



# Procedimientos heurísticos como estrategia de enseñanza de matemática en Formación Docente del Centro Regional de Educación “Juan E. O’leary”- Concepción

María Teresa Huerta Chamorro<sup>a</sup>, Salvadora Giménez<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Universidad Nacional de Concepción, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnológicas, Paraguay

---

## Resumen

La investigación aborda la aplicación de procedimientos heurísticos como estrategia de enseñanza de matemática a los alumnos de formación docente del Centro Regional de Educación (CRE) Juan E. O’Leary de Concepción, entre los años 2019 y 2021, considerando la problemática existente con respecto a resolver los problemas matemáticos mediante la capacidad de ayuda de los juegos, organización de ideas, estrategias variadas para la adquisición de competencias de los estudiantes. El objetivo general es analizar la aplicación de procedimientos heurísticos como estrategia de enseñanza de Matemáticas en Formación docente del Centro Regional de Educación “Juan E. O’Leary” de Concepción. El enfoque de la investigación es cuantitativo, con diseño no experimental, de alcance descriptivo. La población estuvo integrada por 96 alumnos regulares de formación docente del CRE Juan E. O’Leary de Concepción, de turnos mañana y tarde, cuya estimación muestral dio como resultado 77 alumnos de formación docente, seleccionados de forma aleatoria simple. Para la recolección de datos se utilizó como técnica la encuesta, y como instrumento el cuestionario de preguntas cerradas validadas por juicio de expertos, cuyos datos fueron analizados en tablas y gráficos estadísticos. Se concluye que, si bien en términos generales se aplican los procedimientos heurísticos, queda el desafío de propiciarlo en un porcentaje mayor de docentes que siempre lo lleven a la práctica, para lo que hará falta favorecer un mayor trabajo con los docentes en capacitaciones, y de éstos con los estudiantes de formación docente, quienes tendrán a su cargo a otros estudiantes, y es necesario capacitarles en didáctica de las ciencias con énfasis en Matemática, para la aplicación efectiva de las estrategias de enseñanza que faciliten la resolución de problemas.

### Palabras Clave:

Procedimientos heurísticos, Estrategia de enseñanza, Matemática, Formación Docente.

---

## 1. Introducción

El trabajo de investigación versa sobre los Procedimientos heurísticos como estrategia de enseñanza de Matemática en Formación Docente del Centro Regional de Educación “Juan E. O’Leary” - Concepción, y en este apartado se presenta una síntesis de los antecedentes encontrados sobre la temática.

Se denomina heurística a la capacidad de un sistema para realizar de forma inmediata innovaciones positivas para sus fines. La capacidad heurística es un rasgo característico de los humanos, desde cuyo punto de vista puede describirse como el arte y la ciencia del descubrimiento y de la invención o de resolver problemas mediante la creatividad y el pensamiento lateral o pensamiento divergente (Pólya, 2005).

El sistema educativo paraguayo ha sido objeto de varias evaluaciones nacionales e internacionales en las últimas décadas y todas ellas parecen coincidir en el estado crítico del aprendizaje de las matemáticas en todos los niveles de la educación formal. Por ello, es necesario que las universidades contribuyan a la generación de evidencia científica, que a su vez sirva de base

para la formulación de políticas públicas en educación (Mello, 2021).

De los antecedentes estudiados y analizados en investigaciones realizadas se desprende que la utilización del método heurístico en la resolución de problemas en matemática es un factor que merece ser atendido, ya que de ello podría depender la renovación y el mejoramiento de la didáctica de las matemáticas, sabiendo de los bajos resultados que ha arrojado la medición del Sistema Nacional de Evaluación del Proceso Educativo (SNEPE) en el área de Matemática.

Cabe resaltar que la heurística trata de métodos o algoritmos exploratorios durante la resolución de problemas en los cuales las soluciones se descubren por la evaluación del progreso logrado en la búsqueda de un resultado final, de ahí la relevancia del estudio. La heurística es un proceso cognitivo que se utiliza para reducir la complejidad de un problema durante el proceso de resolución, y el interés de la autora surge de la necesidad de conocer si la estrategia de enseñanza de matemática logra desarrollar en los estudiantes de formación docente habilidades

matemáticas en los procedimientos heurísticos, que serán útiles para aplicarlas a distintos planteamientos de la vida académica.

