



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## DIRECCIÓN DE POSGRADO

### MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA

#### MODALIDAD: INFORME DE INVESTIGACIÓN

**Título:**

---

La Neurociencia en la enseñanza aprendizaje de la Matemática en estudiantes de la Básica Superior del PCEI Pichincha. CPL Quito N.º 3, en la provincia de Pichincha cantón Chillogallo, barrio Las Cuadras, período 2021-2022

---

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Magíster en Educación Básica.

**Autor**  
Gastiabur Barba Glenda Carolina Lic.  
**Tutor**  
Vaca Cerda Telmo Edwin PhD.

**LATACUNGA –ECUADOR**  
**2022**

## APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “La Neurociencia en la enseñanza aprendizaje de la Matemática en estudiantes de la Básica Superior del PCEI Pichincha. CPL Quito N.º 3, en la provincia de Pichincha cantón Chillogallo, barrio Las Cuadras, período 2021-2022” presentado por Glenda Carolina Gastiabur Barba, para optar por el título de Magíster en Educación Básica.

### CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y se considera que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación para la valoración por parte del Tribunal que se designe y su exposición y defensa pública.

Latacunga, marzo, 25, 2022



.....  
PhD. Vaca Cerda Telmo Edwin  
CC.: 0501528897

## APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación: La Neurociencia en la enseñanza aprendizaje de la Matemática en estudiantes de la Básica Superior del PCEI Pichincha. CPL Quito N.º 3, en la provincia de Pichincha cantón Chillogallo, barrio Las Cuadras, período 2021-2022, ha sido revisado, aprobado y autorizado su impresión y empastado, previo a la obtención del título de Magíster en Educación Básica; el presente trabajo reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la exposición y defensa.

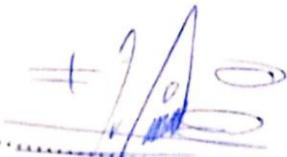
Latacunga, mayo, 06, 2022



.....  
Mg. Santiago Fernando Jiménez Ramírez  
C.C. 1713065405  
Presidente del tribunal



.....  
Mg. Amparo de Jesús Romero Palacios  
C.C. 0501369185  
Miembro 1



.....  
Mg. Diego Fernando Jácome Segovia  
C.C. 0502554082  
Miembro 2

## **DEDICATORIA**

Mi tesis la dedico con todo mi cariño a mis estimadas estudiantes del CPL Quito N.º3 y a la vida por tan grande experiencia, que gracias a ellas despertaron en mí el interés, la motivación de conocer, aprender nuevas metodologías de enseñanza aprendizaje para mejorar en mi vida personal y profesional.

*Glenda*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por otorgarme salud sabiduría para culminar con la meta propuesta a la Universidad Técnica de Cotopaxi, a mis formadores que transmitieron sus conocimientos también al PCEI Pichincha por permitirme realizar la investigación en la institución. Además, a mi querida madre e hija que siempre estuvieron apoyándome en todo este proceso con una palabra de aliento y su compañía, es por eso que mi trabajo es para ti con amor madre mía te amo.

*Glenda Carolina Gastiabur Barba*

## RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Quien suscribe, declara que asume la autoría de los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de titulación.

Latacunga, mayo, 06, 2022

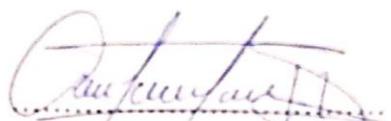


Glenda Carolina Gastiatur Barba Lic.  
C.C.: 0502590904

## RENUNCIA DE DERECHOS

Quien suscribe, cede los derechos de autoría intelectual total y/o parcial del presente trabajo de titulación a la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Latacunga, mayo, 06, 2022



Glenda Carolina Gastiabur Barba Lic.  
C.C.: 0502590904

## AVAL DEL VEEDOR

Quien suscribe, declara que el presente Trabajo de Titulación: La Neurociencia en la enseñanza aprendizaje de la Matemática en estudiantes de la Básica Superior del PCEI Pichincha. CPL Quito N.º 3, en la provincia de Pichincha cantón Chillogallo, barrio Las Cuadras, período 2021-2022, contiene las correcciones a las observaciones realizadas por el tribunal en el acto de predefensa.

