de Ciencias de la Educación, Cuba.

---

### ¿Cómo citar este artículo? (APA, Séptima edición)

Sánchez Companioni, W., Pérez González, A. y Remedios González, J. M. (marzo-junio, 2022). El aprendizaje creativo: una alternativa para el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática. *Pedagogía y Sociedad*, 25 (63), 290-309. <http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/pedagogia-y-sociedad/article/view/1278>

---

### RESUMEN

**Introducción:** Este artículo analiza el aprendizaje creativo como respuesta a la necesidad de desarrollar nuevas formas de aprendizaje que realcen la motivación, originalidad y el desarrollo de la independencia cognoscitiva durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. **Objetivo:** caracterizar el aprendizaje creativo como una alternativa para la mejora continua del proceso de enseñanza-

aprendizaje de la Matemática. **Métodos:** guiada por un enfoque mixto de investigación, exigió utilizar los métodos histórico-lógico y el análisis-síntesis, para el estudio de las posiciones teóricas que fundamentan el aprendizaje creativo y realizar, además, sesiones en profundidad, entrevistas y la sistematización de las experiencias de los profesores para la búsqueda de información sobre la caracterización realizada. **Resultado:** desde lo teórico presenta una caracterización que incluye la definición del término aprendizaje creativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y la precisión de las características y exigencias de este tipo de aprendizaje. **Conclusiones:** La caracterización realizada permitió enriquecer los criterios incluidos inicialmente por los autores del artículo y permite a los profesores estimular el logro del aprendizaje creativo y su valoración por parte de los docentes que imparten esta asignatura en la universidad donde se realiza la investigación.

**Palabras clave:** aprendizaje creativo; creatividad; enseñanza-aprendizaje; matemática

### **Abstract**

**Introduction:** This article analyzes creative learning as an answer to the necessity of developing new learning forms that enhance the motivation, originality and the development of the cognitive independence during the process of teaching-learning of Mathematics. Its **objective** is to characterize the creative learning approach as an alternative for the continuous improvement of the process of teaching-learning of Mathematics. **Methods:** the historical-logical and the analysis-synthesis methods were used from the theoretical level; additionally, in-depth sessions, interviews and the systematizing of the experiences of the professors for the search of information about the carried out characterization were implemented. **Results:** a characterization that includes the definition of the term creative learning in the process of teaching-learning of Mathematics was the main result as well as the specification of the characteristics and demands of this learning style. **Conclusions:** The carried out characterization allowed to enrich the approaches included initially by the authors of the article and it allowed the professors to

stimulate both the creative learning achievement and its valuation by the professors that teach this subject in the university where the research was conducted.

**Keywords:** creative learning; creativity; Mathematics; teaching-learning process.

## INTRODUCCIÓN

La educación de las nuevas generaciones en la actualidad exige con mayor rigor el aprendizaje de la Matemática; pues sus conocimientos, habilidades y actitudes permiten a los estudiantes ofrecer soluciones viables a los problemas de la vida cotidiana.

En tal sentido, se reconoce que el proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) de la Matemática debe potenciar, en los estudiantes de los distintos niveles educativos, variadas y novedosas estrategias que favorezcan el desarrollo multilateral de la personalidad. De ahí que, se insista en el cambio del enfoque metodológico general de esta asignatura en función de aprovechar sus potencialidades para la formación integral de los estudiantes (Álvarez et al, 2014).

En consecuencia, resulta un aspecto esencial del PEA de la Matemática la utilización de métodos de enseñanza y aprendizaje que estimulen la participación activa y motivada de los estudiantes, su actuación cooperada y flexible; el desarrollo de la independencia, la comunicación, la reflexión y la valoración como recursos que favorecen el aprender a aprender Matemática (Ballester et al., 2018).

También, se requiere de la implementación de métodos capaces de promover aprendizajes que propicien la producción y el desarrollo de ideas novedosas y originales en los estudiantes (Sánchez, 2020); es decir, que estimulen aprendizajes creativos que hagan posible su inserción coherente y sistemática en las dinámicas sociales y productivas que demanda la sociedad.

Ante este hecho, los autores del artículo reconocen la existencia de estudios que desde la Didáctica de la Matemática (Ayllón et al., 2016; Armada et al., 2016; De La Fuente et al., 2019 y Chávez y Rojas, 2021) profundizan en temáticas relacionadas con la creatividad; sin embargo, es oportuno continuar ahondando en las posiciones teóricas desde una perspectiva holística.