Tiene como objetivo general analizar la aplicación de procedimientos heurísticos como estrategia de enseñanza de Matemáticas en Formación docente del Centro Regional de Educación “Juan E. O’Leary” de Concepción, y se decidió investigar sobre el tema por la problemática del bajo rendimiento en los procedimientos heurísticos como estrategia de enseñanza de matemáticas. El aprendizaje de esta área es de suma importancia, por ello, se hace necesario aplicar estrategias metodológicas que permitan presentar el área de matemáticas de manera atractiva, de fácil comprensión, que sea significativa y funcional, con el cual se pretende destacar el talento en la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes en la formación docente de la mencionada institución.

En cuanto a la metodología adoptada fue de alcance descriptivo, enfoque cuantitativo y diseño no experimental, la población estuvo constituida por 96 estudiantes de formación docente, y la muestra no probabilística fue de 77, de los turnos mañana y tarde. Se utilizó como la encuesta, contando con un cuestionario y los datos fueron recogidos y analizados en gráficos estadísticos.

## 2. Metodología

Para el abordaje del marco metodológico de este trabajo investigativo se consideran las aportaciones de varios autores, tales como: Bernal (2006), Corral (2009), Monje (2011), Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2014) Campoy (2018), entre otros.

### 2.1. Enfoque, diseño y alcance de la investigación

El trabajo de investigación se enmarca dentro del enfoque cuantitativo que, según Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2014), este tipo de investigación se caracteriza por explicar el fenómeno de estudio a partir de las relaciones causales entre los elementos estudiados, la búsqueda del conocimiento es externa al investigador y recolectará datos numéricos del fenómeno de estudio mediante procedimientos estadísticos a fin de emitir un juicio de valor al respecto.

La investigación descriptiva, según Campoy (2018), desde el ámbito cuantitativo, consiste en la recopilación de datos que describen acontecimientos, que luego se organizan, se tabulan, se representan y se describen.

En cuanto al alcance, por la naturaleza de las variables, este estudio se ubica dentro del nivel descriptivo, como señala Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2014), por su grado de estructuración se considera la descripción porque busca especificar y representar la realidad en un contexto y tiempo determinado.

El diseño de la investigación es No experimental, ya que no existe manipulación activa de alguna variable.

### 2.2. Población y Muestra

La población abarca los estudiantes del Nivel de Formación docente del Centro Regional de Educación Juan E. O’leary de

Concepción, integrada por 96 alumnos regulares. El tamaño de la muestra fue definida a partir de la fórmula (1)

$$TM \doteq \frac{\frac{z^2 * p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 * p(1-p)}{e^2 N}\right)} \quad (1)$$

donde

- *TM*: Tamaño de la muestra,
- *N*: tamaño de la población,
- *e*: margen de error (porcentaje expresado con decimales),
- *z*: puntuación *z*.

La puntuación *z* es la cantidad de desviaciones estándar que una proporción determinada se aleja de la media.

El tamaño muestral proporcionado por la fórmula brinda un 95 % de confianza en que las estimaciones de los parámetros poblacionales serán fidedignas asumiendo un error de 5 %, la muestra está constituida por 77 estudiantes de formación docente del Centro Regional de Educación Juan E. O’Leary de Concepción, año 2019, con tipo de muestreo aleatorio simple.

### 2.3. Técnicas, procedimientos e instrumentos de recolección de datos

Para esta investigación fue seleccionada como técnica de recolección de datos la encuesta y como instrumentos el cuestionario con preguntas cerradas, para recabar información detallada de aspectos generales referentes a la utilización de la heurística como estrategia de enseñanza aprendizaje, que los alumnos podrán contestar de acuerdo con su experiencia áulica.

Con los datos obtenidos, se realizaron cálculo de frecuencias y porcentajes que permitieron llegar a las conclusiones de esta investigación.

El procesamiento de los datos está integrado por actividades tendientes a organizarlos, a poner orden en todo su conjunto, a partir del cual se someten a diversos tipos de análisis e interpretación. (Monje, 2011).