Latacunga, mayo, 06, 2022



.....  
Mg. Santiago Fernando Jiménez Ramírez  
C.C. 1713065405

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA**

**Título: La Neurociencia en la enseñanza aprendizaje de la Matemática en estudiantes de la Básica Superior del PCEI Pichincha. CPL Quito N.º 3, en la provincia de Pichincha cantón Chilligallo, barrio Las Cuadras, período 2021-2022**

**Autor:** Gastiabur Barba Glenda Carolina Lic.

**Tutor:** Vaca Cerda Telmo Edwin PhD.

**RESUMEN**

El presente informe de investigación se enmarcó en el problema caracterizado por el deficiente nivel de aprendizaje de los contenidos de la asignatura de Matemática, debido a que, en la práctica docente no se aprovechan los conocimientos de la neurociencia. El objetivo de la investigación fue mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en estudiantes de la Básica Superior de Octavo grado del PCEI Pichincha, CPL Quito 3, mediante la aplicación de una guía metodológica basada en la neurociencia. Para ello, se aplicó una metodología de enfoque mixto, combinando los métodos cualitativos y cuantitativos, con el diseño de campo con apoyo documental y bibliográfico, el tipo de investigación fue explicativa. Las técnicas aplicadas fueron la entrevista, mediante la guía de preguntas a la autoridad y a dos docentes del área de matemáticas, así como también se empleó la encuesta a través del cuestionario, que se enfocó en los estudiantes del octavo Año de Educación General Básica. Como resultado se obtuvo que los estudiantes de este contexto educativo particular, tienen deficiencias en la comprensión de los contenidos de esta asignatura, se sienten desmotivados y desinteresados, lo cual, puede relacionarse con la falta de conocimiento y utilización de la neurociencia en la enseñanza por parte de los docentes, al no emplear estrategias que involucren la activación de conocimientos previos y la estimulación de las inteligencias visual, auditiva y kinestésica en el estudiante. En tal virtud, se diseñó una guía para aplicar la neurociencia en el proceso didáctico de la enseñanza de la Matemática, misma que al ser validada y aplicada ha generado resultados favorables que garantizan su validez y aporte.

**PALABRAS CLAVE:** Aprendizaje; Didáctica; Enseñanza; Matemática; Neurociencia.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA**

**Title:** “Neuroscience in the teaching-learning of Mathematics in students of the Superior Basic School of the PCEI Pichincha. CPL Quito No. 3, in the province of Pichincha, Chillogallo canton, Las Cuadras neighborhood, period 2021-2022”.

**Author:** Gastiabur Barba Glenda Carolina Lic.

**Tutor:** Vaca Cerda Telmo Edwin PhD.

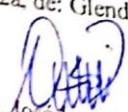
**ABSTRACT**

The present research report was framed in the problem characterized by the poor level of learning of the contents of the subject of Mathematics, due to the fact that in the teaching practice the knowledge of neuroscience is not used. The objective of the research was to improve the teaching-learning process of Mathematics in students of the Upper Basic of Eighth grade of the PCEI Pichincha, CPL Quito 3, through the application of a methodological guide based on neuroscience. For this, a mixed approach methodology was applied, combining qualitative and quantitative methods, with field design with documentary and bibliographic support, in the same way the type of research was explanatory. The techniques applied were the interview, through the guide of questions to the authority and two teachers in the area of mathematics, as well as the survey through the questionnaire, which focused on the students of the eighth year of Basic General Education of the PCEI Pichincha, CPL Quito 3. As a result, it was obtained that the students of this educational context have deficiencies in the understanding of the contents of the Mathematics subject, which is linked to the lack of knowledge and use of neuroscience in teaching by teachers. In this virtue, a guide was designed to apply neuroscience in the didactic process of teaching Mathematics, which, when validated and applied, has generated favorable results that guarantee its validity and contribution.