En consecuencia, no pocos textos de Didáctica de la Matemática reconocen como necesario el aprendizaje creativo pero no siempre explicitan su significado y tampoco el cómo lograrlo. De ahí, la siguiente interrogante: ¿qué fundamentos teóricos y metodológicos caracterizan el aprendizaje creativo en el PEA de la Matemática?

Así, el objetivo de este artículo, resultado teórico de una investigación doctoral es: caracterizar el aprendizaje creativo como una alternativa para la mejora continua del aprendizaje de la Matemática. Dicha caracterización incluye la definición del término aprendizaje creativo en el PEA de la Matemática; así como la precisión de las características y exigencias de este tipo de aprendizaje.

### **MARCO TEÓRICO O REFERENTES CONCEPTUALES**

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

En el contexto del artículo, sus autores, consideran como fundamentos del PEA los estudios que profundizan en el PEA desarrollador (Castellanos et al., 2002; Rico et al., 2013 y Addine, 2015) pues es posible contextualizar sus criterios a las particularidades de la Didáctica de la Matemática. Por lo que se asume de Ballester et al., 2018, la definición de PEA de la Matemática desde un enfoque desarrollador pues lo analizan como un sistema:

(...) en el cual tanto la enseñanza como el aprendizaje son subsistemas que garantizan la apropiación activa, creadora, reflexiva, significativa y motivada del contenido como parte de la cultura general integral, teniendo en cuenta el desarrollo actual, con el propósito de ampliar continuamente los límites de la zona de desarrollo próximo potencial. Ello implica una comunicación afectiva y el desarrollo de actividades intencionales, cuyo accionar didáctico genere estrategias de aprendizaje que permitan aprender a aprender Matemática, como expresión del desarrollo constante de una personalidad integral y autodeterminada del estudiante. (p. 13)

Además, se consideran como dimensiones del PEA desarrollador de la Matemática las siguientes:

La activación-regulación conformada por la actividad intelectual productivo, creadora y la reflexión-regulación metacognitiva.

La significatividad conformada por el establecimiento de relaciones significativas en el aprendizaje y su implicación en la formación de sentimientos actitudes y valores.

La motivación para aprender conformada por las motivaciones predominantemente intrínsecas hacia el aprendizaje y el sistema de autovaloraciones y expectativas positivas con respecto al aprendizaje escolar. (Gibert, 2012, p. 21)

En este sentido, se coincide con Ballester et al. (2018) al referir que estas dimensiones en Matemática, se manifiestan mediante:

- El aprendizaje de conceptos, proposiciones, procedimientos, técnicas y estrategias de trabajo; así como la formación de sentimientos, actitudes y valores.
- El conocimiento de las tareas de aprendizaje y de las estrategias para su solución, así como de los mecanismos de control para la corrección de las tareas y de su proceso de aprendizaje.
- El establecimiento de relaciones entre los nuevos conocimientos con los anteriores y con los de otras asignaturas y en la reconstrucción de las formas de pensar y actuar en diferentes contextos de aprendizaje.

Por otra parte, se retoman los lineamientos metodológicos que deben caracterizar el PEA de la asignatura Matemática en todos los niveles educativos (Álvarez et al., 2014). Seguidamente, se comentan aquellos que explicitan como una exigencia directa lo relativo al desarrollo de la creatividad.

Uno de los lineamientos tiene que ver con la necesidad de potenciar el desarrollo hacia niveles superiores de desempeño, a través de la realización de tareas de carácter interdisciplinario y el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y la creatividad. Al explicarlo, plantean que se debe lograr incluso “que aquellos alumnos que tengan más dificultades se motiven y activen en la

realización de tareas variadas, sin descartar que puedan desarrollar modelaciones y argumentaciones” (Álvarez et al., 2014, p. 11).

En otro, se refieren a la pertinencia de utilizar las tecnologías con fines heurísticos, para adquirir conocimientos y racionalizar el trabajo mental y, al respecto, comentan que de esta manera se: “contribuye al desarrollo de su pensamiento matemático y su creatividad, en tanto les permite visualizar propiedades y relaciones, experimentar, efectuar simulaciones, elaborar conjeturas y obtener ideas para argumentar su validez” (Álvarez et al., 2014, p.111).

Las ideas teóricas que asumen los autores del artículo dejan ver la necesidad y posibilidad de potenciar aprendizajes creativos y de lograr el desarrollo de la creatividad desde el PEA de la Matemática. En el próximo apartado se profundiza en el estudio de esta temática.

### ***La creatividad y su desarrollo***

Este artículo, exige posicionarse teóricamente en relación a la creatividad en el contexto educativo. En tal sentido, se reconoce que existe diversidad de definiciones y de criterios sobre su desarrollo que, según los autores, originan la distinción de diferentes enfoques (Díaz y Mitjás, 2013; Concepción, 2017; Concepción et al., 2017; Morales, 2017; Zambrano, 2019).

