

## 1.26

### CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS SOBRE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA METHODOLOGICAL CONSIDERATIONS ON THE SIGNIFICANT LEARNING IN THE MATHEMATICS'S TEACHING

Autores:

Dr. C. Carlos Beltrán Pazo, Profesor Titular

Correo electrónico: [carlosbp@cug.co.cu](mailto:carlosbp@cug.co.cu)

Identificación ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3804-4159>

Universidad de Guantánamo

Localidad: Guantánamo, Cuba

#### Resumen

Este estudio tiene como objetivo proponer algunas consideraciones metodológicas activas en la Enseñanza de Matemáticas, mencionando posibles contribuciones para la solución de algunos obstáculos encontrados por maestros y estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, visando un aprendizaje significativo. Se parte del problema real que se presentan en la enseñanza de la Matemática: carencias en los docentes para dirigir la solución de ejercicios propiciando en los estudiantes un aprendizaje significativo. Es una pesquisa descriptiva de naturaleza cualitativa, con visos de estudio cuantitativo, cuya implementación fue hecha con base en las evaluaciones efectuadas a los estudiantes del curso de Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, en la Unidad Curricular Complemento de Matemáticas Elemental, con ayuda de los métodos propios de la investigación social. El abordaje formativo usado en esa disciplina, se reveló adecuado a los objetivos fijados.

**Palabras clave:** aprendizaje significativo, consideraciones metodológicas, educación matemática

**Abstract:**

This study has as objective to propose some active methodological considerations in the Teaching of Mathematics, mentioning possible taxes for the solution of some obstacles found by teachers and students in the process of teaching-learning of the Mathematics, approving a significant learning. He leaves of the real problem that you/they are presented in the Mathematics's teaching: lacks in the educational ones to direct the solution of exercises propitiating in the students a significant learning. It is a descriptive investigation of qualitative nature, with slips of quantitative study whose implementation was made with base in the evaluations made the students of the course of Degree in Teaching of the Mathematics, in the Unit Curricular Elementary Complement of Mathematics, with the help of the methods characteristic of the social investigation. The formative boarding used in that discipline, was revealed appropriate to the fixed objectives.

**Keyword:** significant learning; methodological considerations; mathematical education

**Introducción**

Cada vez más, la enseñanza de la matemática va siendo el foco de maestros universitarios e investigadores de esta área en lo que se refiere las actuales propuestas didáctico-metodológicas a ser utilizadas en las clases de modo a despertar el interés de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática. En este sentido, Mendes (2009) refiere,

(...) la Educación Matemática como área de estudio y pesquisas se ha constituido por un conjunto de actividades esencialmente interdisciplinarias de los más diferentes tipos, cuyas finalidades principales son: desarrollar, testar y divulgar métodos innovadores de enseñanza; elaborar e implementar cambios curriculares, allende desarrollar y testar material de apoyo para la enseñanza de matemáticas. (p. 23)

Para alcanzar esos fines y mantener un nivel de enseñanza de la Matemática de alta calidad, la Educación Matemática, se empeña en la formación continuada de maestros de matemáticas por medio de cursos de licenciaturas en Matemática o en cursos de corta duración con metas más limitadas, cuyo objetivo fundamental es tornar esa enseñanza lo más eficaz y provechoso posible.

Según Justino (2011) “la nueva realidad educacional pide que el proceso educativo sea recapacitado y que se busquen nuevos caminos para construcción de conocimientos que podrán innovar la práctica pedagógica”. El mismo autor, refiere todavía que, “en la realización de las actividades de la práctica pedagógica, el maestro puede observar y detectar la eficiencia o no de sus métodos y práctica de enseñanza, buscando a través de la pesquisa encontrar soluciones prácticas para los problemas detectados” (Justino, 2011).

De acuerdo con este autor, allende elaborar, planear, conocer el contenido a ser trabajado, el maestro necesita también escoger y definir cuales materiales o recursos didácticos serán utilizados, llevando en consideración criterios que permitan verificar lo que se anhela lograr, o sea como esos materiales podrán aportar para que ocurra un aprendizaje significativo.

Según Santos (2000, citado por Justino, 2011) el aprendizaje significativo ocurre a través de siete etapas de la reconstrucción del conocimiento: sentirlo, percibirlo, comprenderlo, definirlo, argumentarlo, discutirlo y transformarlo. Estas etapas, pueden auxiliar el docente, en la definición de su acción, en lo que se refiere al desafío de promover el aprendizaje.