**KEY WORDS:** Learning; Didactics; Teaching; Math; Neuroscience.

José Ignacio Andrade Morán, con cédula de identidad número: 0503101040, Licenciado en: Ciencias de la Educación mención inglés, con número de registro de la SENESCYT: 1020-13-1216413; **CERTIFICO** haber revisado y aprobado la traducción al idioma inglés del resumen del trabajo de investigación con el título: La Neurociencia en la enseñanza aprendizaje de la Matemática en estudiantes de la Básica Superior del PCEI Pichincha. CPL Quito N.º 3, en la provincia de Pichincha cantón Chillogallo, barrio Las Cuadras, período 2021-2022a. de: Glenda Carolina Gastiabur Barba, aspirante a magister en Educación Básica.

Latacunga, mayo, 06, 2022

  
Mg. José Ignacio Andrade Morán  
CI/0503101040

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	10
1.1. Antecedentes .....	10
1.2. Fundamentación epistemológica.....	11
1.2.1. La neurociencia .....	11
1.2.2. La enseñanza aprendizaje de la Matemática .....	21
1.3. Fundamentación del estado del arte .....	37
1.4. Conclusiones Capítulo I.....	39
CAPÍTULO II. PROPUESTA .....	40
2.1. Título de la propuesta.....	40
2.2. Objetivos .....	40
2.3. Justificación.....	40
2.4. Desarrollo de la propuesta.....	41
2.4.1 Elementos que la conforman.....	41
2.4.2 Explicación de la propuesta .....	43
2.4.3 Premisas para su implementación .....	118
2.5 Conclusiones Capítulo II.....	119
CAPÍTULO III. APLICACIÓN Y/O VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA ....	120

3.1. Evaluación de expertos .....	120
3.2. Evaluación de usuarios.....	122
3.3. Evaluación de impactos o resultados .....	123
3.4. Resultados de la propuesta.....	124
3.5. Conclusiones del III capítulo .....	125
Conclusiones generales .....	126
Recomendaciones.....	127
Bibliografía .....	128
Anexos.....	137

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Sistema de tareas .....	6
Tabla 2. Sistema de tareas .....	7
Tabla 3. Población de estudio .....	9
Tabla 4. Perspectivas de la didáctica.....	23
Tabla 5. Destrezas con criterio de desempeño .....	35
Tabla 6. Juego didáctico para la percepción, la caja de sorpresas. ....	46
Tabla 7. Instrumento de evaluación actividad 1.....	47
Tabla 8. Juego didáctico para la atención selectiva y sostenida. ....	51
Tabla 9. Instrumento de evaluación actividad 2.....	52
Tabla 10. Juego didáctico para para fortalecer la memoria operativa, a corto y largo plazo .....	56
Tabla 11. Instrumento de evaluación actividad 3.....	57
Tabla 12. Juego didáctico para el desarrollo del pensamiento.....	61
Tabla 13. Instrumento de evaluación actividad 4.....	62
Tabla 14. Juego didáctico para fomentar la motivación.....	67
Tabla 15. Instrumento de evaluación actividad 5.....	68
Tabla 16. Conocemos nuestra realidad: Selección del problema de estudio .....	73
Tabla 17. Instrumento de evaluación actividad 6.....	74
Tabla 18. Conocemos nuestra realidad: Diseño del instrumento de investigación	78