Se precisan como referentes teóricos de la caracterización que se propone como resultado, las siguientes ideas relacionadas con la definición de creatividad.

La creatividad expresa la esencia sociotransformadora del hombre, lo cual no significa que todos sean creativos; pero sí que todos pueden serlo potencialmente, pues es inherente al desarrollo de la personalidad de cada individuo (Martínez y Guanche, 2009), constituye una demanda social para los profesores y estudiantes (Cuevas, 2013), es educable (Campos, 2015) y debe ser estimulada y desarrollada en el proceso docente (Esquivias y González, 2007).

También, la creatividad manifiesta esencialmente el cómo un sujeto, en un contexto determinado, produce una acción singular, marcada por los sentidos subjetivos que genera la situación en la que se encuentra. Los sentidos subjetivos resultan de la indisoluble unidad entre lo cognitivo y lo afectivo (Mitjás, 2013).

Precisamente, esos sentidos subjetivos pueden ser: la autonomía, la imaginación y la capacidad de reflexionar, argumentar, elaborar hipótesis o de tomar decisiones, entre otros (Moreno, 2019).

Además, la creatividad se exterioriza en una persona con características singulares; resulta de un proceso complejo y concreto; permite la elaboración de productos nuevos y valiosos; manifiesta las relaciones, características y experiencias del sujeto creador y ocurre en un contexto específico. Así mismo, debe ser analizada desde una mirada holística de los diferentes enfoques donde se integren los elementos esenciales que atienden al proceso, al producto, a las características psicológicas y a las condiciones en que esta se manifiesta (Concepción, 2017).

En consecuencia, la creatividad forma parte intrínseca de la persona, del proceso, del entorno y del producto creativo y nace de la dinámica entre equilibrio y desequilibrio, orden y caos, lo objetivo y lo subjetivo y el análisis y la síntesis. De ahí que, su estudio se centre indistintamente en los procesos que intervienen en su desarrollo; en el producto y los rasgos distintivos del resultado; en las características del temperamento, valores y actitudes de los sujetos creativos y en la influencia de las condiciones históricas, económicas y sociales que favorecen o retardan el desarrollo de las potencialidades creadoras del sujeto.

Por otra parte, las ideas que siguen, se consideran referentes teóricos que fundamentan el desarrollo de la creatividad.

El desarrollo de la creatividad exige a los estudiantes un pensamiento crítico que permita formular preguntas, exponer criterios personales, analizar las situaciones desde ángulos diferentes, mostrar compromiso con las tareas y vincularlas con experiencias anteriores y además plantearse objetivos personales (Macías, 2006).

Desde otra perspectiva, el desarrollo de la creatividad, depende de los rasgos psicológicos y de la preparación del sujeto; pues cuanto más sabe la persona, le resulta más fácil analizar la solución de un problema desde varias perspectivas (Mitjans, 2013) y lógicamente ser más creativo en su solución.

Para el desarrollo de la creatividad, desde el proceso pedagógico, se deben considerar las potencialidades de los estudiantes y sus recursos individuales y grupales. Este proceso se enfoca hacia la transformación de los estudiantes, tiene como fin su formación integral y el docente asume la responsabilidad de potenciar formas de expresión de la creatividad en ellos (Concepción, 2017).

El desarrollo de la creatividad constituye un objetivo de la educación de los estudiantes en los diferentes niveles de enseñanza y para ello es indispensable la influencia del medio social (Zambrano, 2019), exige una actitud constructiva y de confianza en las potencialidades de los estudiantes (Quimis et al., 2019) y tiene que expresar la unidad entre lo cognitivo y lo afectivo.

### ***El desarrollo de la creatividad en el contexto de la Didáctica de la Matemática***

Los estudios relacionados con la creatividad y su desarrollo, en Didáctica de la Matemática, son menos frecuentes; sin embargo, es posible asumir puntos de vista teóricos y metodológicos que permiten un análisis particular de la temática.

Se asume como una exigencia metodológica del PEA de la Matemática el desarrollo de la creatividad y para ello, se requiere que los estudiantes se motiven y activen al solucionar tareas, que realicen modelaciones y argumentaciones, que establezcan relaciones entre el razonamiento inductivo y deductivo, que formulen conjeturas y que demuestren su validez (Álvarez et al., 2014).

El tal sentido, se precisa que todo razonamiento matemático incluya una gran dosis de creatividad, sin la cual sería imposible el surgimiento de nuevas ideas (Armada et al., 2016). Además, el pensamiento matemático exige hacer conjeturas y discernir entre las diferentes opciones que permiten resolver una situación dada; lo que propicia el desarrollo de la creatividad (Ayllón et al., 2016).