Podemos percibir, entonces, que todo el aprendizaje es significativo cuando está inserta de forma activa en la realidad, pudiendo así ser utilizada para intervenir en ésta. Así, el maestro, al presentar propuesta de proyectos, desarrollar nuevas concibes, buscar respuestas y resolver problemas aplicando conceptos para situación del contexto educacional, estará promoviendo actitudes que pueden transformar su práctica pedagógica. Es importante destacar que el aprendizaje significativo ocurre con más facilidad cuando el maestro considera la disposición del estudiante en aprender. En este sentido, HAYDT, (2006) refiere:

(...) para que haya un aprendizaje efectivo y duradero es preciso que existan propósitos definidos y auto-actividad reflexiva de los estudiantes. Así, el auténtico aprendizaje ocurre cuando el estudiante está interesado y se muestra empeñado en aprender, esto es, cuando está motivado. (p. 75)

Según el mismo autor, hay muchos didactas que han buscado establecer por intuición y por experimentación, procedimientos eficaces que generen o estimulen esa motivación. A ese conjunto de recursos y procedimientos envolventes y estimulantes llamados en este trabajo, de incentiación del aprendizaje. Para este autor es:

(...) la incentivación del aprendizaje es así, la actuación externa, intencional y bien calculada del maestro, para mediante medios auxiliares, recursos y procedimientos adecuados, intensificar en sus estudiantes la motivación interior necesaria para un auténtico aprendizaje, proporcionándoles motivos polarizadores de interés, de estudio y de trabajo (HAYDT, 2006, p. 76)

De igual manera, el autor defiende todavía que, la primera cosa a hacer cuando se aborda ese asunto, es establecer una distinción entre motivo e incentivo. Motivo es un estímulo interno mientras incentivo es un estímulo externo. La acción puede ser estimulada y generada tanto por factores internos que son los motivos, como por estímulos externos, que actúan como incentivos.

Considerando lo dicho, el estudio propone algunas consideraciones metodológicas activas en la Enseñanza de la Matemática, mencionando posibles contribuciones para la solución de algunos obstáculos encontrados por maestros y estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, objetivando un aprendizaje significativo. El mismo, utiliza la pesquisa bibliográfica y la pesquisa-acción para fundamentar teóricamente los conceptos, el involucramiento activo del investigador y a acción por parte del grupo envuelto en el estudio.

Es una pesquisa descriptiva de naturaleza cuali-cuantitativa, realizada en el Instituto Superior de Ciencias de la Educación (ISCED/Uíge), cuya implementación fue hecha con base en las evaluaciones efectuadas, a los estudiantes del primer año del curso de licenciatura en Enseñanza de la Matemática, en la Unidad Curricular Complemento de Matemáticas Elemental. La cuestión norteadora de la pesquisa fue formulada como: ¿Qué acciones deben ser implementadas en la enseñanza de la Matemática, visando promover el aprendizaje significativo en los estudiantes? El abordaje formativo usado en esa disciplina, se reveló adecuado a los objetivos fijados.

## **Desarrollo**

### **Fundamentación y contexto**

Este estudio ofrece subsidios teórico-metodológicos que viabilicen la superación de las dificultades encontradas por maestros y estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, en los diferentes niveles de enseñanza y, principalmente, en los cursos de formación de maestros de Matemáticas. Para concretización de este objetivo, se usaron algunas metodologías activas en la enseñanza de la Matemática.

Sin embargo, durante su implementación, se buscó estar atento al modo como los estudiantes reaccionaban a las diversas propuestas de trabajo implementado, haciendo un acompañamiento tan próximo como fue posible para su ejecución de una forma adecuada. Fueron propuestas cuestiones relacionadas con el uso de materiales concretos, exploración de problemas de la vida cotidiana, problemas de modelación matemática, entre otros.

A lo largo de este trayecto, se notó algunas preocupaciones por parte de los estudiantes, relativamente la posibilidad de concretización de sus objetivos de aprobación en la disciplina. Mientras, nuestro papel fue lo de ayudarlos a superar sus dificultades, alentarlos y hacer con que creyesen en su capacidad para superar las situaciones adversas con que se deparaban. De ese modo, fue atinado hacer una evaluación más profundizada de la disciplina, basada en dos vertientes fundamentales: la evaluación informal y formal.