Los datos por sí solo no proporcionan respuesta a las preguntas de investigación planteadas. Es necesario procesarlos y analizarlos de manera ordenada y coherente con el fin de discernir patrones y relaciones. (Monje, 2011).

Bernal (2006), afirma que la encuesta es una de las técnicas de recolección de información más usadas y que se fundamenta en un cuestionario o conjunto de preguntas que se preparan con el propósito de obtener información de las personas.

La recolección de datos se realizó a través de un cuestionario con guía estructurada de preguntas, elaborada por la investigadora, teniendo en cuenta el objetivo general.

### 2.4. Técnicas de análisis de datos

Para el análisis e interpretación se tuvieron en cuenta los métodos estadísticos, además, se presentan tablas y gráficos de distribución de frecuencias y porcentajes del cuestionario y de las pruebas aplicadas a los estudiantes de formación docentes para la aplicación de los procedimientos y estrategias de aprendizaje de matemáticas.

### 3. Resultados

En este apartado se presentan los resultados del cuestionario de procedimientos heurísticos y estrategias de aprendizaje de matemáticas aplicado a los alumnos de formación docente del Centro Regional de Educación Juan E. O’Leary de la Ciudad de Concepción.

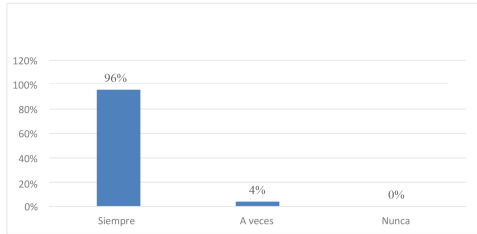


Figura 1: Cuando te presentan un problema matemático, ¿Lo primero que haces es leerlo atentamente?

Figura 1. El 96 % de los alumnos de formación docente dicen que siempre leen primero atentamente un problema antes de resolverlo, el 4 % de los mismos sostienen a veces y el 0 % de los alumnos nunca resuelven sin leerlo previamente.

Constantino (2007), menciona que una de las controversias más persistentes en la literatura acerca de resolución de problemas plantea si deberíamos enseñarles a los alumnos estrategias específicas para la resolución de varios tipos de problemas o si se debiera enseñar una o más estrategias generales que se aplicarían a muchos tipos de problema.

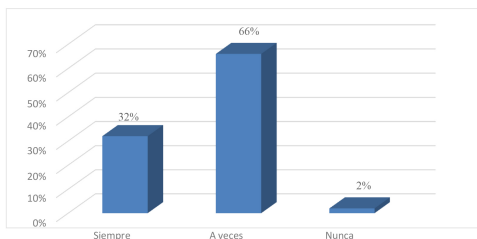


Figura 2: ¿Identificas fácilmente los datos que se te presenta a la hora de resolver los problemas matemáticos?

Se observa en la Figura 2 que el 66 % de los alumnos de formación docente a veces identifican los datos que se presentan a la hora de resolver los problemas matemáticos, el 32 % dicen que siempre los identifican y el 2 % nunca los identifican.

Según Pólya en 1945, desarrolló una serie de estrategias importantes en la resolución de problemas, con la finalidad de potenciar la construcción de una nueva metodología en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Es así que, en su libro, el autor propone cuatro pasos básicos a tener en cuenta para resolver un problema: primeramente, se debe comprender el problema, luego se debe concebir un plan; una vez concebido, éste debe ser ejecutado para luego examinar una solución. En cada uno de estos pasos, según Pólya, el docente debe guiar a sus estudiantes con una serie de preguntas. (Chamorro, 2008).

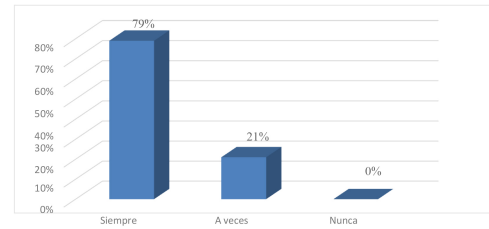


Figura 3: Cuando resuelves un problema, ¿Pensas para resolverlos interpretando lo que debes hacer?