Ante esto, se reconoce que la creatividad no se añade o se quita a la Didáctica de la Matemática; es parte en sí misma de la actividad matemática (Armada et al., 2016) y por tanto, es imprescindible su análisis desde esta disciplina. Es un tipo de actividad humana que permite a los estudiantes obtener o reproducir nuevos conocimientos, habilidades y valores, expresar disposición, originalidad,

racionalidad para el análisis y capacidad para transferir los conocimientos, hechos y fenómenos conocidos a situaciones nuevas (Ballester et al., 2018).

Una de las razones que reafirman el criterio anterior es que los conocimientos matemáticos ofrecen un campo propicio para el desarrollo de la creatividad; pues forman un sistema que encuentra aplicación práctica de diversas formas, lo que permite buscar y encontrar vías de solución distintas a una misma tarea o problemática (Ballester et al., 2018).

La creatividad en el PEA de la Matemática se desarrolla si se convierte en una práctica sistemática el estimular el establecimiento de las relaciones entre los conocimientos, la investigación y la imaginación según las necesidades e intereses de los estudiantes (De La Fuente et al., 2019).

También, se tiene en cuenta que existen recursos de la Didáctica de la Matemática, que utilizados adecuadamente pueden estimular el desarrollo de la creatividad: los procedimientos heurísticos, el uso de los asistentes matemáticos y la resolución de problemas (Sánchez, 2020). Sobre el último aspecto, se reconoce que la creatividad se desarrolla mediante la utilización de problemas no rutinarios, con múltiples vías de solución o problemas abiertos o, a través del planteamiento o identificación de nuevos problemas (Chávez y Rojas, 2021).

### ***El aprendizaje creativo***

Como pudo apreciarse, resulta pertinente estimular y promover el desarrollo de aprendizajes creativos en los estudiantes; es por ello que se precisan los elementos esenciales que lo fundamentan.

El aprendizaje creativo se revela por una actitud activa, indagadora y reflexiva de los estudiantes frente a los objetos de estudio (Klimenko, 2009); exige su motivación por la construcción del conocimiento (Muñoz, 2010) y, en particular, requiere que los conocimientos se apliquen a situaciones propias del contexto y que conecten con las experiencias de los estudiantes (Campos, 2015).

En el aprendizaje creativo la creatividad tiene una notoria presencia, pues constituye la forma de expresión del aprendizaje; sus características y procesos constitutivos son de alta complejidad y resulta necesario promoverlo. Este debe

potenciar la producción de sentidos y configuraciones subjetivas; de ahí, que resulte fundamental la manera de concebir y realizar la enseñanza (Mitjans, 2013). El aprendizaje creativo apela a la inventiva o a la iniciativa de los estudiantes, se desarrolla en un ambiente problémico y ofrece libertad de creación (Martínez y Guanche, 2009) y es un tipo de aprendizaje personalizado donde los estudiantes muestran su autonomía y manifiestan una elevada motivación y actúan de forma independiente y original para descubrir y producir conocimientos asociados a situaciones variadas (Córdova, 2018).

A partir de las ideas expuestas, se asume el aprendizaje creativo como:

Una forma de aprender que se diferencia de las formas de aprendizaje comunes en el medio escolar, y se caracteriza por el tipo de producción que el aprendiz hace y por los procesos subjetivos en ella implicados (...) Este aprendizaje tiene diferentes formas de expresión y en él participan un conjunto de recursos subjetivos y se expresa en la configuración, como mínimo de tres procesos: la personalización de la información, la confrontación con lo dado y la producción de ideas propias y nuevas (Mitjans, 2013, p. 317)

Seguidamente, según las posiciones de la propia Mitjans (2013), se explica cada uno de los procesos subjetivos:

- La personalización de la información ocurre cuando la información tiene significado para los estudiantes. Es decir, cuando no se trata de una información asimilada de forma comprensiva, sino que esta se transforma al operar con ella en condiciones y contextos diferentes.
- La confrontación con lo dado implica el cuestionamiento y la problematización de la información; la no aceptación de lo dado como verdad o como única alternativa. Lo anterior, permite a los estudiantes identificar o plantearse contradicciones que estimulan la producción y generación de nuevas ideas.

- Para la producción y generación de ideas propias sobre lo estudiado es necesario que los estudiantes identifiquen nuevas alternativas y se formulen hipótesis sobre el objeto que se estudia.

A juicio de los autores del artículo, estas ideas constituyen formas esenciales de expresarse el aprendizaje creativo; es por ello que se retoman al caracterizar el aprendizaje creativo en el PEA de la Matemática.