La evaluación informal se basó en las discusiones de los contenidos propuestos en las clases, teniendo en cuenta la relación de los estudiantes con las nuevas consideraciones metodológicas activas en la Enseñanza de la Matemática. La evaluación formal fue efectuada a través de aplicación de un cuestionario que incidió sobre el estudio de funciones, según presentado en la tabla a continuación:

Tabla 1-Cuestionario propuesto a los estudiantes

---

1. ¿Cuántas partes se logra doblando una hoja por medio ocho veces? Justifique			
a) 8	b) 16	c) 64	d) 256

---

2. Indique cuántos son los puntos comunes a los gráficos de las funciones $f$ y $g$ definidas por $f(x) = x^2$ y $g(x) =  x $ . Justifique			
--	--	--	--

---

---

a) 0

b) 1

c) 2

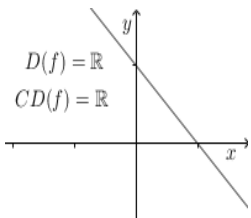
d) 3

---

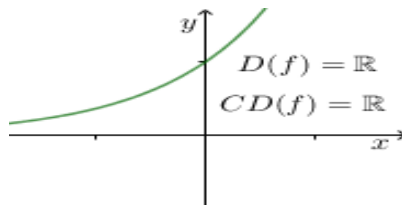
3. Clasifique las funciones representadas gráficamente en inyectiva, sobreyectiva o biyectiva.

Justifique

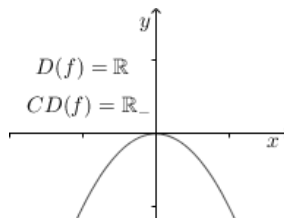
a)



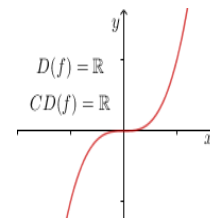
b)



c)



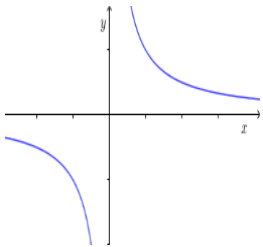
d)



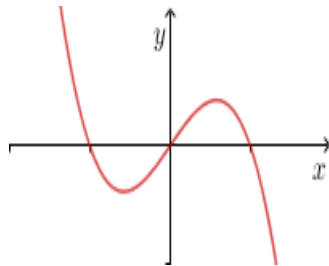
4. Indique cuál de los gráficos siguientes puede ser lo de una función impar e inyectiva.

Justifique

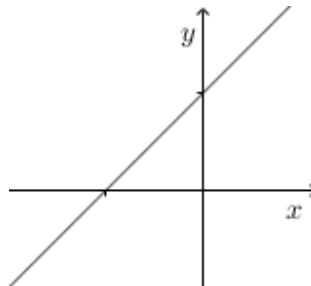
a)



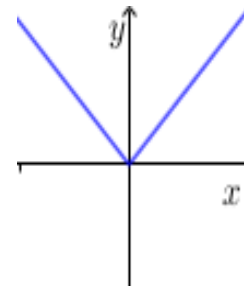
b)



c)



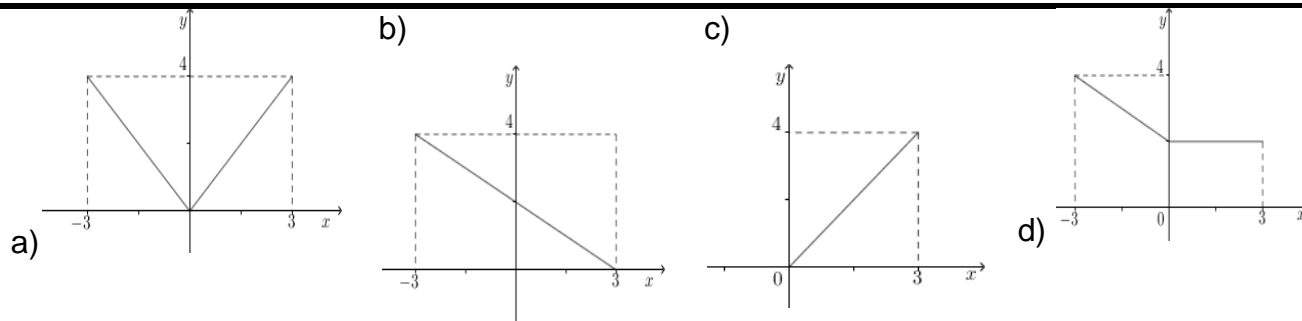
d)



---

5. De una cierta función  $f$  se sabe que su dominio es el intervalo  $[-3,3]$  y que su contradominio es el intervalo  $[-4,4]$ . ¿Cuál de los gráficos siguientes puede ser el de la función  $|f|$ ? ¿Porqué?