Figura 3. El 79 % de los alumnos de formación docente dicen que siempre piensan e interpretan para resolver problema, el 21 % dicen que a veces y el 0 % nunca.

Schoenfeld (1985), dice que es necesario ver a un problema o juego matemático como una situación que implica un objetivo a conseguir. Es interpretada como un “problema” de manera subjetiva, porque sin esta aceptación, el problema no existe. Debe representar un reto a las capacidades de quien intenta resolverlo y al mismo tiempo debe resultar un desafío interesante.

De forma a determinar los principales métodos heurísticos utilizados por los docentes en la enseñanza de matemática, se presentan las siguientes figuras.

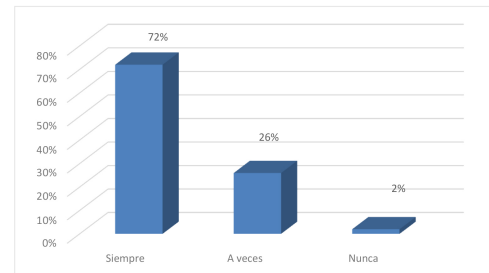


Figura 4: Los docentes utilizan aprendizajes previos en las operaciones de resolución de problemas

Se observa en la Figura 4 que el 72 % de los docentes dicen que siempre utilizan el aprendizaje previo en las operaciones de resolución de problemas, el 26 % opinan que a veces y el 2 % nunca.

El aprendizaje previo permite al estudiante afianzar sus conocimientos y desarrollar aptitudes para resolver otros problemas. La idea fundamental es, en síntesis, plantear una serie de pasos para resolver un problema, en donde se definen claramente el rol del estudiante y del docente en cada uno de ellos, en el cual define un problema como aquella situación que requiere la búsqueda consciente de una acción apropiada para el logro de un objetivo claramente concebido. (Chamorro, 2008)

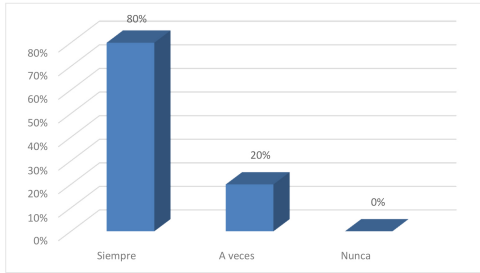


Figura 5: Los docentes desarrollan los ejercicios para resolver los problemas matemáticos

Figura 5. El 80 % de los estudiantes de formación docente opinan que siempre los docentes desarrollan los ejercicios para resolver los problemas matemáticos, mientras que el 20 % opinan que a veces y el 0 % nunca. La matemática en sí misma, los números, los problemas de la matemática estaban ausentes. En los últimos años, la resolución de problemas ha dependido fundamentalmente de la didáctica de la enseñanza heurística (Schoenfeld, 1985).

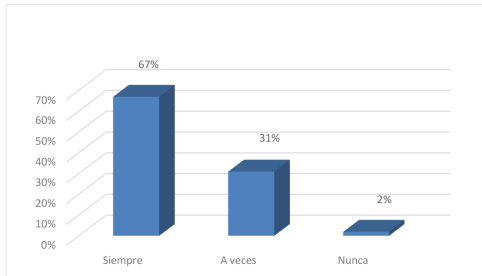


Figura 6: Los docentes utilizan libros, informaciones, videos como material de ayuda en los procedimientos matemáticos

Figura 6. Se observa en el gráfico que el 67 % de los estudiantes de formación docente opinan que siempre los docentes utilizan libros, informaciones, videos como material de ayuda en los procedimientos matemáticos, el 31 % a ves y el 2 % nunca.

El desarrollo de estrategias heurísticas, delimita claramente las condiciones que debe tener un problema para generar un aprendizaje significativo, pues sugiere que un problema debe permitirle al estudiante recurrir a problemas análogos, realizar conjeturas, generalizar, entre otras. En síntesis, los trabajos de Pólya describen las características básicas que deben presentar un problema, así como el impacto cognitivo que genera resolverlos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. (Chamorro, 2008).