### **METODOLOGÍA EMPLEADA**

Para encontrar una posible respuesta a la interrogante científica planteada en la introducción del artículo fue necesario seguir un camino metodológico caracterizado por un enfoque mixto, donde se emplearon métodos teóricos y empíricos de ambos enfoques.

La utilización de métodos teóricos como el histórico-lógico y el análisis-síntesis; posibilitaron fundamentar las posiciones teóricas que se asumen en torno al PEA de la Matemática; así como las relacionadas con la creatividad, su desarrollo y el aprendizaje creativo.

El resultado construido reclamó de la sistematización de experiencias y la realización de grupos focales; lo que hizo posible poner en contexto los fundamentos teórico-metodológicos asumidos. Su valoración fue posible mediante las sesiones en profundidad realizadas a profesores y estudiantes.

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### ***Caracterización del aprendizaje creativo en el PEA de la Matemática***

Seguidamente, se describe el resultado que incluye este artículo; es decir, la caracterización del aprendizaje creativo en el PEA de la Matemática. La misma, incluye la definición del término “aprendizaje creativo en el PEA de la Matemática”, sus características y exigencias.

Hay que iniciar precisando que, según las posiciones teóricas asumidas, en este artículo se considera a los estudiantes como sujetos creativos; al aprendizaje, como el proceso concreto donde los estudiantes desarrollan la creatividad; a las vías, estrategias, materiales formas de presentación y otros recursos, como los productos que pueden elaborar los estudiantes durante la solución de las tareas

de aprendizaje; a la actitud y la capacidad reflexiva de los estudiantes, como la manera de expresar sus particularidades, motivaciones y experiencias al relacionarse con los demás y, finalmente, al proceso de enseñanza-aprendizaje, como el contexto en que se estimulan, promueven, ocurren y expresan los aprendizajes creativos.

En tal sentido, se puede afirmar que *el aprendizaje creativo en el PEA de la Matemática* exige una forma de enseñar que promueva y asegure la producción de los estudiantes durante la comprensión y aplicación de los conocimientos a la solución de tareas y, en particular, de problemas matemáticos y de otros contextos. Este, se exterioriza mediante procesos subjetivos que orientan la producción novedosa de los estudiantes al emplear métodos, procedimientos, estrategias y formas de trabajo y de pensamiento matemático, que requieren de su motivación, originalidad e independencia cognoscitiva al resolver las tareas matemáticas; a la vez que desarrollan su pensamiento creativo.

A continuación, se explican las dos formas de expresión de este tipo de aprendizaje según la teoría asumida; ya contextualizadas a la Didáctica de la Matemática: *los procesos subjetivos que manifiestan los estudiantes y sus producciones*. Aunque se hace de forma separada, en la práctica se relacionan entre sí y se suceden de manera integrada pues son los procesos subjetivos los que hacen posible la obtención de productos creativos.

En la primera forma de expresión, se identifican *procesos subjetivos generales y específicos*; los generales se derivan de las posiciones teóricas que se asumen en relación a la creatividad y al aprendizaje creativo. Seguidamente, se explica cada uno de ellos:

- *La personalización de la información*: se manifiesta cuando los estudiantes comprenden, relacionan y operan con los conceptos, proposiciones, procedimientos y técnicas propias de la Matemática, y además, les atribuyen un significado propio para la solución de problemas matemáticos, de otras disciplinas y del entorno. También, cuando se plantean objetivos de

aprendizaje específicos según sus experiencias y la dinámica de su mundo afectivo motivacional.

- *La confrontación de la información:* se expresa a través de las diversas formas de pensar y actuar de los estudiantes al interactuar con los conceptos, proposiciones, procedimientos y técnicas propias de la Matemática en diferentes contextos. Es decir, cuando para aprender cualquiera de los tipos de conocimientos utilizan integradamente las diferentes formas de trabajo y de pensamiento matemático.
- *La producción de ideas novedosas:* se concreta cuando los estudiantes trabajan con constancia y compromiso en la solución de las tareas, buscan o crean variadas y originales estrategias de trabajo y vías de solución, varían las condiciones dadas, establecen relaciones y, a partir de ellas, descubren o producen nuevos conocimientos matemáticos, los generalizan y desarrollan un pensamiento divergente y crítico. Además, cuando utilizan formas diferentes para presentar y defender los resultados obtenidos.

Los procesos subjetivos específicos que, en opinión de los autores, expresan un aprendizaje creativo en el PEA de la Matemática, también se derivan de las posiciones teóricas que se asumen en relación al PEA de la Matemática y de los análisis de la creatividad y su desarrollo en ese contexto.