---



Fuente: Elaboración propia

A continuación se presentan algunas consideraciones metodológicas en Educación Matemática, mencionando sus características, sus principios pedagógicos y sus modos de abordaje, apuntando diversas posibilidades de uso de cada de ellas, en la medida en la que el proceso de enseño-aprendizaje necesitar.

### **Consideraciones metodológicas en la enseñanza de la Matemática**

Importa realzar que, los fundamentos teóricos aquí presentados, fueron basados en la obra de Mendes, (2009) titulada, “Matemática e investigación en el aula: tejiendo redes cognoscitivas en el aprendizaje”.

### **Uso de materiales concretos y juegos**

El uso de materiales manejables en la enseñanza de la Matemática es una de las alternativas didáctica que aporta para la realización de intervenciones del maestro en la clase durante un trimestre/semestre o año lectivo. Los materiales son usados en actividades en las que el propio estudiante, generalmente trabajando en grupos pequeños desarrolla en la clase, (Mendes, 2009, P. 25).

Según el mismo autor, “esas actividades tienen una estructura matemática a ser redescubierta por el estudiante que, así se vuelve un agente activo en la construcción de su propio conocimiento matemático”. Lamentablemente, muchos maestros frecuentemente usan el material manipulable de forma inadecuada, como un entremés motivador ocasional y aún como una demostración hecha por él, en que el estudiante es considerado como mero espectador. En esta perspectiva, Justino, (2011) refiere,

(...) el material didáctico es un apoyo para acción pedagógica, por eso, la necesidad del que sea elaborado y utilizado visando promover el aprendizaje significativo. La calidad pedagógica es importante para que el uso de estos materiales, aliado al trabajo docente, promueva la mejoría del proceso de enseñanza-aprendizaje. (pp. 111-112).

Este autor, defiende aún, que la finalidad del material didáctico en el aula es propiciar el aprendizaje al estudiante, ofreciendo a él una enseñanza de calidad, en que asocie el conocimiento ya adquirido a los nuevos. Por tanto, materiales a ser utilizados, teniendo en mente la importancia de ellos, así como su influencia en el aprendizaje. En este sentido, Mendes, (2009) destaca,

(...) los materiales usados generalmente, pueden ser extraídos de las aplicaciones del día a día, o aún de forma específica aquellos que presentan como característica principal la representación de modelos en pequeñas dimensiones de algunos dispositivos y objetos matemáticos, tales como: pirámides, cubos, conos, esferas, adoquines, prismas variados, entre otros; muchas actividades envolviendo el uso de materiales manejables pueden ser encontrados bajo forma de actividades desafiantes, en libros, artículos y revistas especializadas, ya elaboradas de tal forma que es relativamente fácil para el maestro aplicarlas de inmediato en la clase. (p. 25).

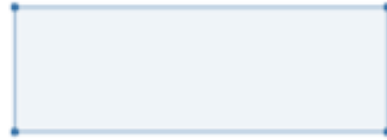
El material didáctico puede ser considerado una herramienta, un instrumento de apoyo para acción docente. Para su elaboración y utilización, es necesario considerar el aprendizaje significativo, pues favorece el establecimiento de relaciones con las cuestiones cotidianas del aprendiz.

En los ejemplos a continuación se presentan algunas actividades que se pueden hacer con materiales concretos y juegos:

Ejemplo 1. Coja una hoja de papel rectangular (Figura 1) y explore sus medidas y ángulos.

### **Figura 1**

## RECTÁNGULO DE UNA HOJA DE PAPEL

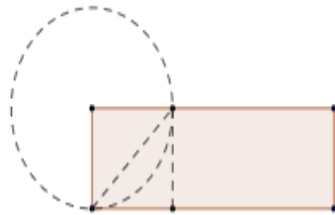


Fuente: Elaboración propia

Ejemplo 2: Desde el rectángulo presentado anteriormente, experimente construir un cuadrado, doblando la hoja de papel. Se sugiere que doble el papel, partiendo de dos elementos del cuadrado: su lado y su diagonal (Figura 2).