Tabla 19. Instrumento de evaluación actividad 7.....	79
Tabla 20. Conocemos nuestra realidad: Tabulación de resultados .....	83
Tabla 21. Instrumento de evaluación actividad 8.....	84
Tabla 22. Conocemos nuestra realidad: Representación e interpretación de resultados.....	88
Tabla 23. Instrumento de evaluación actividad 9.....	89
Tabla 24. Cálculo matemático ordenado.....	93
Tabla 25. Instrumento de evaluación actividad 10.....	94
Tabla 26. Método POYLA para resolver el Teorema de Pitágoras .....	98
Tabla 27. Instrumento de evaluación actividad 11.....	99
Tabla 28. Proyectos creativos con reciclaje: Impacto de la contaminación ambiental .....	103
Tabla 29. Instrumento de evaluación actividad 12.....	104
Tabla 30. Proyectos creativos con reciclaje: Diseño del producto a elaborar.....	108
Tabla 31. Instrumento de evaluación actividad 13.....	109
Tabla 32. Proyectos creativos con reciclaje: Resultados del proyecto.....	113
Tabla 33. Instrumento de evaluación actividad 14.....	114
Tabla 34 Tabulación de juicios valorativos de expertos .....	120
Tabla 35 Tabulación de juicios valorativos de usuarios .....	122

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Elementos que componen el acto didáctico .....	25
Gráfico 2. Métodos de enseñanza de la Matemática.....	27
Gráfico 3. Aportes del Aprendizaje Basado en Problemas .....	30
Gráfico 4. Niveles de competencia Matemática.....	32
Gráfico 5. Bloque curricular 1: Álgebra y funciones .....	34
Gráfico 6. Bloque curricular 2: Geometría y medidas .....	34
Gráfico 7. Bloque curricular 3: Estadística y probabilidad.....	35

## INTRODUCCIÓN

En el presente proyecto de investigación, se aborda la temática de “La Neurociencia en la enseñanza aprendizaje de la Matemática en estudiantes de Octavo grado del PCEI Pichincha CPL Quito N.º 3, en la Provincia de Pichincha cantón Chillogallo, barrio las cuadras, periodo 2021-2022, misma que se ubica en la **línea de investigación** de: “Educación y Comunicación para el desarrollo humano y social”, situada en la **sub línea** de: “Fundamentos Educativos: Teorías del Aprendizaje en Educación Básica”. Correspondientes al programa de Maestría en Educación Básica de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Los **antecedentes**, que fundamentan el desarrollo de la presente investigación, parten en primer lugar, de la Constitución del Ecuador (2008) la cual, en su artículo 26 menciona lo siguiente: “La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida” (p. 16). Razón por la cual, se constituye como un área prioritaria dentro de la política pública estatal, puesto que representa una herramienta fundamental para garantizar la igualdad e inclusión social de todas las personas. En este sentido, es importante que se busquen estrategias didácticas favorables para aportar en los procesos educativos de las personas privadas de la libertad, garantizando así un adecuado proceso de re inserción social.

En el mismo sentido, el Plan de Creación de Oportunidades (2021) establece como séptimo objetivo de la agenda nacional “Potenciar las capacidades de la ciudadanía y promover una educación innovadora, inclusiva y de calidad en todos los niveles” (p. 69). De esta forma, se asume que el proceso educativo, es considerado en el contexto nacional como un instrumento para el desarrollo y progreso del ser humano, tanto en el plano individual como colectivo, por lo cual, el desarrollo de investigaciones, enfocadas en la mejora de los procesos académicos, constituye una parte esencial para el cumplimiento de este objetivo.

El **planteamiento del problema** de la presente investigación, parte desde un contexto macro, en donde a nivel mundial, no se han sabido aprovechar los aportes y descubrimientos neurocientíficos en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Al respecto, Terigi (2016) señala que: “El conocimiento de las bases biológicas del comportamiento y del aprendizaje no ha tenido un peso regular en la formación de los educadores, es así, un nivel de análisis ausente en la mayoría de los planes de formación” (p. 52). En este sentido, se puede fundamentar que los docentes tienen un bajo nivel de conocimiento en relación a los aportes brindados por las neurociencias al campo educativo, por lo cual, no aprovechan las ventajas que supone este conocimiento para su práctica pedagógica.