En este caso, *los procesos subjetivos específicos* se organizan según tres de las líneas directrices relativas a habilidades, capacidades y hábitos matemáticos de carácter más general, que requieren del desarrollo de cualidades, convicciones y actitudes (Álvarez et al., 2014); es decir las relacionadas con el adiestramiento lógico-lingüístico, la modelación y la utilización de recursos y técnicas para la racionalización del trabajo mental y práctico.

Los asociados al *adiestramiento lógico-lingüístico* se expresan cuando los estudiantes logran: formular y reformular definiciones; plantear preguntas y conjeturas típicamente matemáticas; generalizar, demostrar o refutar conjeturas; comunicar criterios personales, utilizando adecuadamente diferentes recursos, reflexiones, vías de solución y resultados; evaluar críticamente expresiones de

otros; reaccionar de forma constructiva ante los errores; transferir de una forma de representación a otra y elaborar representaciones propias.

Los relacionados con la *modelación* se manifiestan cuando los estudiantes son capaces de: modificar o elaborar modelos para situaciones matemáticas o de la vida práctica, interpretar modelos dados desde diferentes situaciones, hacer corresponder a una misma situación variados modelos, matematizar situaciones de la vida práctica y elaborar estrategias para generalizar conocimientos matemáticos o de otros contextos.

Los concernientes a la *utilización de recursos y técnicas para la racionalización del trabajo mental y práctico* se revelan cuando los estudiantes logran: plantearse hipótesis; cuestionar la información dada; confrontar, indagar y buscar información para ir más allá de lo dado; utilizar medios auxiliares heurísticos o procedimientos heurísticos; buscar y utilizar diferentes fuentes de información y utilizar conscientemente el programa heurístico general o programas heurísticos particulares.

Por otra parte, la segunda forma de expresión del aprendizaje creativo en el PEA de la Matemática se refiere a las *producciones* que pueden lograr los estudiantes; entre ellas las más comunes pudieran ser: la elaboración de procedimientos y de programas heurísticos particulares; la utilización de vías o alternativas de solución novedosas para tareas matemáticas; la aplicación de conocimientos y habilidades matemáticas a la solución de situaciones de la vida; la elaboración de resúmenes o materiales que orienten el estudio teórico y práctico de contenidos específicos; la elaboración de medios que faciliten la comprensión del significado de los objetos matemáticos; la creación de medios auxiliares propios para el aprendizaje o la solución de tipos de tareas y la creación de estrategias de aprendizaje asociadas a las formas de trabajo y de pensamiento matemático, entre otras.

Finalmente, *el aprendizaje creativo en el PEA de la Matemática* plantea como *exigencias* a los estudiantes, las siguientes:

- Plantearse *objetivos* de aprendizaje para el estudio de los contenidos matemáticos y metas individualizadas para su cumplimiento,

- Atribuir significado a los *conocimientos y habilidades matemáticas* (conceptos, proposiciones, procedimientos, estrategias de trabajo matemático, habilidades).
- Establecer relaciones entre los *conocimientos y habilidades matemáticas* con los contenidos antecedentes y de otras asignaturas.
- Identificar, formular y resolver problemas matemáticos, de otras ciencias o de la vida práctica donde sea necesario la aplicación de los *contenidos matemáticos*.
- Actuar con motivación, independencia cognoscitiva y originalidad durante la búsqueda de variadas vías de solución a las tareas que exigen de la aplicación de los *contenidos matemáticos* en diferentes contextos.
- Utilizar *métodos* de aprendizaje que propicien su participación independiente, original y motivada durante la aplicación de los conocimientos y habilidades matemáticas en diferentes contextos.
- Utilizar *procedimientos* que propicien el desarrollo de las formas de trabajo y de pensamiento matemático durante la aplicación de los conocimientos y habilidades matemáticas en diferentes contextos.
- Utilizar o elaborar *medios* de aprendizaje que faciliten la aplicación de los conocimientos y habilidades matemáticas en diferentes contextos.
- Exponer, argumentar y *evaluar* sus vías de solución a las tareas y las de sus compañeros.
- Establecer relaciones con sus compañeros y con el *profesor*, en un clima de agrado y colaboración.

### ***Valoración del resultado propuesto***

Para el análisis de la caracterización, descrita en el apartado anterior, se realizó una sesión en profundidad donde participaron diecinueve (19) profesores de Matemática del departamento Física-Matemática y de la Dirección Provincial de Educación en la provincia de Sancti Spíritus. Todos ellos, especialistas formados para la dirección del PEA de esta asignatura y con una vasta experiencia en la docencia.