### Figura 2

#### CONSTRUCCIÓN DE UN CUADRADO A PARTIR DE UN RECTÁNGULO



Fuente: Elaboración propia

Ejemplo 3: Recorte el cuadrado

planteado conforme la figura 2, separándolo del rectángulo inicial. Piense

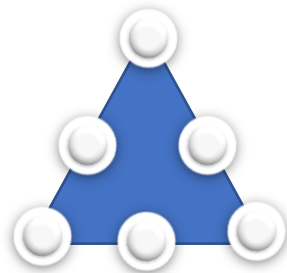
un poco y contesta: ¿el cuadrado es un rectángulo? ¿El rectángulo es un cuadrado?

Ejemplo 4: Doble el cuadrado en la dirección de una de las diagonales. ¿Qué figuras fueron generadas? ¿Cuáles son las características de esas figuras?

Ejemplo 5: Esta figura con círculos es un triángulo mágico. Basta que se dispongan los números de 1 a 6 sin repetición, para que cada lado sume 9. ¿Dónde estaría cada uno de los números?

### Figura 3

#### UN TRIÁNGULO MÁGICO



Fuente: Elaboración propia

### **La resolución de problemas como estrategia cognoscitiva**

Actualmente, la resolución de problemas es encarada como una metodología de enseñanza en la que el maestro propone al estudiante situaciones problemáticas caracterizadas por la investigación y exploración de nuevos conceptos. Esa propuesta, sin embargo, tiene una grande inclinación de ver la matemática como autocontenida e interesante por sí misma, lo que no es una actitud siempre compartida por el estudiante (Mendes, 2009, P. 71). Según este autor,

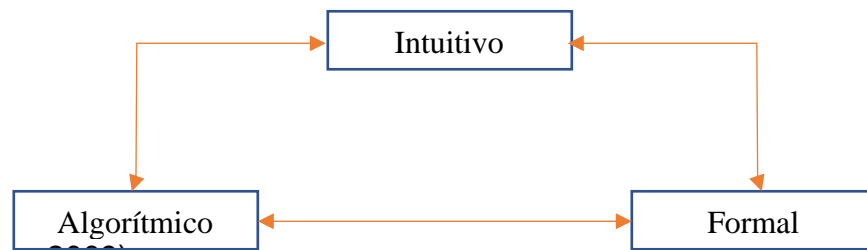
(...) los estudios y pesquisas sobre resolución de problemas apuntan dos concepciones complementarias de la actividad de resolver problemas. La primera es una tentativa de entender y describir como el estudiante resuelve problemas, por tanto, es una tentativa de delinear cuales las características de buenos resolutores de problemas. La segunda es una tentativa de enseñar el estudiante a tener un buen desempeño en la resolución de problemas, con elaboración de ciertas secuencias didácticas a ser usados de forma consciente y sistemática por el estudiante, en sus actividades heurísticas. (Mendes, 2009, p. 71).

El mismo autor, refiere aún que, en oposición a la enseñanza memorística y expositiva, la presente metodología de enseñanza visa el desarrollo de habilidades metacognitivas, favoreciendo la ponderación y el cuestionamiento. El estudiante aprende a pensar por sí mismo levantando hipótesis, testándolas, sacando conclusiones y hasta discutiéndolas con los colegas.

Según Fischbein, (1987), citado por Mendes, (2009) refiere que: “ese movimiento procesal de representación y abstracción matemática se constituye en una acción dinámica que se califican como actividad matemática constructiva que envuelve tres componentes fundamentales: el intuitivo, el algorítmico y lo formal”. Es importante, mientras, que actividad de resolución de problemas sea comprendida como una actividad matemática que envuelva esos componentes y promueva la autonomía del estudiante.

## Figura 4

### DIAGRAMA DE DINÁMICA DE ACTIVIDAD MATEMÁTICA



Fuente: (Mendes, 2009)

Podemos sintetizar nuestro entendimiento del esquema anterior de la siguiente manera:

- Componente intuitivo: elaboración de las estrategias posibles para configurar y resolver el problema;
- Componente algorítmico: posibles caminos y soluciones encontradas de acuerdo con las estrategias imaginadas para figurar y resolver el problema;
- Componente formal: conclusión generalizante que llevará a otras soluciones en situaciones análogas – posibles modelos elaborados.