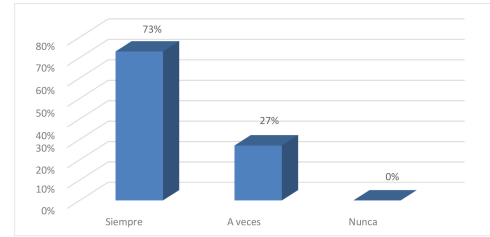


Figura 7: Consideras como capacidad de ayuda los juegos para resolución de problemas

Se observa en la Figura 7 que el 73 % de los estudiantes de formación docente opinan que siempre considera como capacidad de ayuda los juegos para resolución de problemas, mientras que el 27 % opina que a veces y el 0 % nunca.

Los juegos dan sentido o significado a la resolución de problemas al profesor como material para aprender, estimula la relación e integración de lo nuevo con los conocimientos previos, lo cual amplía, transforma, confirma o sustituye lo que ya sabe. (Michel, 2008).

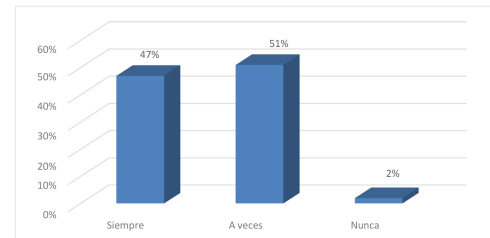


Figura 8: Aplican los docentes la exploración para descubrir los conocimientos en matemáticas

Figura 8. Se observa en el gráfico que el 51 % de los estudiantes de formación docente opinan que a veces los docentes aplican la exploración para descubrir los conocimientos en matemática, el 47 % siempre y el 2 % nunca.

El estudiante tiene los caminos bien marcados. Si no es capaz de resolver un problema semejante, ya sabe que lo que tiene que hacer es aprenderse la lección primero (Constantino, 2007).

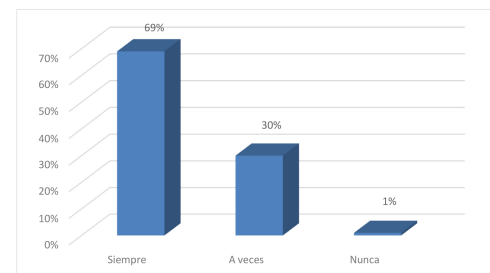


Figura 9: Los docentes utilizan la presentación y la organización de las ideas de la situación problemática propuesta

Figura 9. El 69 % de los estudiantes de formación docente opinan que siempre los docentes utilizan la presentación y la organización de las ideas de la situación problemática propuesta, mientras que el 30 % opinan que a veces lo utilizan y el 1 % nunca lo utilizan.

Saber leer implica comprender el contenido de un mensaje escrito, adoptando una actitud reflexiva, crítica y activa, desarrollando la capacidad de análisis y síntesis. (Michel, 2008).

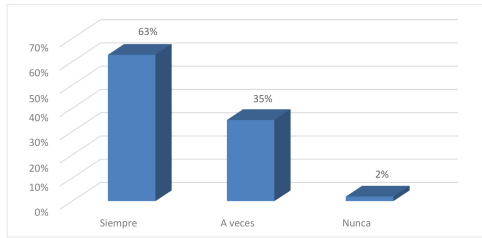


Figura 10: Los docentes utilizan estrategias variadas para la adquisición de competencias de los estudiantes

Figura 10. El 63 % siempre los docentes utilizan estrategias variadas para la adquisición de competencias de los estudiantes, el 35 % a veces los docentes utilizan estrategias para la adquisición de competencias de los estudiantes y el 2 % nunca.

Las estrategias de aprendizaje son las acciones que realiza el alumno para aprehender el conocimiento, asimilar mejor la información y hacer que sea significativo. Al igual que el maestro que se debe plantear objetivos claros y bien definidos para que el estudiante tenga pleno conocimiento de qué se espera de él y además de trazarle un camino, el educando debe formularse sus propios objetivos, que él mismo se ponga metas y retos para que pueda autoevaluarse y percatarse de su grado de avance. (Michel, 2008).