La misma, tuvo como tema: “El aprendizaje creativo en el PEA de la Matemática” y su objetivo estuvo encaminado a obtener información sobre la caracterización elaborada; particularmente, sobre la definición, las formas de expresión y las exigencias para el logro de aprendizajes creativos en el PEA de la Matemática.

En tal sentido, los participantes manifestaron implicación al analizar el tema y deseos de aprender sobre el aprendizaje creativo; aunque la mayoría reconoció que este es un tema en cual no habían profundizado antes. No obstante, entre los criterios de mayor nivel de coincidencia destacan que:

- Es importante promover diferentes formas de aprendizaje, pues en ocasiones los contenidos matemáticos son de elevada complejidad y los resultados de aprendizaje que se obtienen no son los esperados.
- Es necesario estimular el uso de métodos, procedimientos, estrategias y formas de trabajo y de pensamiento matemático que promuevan el desarrollo integral de los estudiantes durante el PEA de la Matemática.
- Las características generales de este tipo de aprendizaje y sus formas de expresión mediante procesos subjetivos que orientan y expresan particularidad para la actividad matemática que realizan los estudiantes son precisas.
- Las exigencias, aunque pueden llegar a ser propias para cada estudiante dada la naturaleza del aprendizaje creativo, permiten orientar su actuación durante la solución de las tareas.
- Sería necesario profundizar en el diseño de tareas que puedan ser utilizadas como modelo para potenciar este tipo de aprendizaje en los estudiantes.

## **CONCLUSIONES**

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática desde un enfoque desarrollador y los lineamientos metodológicos de esta asignatura exigen el logro de la apropiación activa, creadora, reflexiva, significativa y motivada del contenido por parte de los estudiantes; lo que conlleva a que el accionar de estos, con la guía del profesor, se encamine a la búsqueda de diferentes formas de aprendizaje.

La creatividad, asumida como algo inherente al desarrollo de la personalidad del sujeto, que resulta de un proceso que transcurre según las particularidades del contexto y se manifiesta mediante productos novedosos constituye un aspecto esencial a tener en cuenta. Su desarrollo constituye una demanda de la sociedad y una exigencia del PEA de la Matemática en la actualidad.

El aprendizaje creativo es una forma diferente de aprendizaje; en la cual juegan un rol fundamental los procesos subjetivos que exteriorizan los estudiantes al realizar las tareas de forma motivada, original e independiente.

La caracterización que resulta del estudio parte de una definición de aprendizaje creativo en el PEA de la Matemática, describe las formas de expresión de este tipo de aprendizaje a partir de tres de las líneas directrices que analiza la Didáctica de la Matemática y precisa sus exigencias teniendo en consideración los componentes del PEA y sus relaciones dialécticas.

Las valoraciones emitidas por los profesores al analizar la caracterización fueron favorables; destacaron su pertinencia y la necesidad de continuar con el estudio de la temática. Sus criterios favorecieron la mejora del material presentado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Addine, F. (julio-diciembre, 2015). Aportes e impactos obtenidos desde una sistematización en el campo de la didáctica general y su enseñanza en la Educación Superior Pedagógica. *VARONA*, (61), 1-10.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360643422003>

Álvarez, M., Almeida, B. y Villegas, E. V. (2014). *El proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura matemática. Documentos metodológicos*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

Armada, L., Arteaga, E. y Del Sol, J. L. (2016). El desarrollo de la creatividad en la enseñanza de la Matemática. El reto de la educación Matemática en el siglo XXI. *Revista Conrado*, 12(54), 84-92.

<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/371>

Ayllón, M., Gómez, I. y Ballesta, J. (ene-Jun de 2016). Pensamiento matemático y creatividad a través de la invención y resolución de problemas matemáticos. *Propósitos y Representaciones*, 4(1) 169-218

<http://dx.doi.org/10.20511/pyr2016.v4n1.89>

Ballester, S., García, J. E., Almeida, B., Álvarez, M., Rodríguez, M., González, R. A. y Puig, N. (2018). *Didáctica de la Matemática* (Tomo 1). La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

Campos, A. M. (2015). *Implementación de un programa de creatividad matemática a través de resolución de problemas en Educación Primaria* [Tesis de pregrado, Universidad de Valladolid]. España.

<https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/13534/TFG-B.750.pdf>

Castellanos, D., Castellanos, B., LLivina, M. J., Silverio, M., Reinoso, C. y García, S. (2002). *Aprender y enseñar en la escuela. Una concepción desarrolladora*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

Chávez, C. F. y Rojas, O. J. (marzo, 2021). Algunas consideraciones sobre el pensamiento divergente y la creatividad a partir de la resolución de un problema geométrico con múltiples vías de solución. *Números*, 107, 91-108.