Para que la resolución de problemas sea un método ideal para desarrollar el raciocinio y motivar los estudiantes en el aprendizaje de la matemática, el maestro debe desarrollar el proceso de enseño-aprendizaje bajo la forma de desafíos, proponiendo problemas interesantes, que puedan ser “explorados” y no apenas resueltos, (Raphael, 2004, P. 35). Para este autor, Explorar un problema significa, buscar soluciones alternativas, además de la natural, y analizarlo bajo diferentes puntos de vista matemático. Así, un mismo problema puede tener una solución aritmética, algebraica, geométrica o aún puede ser resuelto por una estrategia (heurística), sin el uso de algoritmos o de conocimientos matemáticos específicos. Es evidente que eso ni siempre será posible

con cualquier problema y, en los primeros años de escolaridad, la "exploración" debe ser acarreada por el maestro con cuidado especial, (Raphael, 2004, P. 35).

El mismo autor refiere todavía que, "problemas ideales para ser "explorados" son los llamados a problemas de proceso, o sea, aquéllos que no pueden ser resueltos apenas por el uso de una o más operaciones, pero requieren el uso de una estrategia adecuada".

Ejemplo 1: El secreto de un cofre es marcado por una secuencia de cuatro dígitos distintos, siendo utilizados los guarismos 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. ¿Si una persona demora dos segundos para hacer una tentativa de abrir el cofre, cuál el tiempo máximo que él gastará en tarea?

Ejemplo 2: usando apenas 6 palillos de cerilla, forme 4 triángulos equiláteros geoméricamente congruentes.

### **Modelación matemática**

La modelación matemática comienza con un grande problema de orden práctica o de naturaleza empírica y, después busca la matemática que debía ser utilizada para ayudar a resolver la situación problemática. Así, la metodología consiste en un análisis de problemas reales y la busca de modelos matemáticos apropiados para resolverlos, (Mendes, 2009, P. 83). Según este autor, el resultado de la utilización pedagógica de esa inclinación evidencia el hecho de que el estudiante es llevado a continuación una lógica viva de hallazgo, en vez de la lógica estática de organización de lo ya conocido. Así, los contenidos estudiados anteriormente adquieren un nuevo significado y se constituyen en redescubrimientos que dan al estudiante condiciones de percibir el proceso de formalización de estos conceptos. Para que el maestro utilice la construcción de modelos como forma de mejorar la enseñanza de la Matemática, debe alterar su postura frente a la realidad educacional, pues solamente a partir de allí iniciará, por tanto, un proceso de transformación.

El mismo autor refiere todavía que, en la literatura científica, la modelación se presenta asociada a la construcción de un modelo abstracto descriptivo de algún sistema concreto, cuyas características son presentadas así:

1. Formulación de problema;
2. Construcción del modelo matemático que represente el sistema de estudio

3. Deducción de la solución para el modelo;
4. Comprobación del modelo y la solución deducida por él.

De acuerdo con Bassanezi, (1991) citado por Mendes, (2011) “generalmente el maestro de matemáticas trabaja en el mundo matemático desarrollando conceptos y técnicas que no tiene ninguna vinculación con la realidad del estudiante”. La modelación propone partir del “mundo real” y, a través de la abstracción construir modelos matemáticos quienes, resueltos a través de técnicas matemáticas, presentan soluciones que puedan por un proceso de validación, visando o no la modificación del modelo construido.

Ejemplo 6: Con el objetivo de abastecer agua bebible de una fuente para una determinada ciudad, fueron creados dos equipos de trabajo  $E_1$  y  $E_2$ : uno partiendo de la ciudad para la fuente y otro de la fuente para la ciudad, excavando ambos en el mismo sentido. Sabiendo que en medio entre la ciudad y la fuente hay una montaña. Sin embargo, para facilitar la canalización es necesario abrir un túnel, ¿cómo proceder de modo que se eviten desniveles entre los equipos?

### **La historia de la Matemática como una alternativa metodológica**

La investigación histórica puede aportar para que el proceso de cognición matemática, en el aula si desarrolle de manera significativa. Esa perspectiva investigativa, por tanto, puede ser acarreada de forma orientada, constituyéndose en un agente de la cognición matemática en cada contexto y momentos históricos específicos, (Mendes, 2009).

De un tiempo acá muchos estudiosos sobre teoría del aprendizaje vienen discutiendo sobre ese tema, construyendo argumentos y proponiendo acciones que viabilicen la efectividad de una enseñanza que acarreen los estudiantes a un aprendizaje reflexivo y con significado, (Mendes, 2009, P. 91). Para este autor es:

(...) la viabilidad de uso pedagógico de las informaciones históricas se basa en una enseñanza de matemático centrado en la investigación; lo que acarrea el maestro y el estudiante a la comprensión del movimiento cognoscitivo establecido por la especie humana en su contexto sociocultural e histórico, en la busca de respuestas las cuestiones encendidas al campo de la matemática como una de las formas de explicar y comprender los fenómenos de la naturaleza y de la cultura. (Mendes, 2009, p. 91).