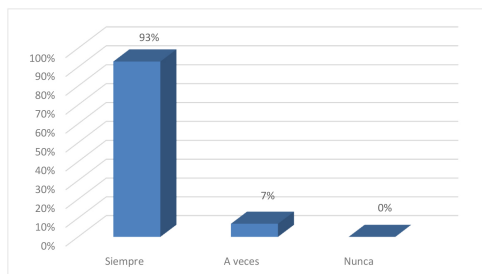


Figura 11: Resolver problemas, crees que te permite pensar y reflexionar

Figura 11. Se observa en el gráfico que el 93 % de los alumnos de formación docente opinan que siempre resolver problemas le permite pensar y reflexionar, el 7 % opinan que a veces el resolver problemas, le permite pensar y reflexionar y el 0 % nunca.

Saber resolver los problemas permite leer, implica comprender el contenido de un mensaje escrito, adoptando una actitud reflexiva, crítica y activa, desarrollando la capacidad de pensar, reflexionar y analizar. (Michel, 2008).

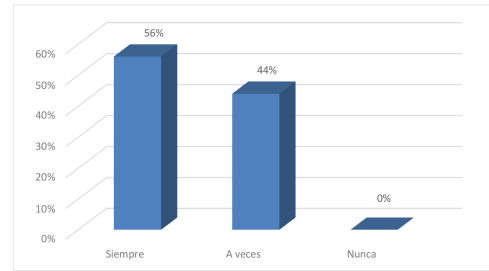


Figura 12: Realizas preguntas para resolver las dudas en las clases de matemáticas

En la Figura 12 se observa que el 56 % de los alumnos de formación docente opinan que siempre realizan preguntas para resolver las dudas en las clases de matemáticas, mientras que el 44 % opinan que a veces realizan preguntas para resolver las dudas en las clases de matemáticas y el 0 % nunca.

Hacerse preguntas ayuda a determinar los objetivos, dado que al responderlas delimitan el camino a seguir. El verdadero aprendizaje, el que perdura, se logra mediante un proceso que transforma el contenido de la enseñanza, de tal manera que adquiera sentido o significado para el alumno. (Michel, 2008).

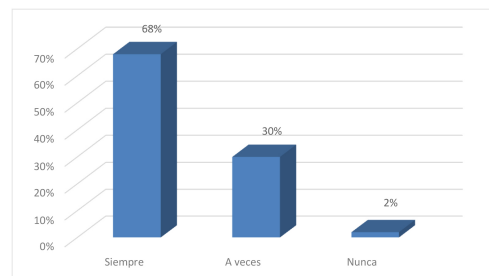


Figura 13: Utilizas el aprendizaje previo para resolver los problemas matemáticos

Se observa en la Figura 13 que el 68 % de los alumnos de formación docente opinan que siempre utilizan el aprendizaje previo para resolver los problemas matemáticos, mientras que el 30 % opinan que a veces utilizan el aprendizaje previo para resolver los problemas matemáticos y el 2 % opinan que nunca lo utilizan.

Darle sentido o significado personal al material por aprender, estimula la relación e integración de lo nuevo con los conocimientos previos, el aprendizaje ayuda a resolver los problemas, lo cual amplía, transforma, confirma o sustituye lo que ya se sabe. (Michel, 2008).

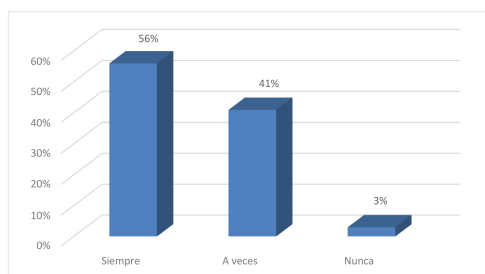


Figura 14: Esperas que el profesor te proporciones ideas para resolver un problema matemático que no has podido resolver

Figura 14. Se observa en el gráfico que el 56 % de los alumnos de formación docente opinan que siempre esperan que el profesor les proporcione ideas para resolver un problema matemático que no ha podido resolver, mientras que el 41 % opinan que a veces esperan que el profesor le proporcione ideas para resolver un problema matemático que no ha podido resolver y el 3 % opinan que nunca lo esperan.