[http://www.sinewton.org/numeros/numeros/107/Articulos\\_05.pdf](http://www.sinewton.org/numeros/numeros/107/Articulos_05.pdf)

Concepción, M. L. (2017). El modo de actuación creativo del docente desde un enfoque personalizado e integrador [Tesis doctoral, Universidad de Sancti Spíritus] <https://hdl.handle.net/123456789/4526>

Concepción, M. L., Remedios, J. M. y Hernández, T. (2017). Barreras asociadas a la creatividad de los docentes: una propuesta de solución. *Pedagogía y Sociedad*, 20 (49), 48-65. <https://revistas.uniss.edu.cu/index.php/pedagogia-y-sociedad/article/view/516>

Córdova (2018). *Aprendizaje Creativo*. Material del curso de postgrado.

Cuevas, S. (2013). Creativity in education, its development from a pedagogical perspective. *Journal of Sport and Health Research*. 5(2), 221-228.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4627697>

De La Fuente, E., Robledo, D. E. y Ventura, R. (julio-diciembre, 2019). Desaxiomatización en la enseñanza matemática para fomentar la creatividad. *Praxis Investigativa Redie*, 11 (21).

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7145128>

Díaz, A. y Mitjás, A. (2013). Creatividad y subjetividad: su expresión en el contexto escolar. *Diversitas: Perspectivas en Psicología*, 9 (2), 427-434.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67932397014>

Esquivias, M. T. y González, A. (enero-abril, 2007). Procesos creativos en Educación Superior: universidad pública y privada en México. *Información Psicológica*, (89), 37-50.

[www.informaciopsicologica.info/OJSmottif/index.php/leonardo/article/view/285](http://www.informaciopsicologica.info/OJSmottif/index.php/leonardo/article/view/285)

Gibert, E. (2012). Una alternativa didáctica para la estructuración del proceso de enseñanza-aprendizaje en las clases de la asignatura Matemática en la Educación Secundaria Básica [Tesis doctoral, Universidad de Ciencias Pedagógicas]. <https://www.redalyc.org/pdf/4780/478048957007.pdf>

Klimenko, O. (febrero-mayo, 2009). Una reflexión en torno al concepto creatividad y su relación con los componentes del proceso educativo. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (26), 1-29.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194215516005>

Macías, M. (2006). El desarrollo de la creatividad: un empeño insoslayable. *Revista Iberoamericana de Educación*, 38 (3), Número Especial.

<https://rieoei.org/historico/deloslectores/1207Macias>

Martínez, M. y Guanche, A. (2009). *El desarrollo de la creatividad. Teoría y práctica en la educación*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

Mitjás, A. (enero-junio, 2013). Aprendizaje creativo: desafíos para la práctica pedagógica. *CS* (11), 311-341.

[https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/revista\\_cs/article/view/1574](https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/revista_cs/article/view/1574)

Morales, C. (mayo-agosto, 2017). La creatividad, una revisión científica. *Arquitectura y Urbanismo*, XXXVIII (2), 53-62.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376852683005>

Moreno, M. C. (abril-junio, 2019). El aprendizaje creativo en la matemática, su contribución a la formación del ingeniero industrial. *Revista Atenas*, 2 (45), 47-63. <http://atenas.umcc.cu/index.php/atenas/article/view/469>

Muñoz, W. (2010). *Estrategias de estimulación del pensamiento creativo de los estudiantes en el área de educación para el trabajo en la III etapa de educación básica*. Congreso Iberoamericano de Educación. Buenos Aires, Argentina.

<http://produccion-uc.bc.uc.edu.ve/documentos/trabajos/70002A0E.pdf>

Quimis, J. R., Barberán, J. P. y Roca, P. (2019). Creatividad profesional: necesidad de la universidad actual. *Opuntia Brava*, 11, Monográfico Especial. <http://200.14.53.83/index.php/opuntiabrava/article/view/656>

Rico, P., Santos, E. M. y Martín-Viaña, V. (2013). *Proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador en la escuela primaria*. Teoría y práctica. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

Sánchez, W. (2020). *Estrategia didáctica para el desarrollo de la habilidad matemática calcular integrales definidas mediante aprendizajes creativos* [Tesis de maestría, Universidad de Sancti Spíritus].

<http://dspace.uniss.edu.cu/handle/123456789/7538>

Zambrano Yalama, N. I. (2019). El desarrollo de la creatividad en estudiantes universitarios. *Revista Conrado*, 15(67), 355-359.

<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/970>

Pedagogía y Sociedad publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