El mismo autor defiende todavía que, sobre la base de esas concepciones, las informaciones históricas pueden ser usadas en la generación de la matemática escolar, desde que el maestro consiga insertar en sus clases una dinámica experimental investigativa a través del levantamiento y de la prueba de sus hipótesis acerca de algunos problemas históricos investigados y de actividades manipulativas extraídas de la historia de la matemática. Esa forma de actuar en el aula aporta, sobretodo, para que los estudiantes reflejen sobre la formalización de las leyes matemáticas desde ciertas propiedades y artificios usados hoy y que fueron construidos en períodos anteriores a lo que vivimos.

Lo que caracteriza el uso motivacional de la historia de la matemática es la forma como ella aparece en el proceso de enseño-aprendizaje: como una anécdota, una leyenda o un breve texto introductorio. Con propósito de acarrear el estudiante para un determinado tipo de procedimiento que encuentra alguna relación con el desarrollo del contenido. Por ejemplo, la historia del “niño Gauss”:

En una Escuela de Alemania, el maestro pidió que los estudiantes sumasen todos los números naturales de 1 a la 100. Para sorpresa de todos, un estudiante dio la respuesta inmediatamente 5050. A petición del maestro, explicó que la suma de 1 con 100, de 2 con 99, de 3 con 98 y así, por delante es siempre igual a 101.

### Figura 5

Sumar números del 1 al 100.

$$1 + 2 + 3 + 4 + \dots + 50 + 51 + \dots + 97 + 98 + 99 + 100$$

Fuente: (Raphael, 2004).

Así, como eran 50 sumas iguales a 101, el resultado solo podría ser  $50 \times 101 = 5050$ . El niño se llamaba Gauss. El raciocinio presentado por Gauss, continúa válido para cualquier progresión aritmética y puede ser utilizado para deducir la suma de los términos de una progresión aritmética.

## El uso de computadora y calculadora en la enseñanza de la Matemática

La computadora ejerce un papel decisivo en la enseñanza de la Matemática, en los días actuales, en virtud de las posibilidades de construcción de modelos virtuales para la Matemática estatuaria. Todavía, presenta una serie de ventajas y desventajas, conforme los modos de uso y con base en cada propuesta pedagógica en que está apoyado, (Mendes, 2009, P. 113). A continuación, algunas consideraciones acerca de la computadora, de la informática y su relación con la enseñanza de la matemática.

La informática actualmente, es considerada una de los componentes tecnológicos más importantes para efectividad del aprendizaje matemática en el mundo moderno. Su relación con la enseñanza de la Matemática se establece desde la perspectiva metodológica atribuidas la informática como medio de superación de algunos obstáculos encontrados por maestros y estudiantes en el proceso de la enseñanza-aprendizaje. El estudio del uso de la computadora en la enseñanza de la Matemática, o como herramienta de investigación cognoscitiva, o aún como manera de renovar los métodos tradicionales, se ha afirmado como una de las áreas activas y relevantes de la educación Matemática. Existen, actualmente, inúmeros grupos estudiando el uso de computadora en la enseñanza de la matemática, (Mendes, 2009, pp. 113-114).

De acuerdo con Puente, (1995) citado por Mendes, (2009), el uso de la computadora en la enseñanza de la Matemática aporta para:

- La relatividad de la importancia de las capacidades de cálculo y de simple manipulación simbólica, que pueden ser realizadas de forma más rápidas y eficiente;
- Un refuerzo del papel del lenguaje gráfico y de nuevas formas de representación, permitiendo nuevas estrategias de abordaje de los más variados problemas;
- Una atención redoblada las capacidades intelectuales de orden más elevado, que se sitúan más allá del cálculo y de la simple comprensión de conceptos y relaciones matemáticas;
- El crecimiento del interés por el desarrollo de proyectos y actividades de modelación matemática e investigación.

El uso de las tecnologías puede favorecer el desarrollo en los estudiantes de importantes capacidades, bien como de actitudes más positivas con relación a la matemática y estimular una visión completa sobre la naturaleza de esa ciencia, (Florentini, 2003).