La aplicación de estrategias heurísticas, hace que el alumno ejercite su creatividad, adquiera confianza en sí mismo, así mismo logra que éste que se prepare para enfrentar problemas que surjan durante la vida cotidiana y se adapte a los nuevos retos. (Constantino, 2007)

#### 4. Conclusión

Observando los resultados se concluye que aún implica que todavía debe trabajarse tanto con docentes como con estudiantes para optimizar los procedimientos implementados en la enseñanza.

Los principales métodos heurísticos utilizados por los docentes para enseñar a sus estudiantes, recurriendo a las experiencias previas, a las estrategias lúdicas, haciendo mejor uso de los recursos digitales que actualmente tiene a disposición para la enseñanza de la matemática, y es importante verlos como un potencial para disminuir los malos resultados en la resolución de problemas matemáticos y como consecuencia podría bajar los niveles de deserción.

Se cabe destacar que el rol del docente es fundamental en la aplicación del método heurístico, que está comprendido desde su perspectiva teórica, más en la práctica falta mejorar los procesos para que puedan lograrse mejores resultados a nivel de la población investigada, como lo sería también a nivel país, con los resultados del SNEPE.

En síntesis, se puede afirmar que los estudiantes están teniendo un rol protagónico, aunque como media de los resultados de las respuestas, llegue eso al 68 %, indicando que todavía

falta seguir trabajando en el proceso de enseñanza-aprendizaje para mejorar sus habilidades y conocimientos.

En respuesta al objetivo general que orienta la investigación, de Analizar la aplicación de procedimientos heurísticos como estrategia de enseñanza de Matemáticas en Formación docente del Centro Regional de Educación “Juan E. O’Leary” de Concepción, se concluye que si bien en términos generales se aplican los procedimientos heurísticos, queda el desafío de propiciarlos en un porcentaje mayor de docentes que siempre lo lleven a la práctica, para lo que hará falta favorecer un mayor trabajo con los docentes en capacitaciones, y de éstos con los estudiantes de formación docente.

#### 5. Recomendaciones

- Que los docentes de la institución compartan sus experiencias en relación al uso de los procedimientos heurísticos, mediante estrategia de enseñanza y de aprendizaje para seguir mejorando las nociones significativas de los alumnos en formación docente.

- Que los estudiantes de formación docente desde sus prácticas trabajen el área de matemática con los alumnos del nivel medio, para introducir la aplicación de los procedimientos heurísticos como estrategia de enseñanza de matemática, pues resulta una propuesta didáctica interesante y ayuda a mejorar las habilidades matemáticas de los alumnos, en lo posible debe aplicarse durante todo el año lectivo y para todos los niveles y grados.

#### Referencias

- [1] Bernal, H. (2006). Metodología de la investigación. 3ra edición. Bogotá: Pearson Educación.
- [2] Campoy, T. (2018). Metodología de la Investigación Científica. Manual para la elaboración de Tesis y Trabajos de Investigación. Asunción, Paraguay: Marben.
- [3] Chamorro, M. (2008). Didáctica de las Matemáticas. Madrid: Pearson Educación.
- [4] Constantino, D. (2007). Taxonomías de objetivos educativos. 2da edición. CONICET, España: Centro de investigaciones en Antropología filosófica y cultural.
- [5] Hernández Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista L. (2014). Metodología de la Investigación. México: Mc Graw Hill.
- [6] Mello Román, Jorge Daniel; Giménez Amarilla, Salvadora. 2021. Una perspectiva de la educación Matemática en Paraguay. Contribuciones desde la Universidad Nacional de Concepción. Revista Paraguaya de Educación. Vol. 9 Número 1, p101-119. 19p.
- [7] Michel, G. (2008). Aprender a aprender. México: Trillas.
- [8] Monjes, A. (2011). Metodología de la Investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica. Bogotá: Neiva.
- [9] Pólya, G. (2005). Como plantear y resolver problemas. México: Trillas.
- [10] Schoenfeld, C. (1985). Matemática y la resolución de problemas. Editorial Press. New York. EE.UU.

Fecha de Publicación: 2022/09/23