### Evaluación y principales resultados

Este momento fue interpretado a la luz del trabajo desarrollado en el aula y así, aborda los modos de evaluaciones realizados. En el primer momento describe la forma como los estudiantes encararon el trabajo realizado en la clase, sobretodo, su relación con las nuevas consideraciones metodológicas. En lo segundo momento se verificó en qué medida ese trabajo proporcionó un desarrollo del conocimiento de los estudiantes, visando un aprendizaje significativo en Matemática. Para el efecto, se destacó las discusiones desarrolladas en las clases y las respuestas dadas al cuestionario propuesto.

En cuanto a las discusiones desarrolladas en las clases, los estudiantes fueron unánimes en considerar que la disciplina les exigió una grande dedicación, no solo por el tiempo demorado en las ponderaciones de varias situaciones propuestas, pero también por los obstáculos que tuvieron que superar para concretar sus objetivos de aprendizaje y aprobación en la disciplina. Y, con base al cuestionario propuesto a los estudiantes, fue posible notar las dificultades y la evolución que ellos tuvieron en esta disciplina, según presentado en la tabla y gráfico a continuación:

Tabla2- Resultados del cuestionario propuesto a los estudiantes

Preguntas	Respuestas				Nº de Estudiantes	
	Ciertas		Erradas			
Q1	22	33,3%	43	66,7%	65	
Q2	18	27,7%	47	72,3%	65	
Q3	a)	23	35,4%	42	64,6%	65
	b)	21	32,3%	44	67,7%	65

	c)	25	38,5%	40	61,5%	65
	d)	20	30,8%	45	69,2%	65
Q4		10	15,4%	55	84,6%	65
Q5		27	41,5%	38	58,5%	65

**Fuente: Elaboración propia**

Observando atentamente estos resultados, se ve claramente que los estudiantes tienen dificultades en relacionar la componente teórica con la práctica. En esta perspectiva Neves (2021) refiere:

(...) la teoría en matemática es tan importante como la práctica. Antes de hacerse cualquier aplicación práctica es necesario hacer una fundamentación teórica adecuada de los contenidos en cuestión. Ése presupuesto vale no solo para aplicación práctica de los referidos contenidos en la vida cotidiana, como también en la aplicación de los mismos en la resolución de problemas y ejercicios adentro de la propia matemática. (p. 29)

Cuando no se dominan los fundamentos teóricos de los contenidos matemáticos, difícilmente se resuelve con éxito los ejercicios y problemas referentes a ellos. Éste es el principal problema que los estudiantes del primer año del Curso de Licenciatura en Enseñanza de la Matemática presentaron en la resolución de los ejercicios propuestos en el cuestionario.

### **Conclusiones**

En este artículo se presenta el trabajo desarrollado con los estudiantes del primer año del curso de Licenciatura en Enseñanza de la Matemática, en el Instituto Superior de Ciencias de la Educación ISCED/Uíge, en la unidad curricular Complemento de Matemáticas Elemental. El estudio abordó algunas consideraciones metodológicas activas en la Enseñanza de la Matemática, consiguiendo transformar, con éxito las actitudes iniciales de los estudiantes, llevándolos a establecer una relación francamente positiva con las nuevas consideraciones metodológicas.

El abordaje formativo usado en esa disciplina, se basó en la exploración y hallazgo de vías de soluciones de varios problemas propuestos a los estudiantes, y que, de cierta manera, se reveló adecuada a los objetivos fijados en la disciplina.

Los resultados de esta experiencia indican que este tipo de trabajo es viable y útil en la formación de maestros de Matemáticas. Hay ciertamente algunos aspectos a mejorar en términos de la planificación global, de las discusiones de los contenidos y las metodologías.

Pero de una forma general, se evidencia que los aspectos positivos superaron las expectativas.

### **Referencias bibliográficas**

Florentini, D. (2003). *Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros alhares*. Campinas, SP:

Mercado de letras.

HAYDT, R. C. (2006). *Curso de Didáctica Geral*. São Paulo: 8ª.

Justino, M. N. (2011). *Pesquisa e recursos didáticos na formação e prática docentes*. Curitiba: 1ª.

Mendes, I. A. (2009). *Matemática e Investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem (2ª ed.)*. S. Paulo:

Livraria da Física.

Neves, I. O. (2021). *O impacto da teoria nas construções gráficas das funções quadráticas na 10ª Classe do Liceu do Púri*. Uíge:

ISCED/Uíge.

Raphael, A. C. (2004). *Explorando o ensino da Matemática: atividades (Vol. 2)*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da

Educação Básica.