Esto ha conllevado a la falta de aprovechamiento de estrategias fundamentadas en las neurociencias, pese a que investigadores desarrollen y orienten sobre estas estrategias. Así lo corrobora, Castorina (2016) al mencionar que: “se han propuesto paquetes de medidas educativas basadas en la investigación de las neurociencias, con un pretendido rigor y en ocasiones con gran ingenuidad, dando a la aplicación un significado francamente superficial y cercano a los neuro mitos” (p. 33). Siendo el principal aporte de estas ciencias en el plano educativo, el reconocimiento de que los procesos cognitivos dependen en parte de la funcionalidad de las estructuras cerebrales.

En tal virtud, si no se logra articular los descubrimientos y aportes de las neurociencias con el trabajo pedagógico de los docentes, mediante la capacitación y la dotación de insumos, materiales y recursos para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de todas las asignaturas incluidas, la Matemática que constituye el objeto de estudio en la presente investigación.

Por consiguiente, la enseñanza-aprendizaje de la Matemática, constituye un eje central dentro de los procesos y planes formativos en todo el mundo. Así, Cabanes y Colunga (2017) aseguran que: “La complejidad del saber matemático, el cómo enseñar Matemática en la educación primaria resulta un mundo fascinante. El alcance de esta asignatura en el desarrollo del intelecto es realmente vasto, su

trascendencia para la vida la hace relevante” (p. 49). Debido a que esta asignatura, se centra más en el desarrollo de habilidades, enfocadas en la capacidad para solucionar problemas, lo cual, se consigue mediante un pensamiento crítico, el análisis, la reflexión, la síntesis y la creatividad, habilidades requeridas no solo en el proceso educativo sino también en todos los aspectos personales y sociales, presentes y futuros del individuo.

Existen diversos factores que pueden afectar de manera directa el desempeño matemático que alcanzan los estudiantes, entre ellos, los factores familiares, cognitivos y pedagógicos. Sobre estos últimos, Lárez (2018) describe que pueden evidenciarse problemas en cuanto a: “el tiempo para la enseñanza, recursos instruccionales y didácticos, la poca competencia comunicativa del docente” (p. 63). Evidenciando de esta forma, que la calidad del proceso educativo, depende de una multiplicidad de factores para su desarrollo eficiente.

En el contexto regional, se ha evidenciado la existencia de deficiencias en cuanto al desempeño matemático de los estudiantes. De acuerdo a las pruebas SERCE (2012) el 1,48% de estudiantes de 3ro y 6to de primaria de América Latina se ubican por debajo del nivel 1 de desempeño matemático, el 13,91% se ubican en el primer nivel de desempeño matemático, el 40,82% se sitúa en el segundo nivel de desempeño matemático, el 32,35% se encuentran dentro del tercer nivel y tan solo el 11,44% se ubican en el cuarto nivel de desempeño matemático. Permitiendo apreciar, las serias dificultades que se presentan en torno al aprendizaje de la Matemática en América Latina, pues la mayoría de estudiantes se ubican en el nivel básico de desempeño matemático.

De igual manera, los resultados de las pruebas TERCE ejecutadas por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación LLECE (2016) evidencian que: “el 71% de los estudiantes de tercer grado y el 83% de los estudiantes de sexto grado de la región se encuentra en los niveles de desempeño I y II” (p. 18). De esta forma, se puede corroborar que en la última década los problemas respecto al desempeño matemático, se han mantenido en la última

década en la región, evidenciando de esta forma, que las estrategias educativas aplicadas no han dado resultados positivos.

En el contexto ecuatoriano, las pruebas TERCE (2016) aplicadas en Ecuador han dejado como resultado que los estudiantes de tercer y sexto grado, se ubican en un rango promedio igual que la media regional (p. 15). Si bien, estos datos permiten evidenciar resultados mejores que otros países de la región, no quiere decir, que no haya deficiencias, sino, que se debe seguir trabajando en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el contexto nacional.

Por otra parte, el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2018) indica que en las pruebas PISA: “Se enfatiza las graves dificultades que tienen muchos estudiantes para resolver problemas matemáticos. El 70,9% de los estudiantes de Ecuador no alcanzan el nivel 2, categorizado como el nivel de desempeño básico en Matemática” (p. 44). De esta forma, se devela una realidad preocupante en el contexto nacional, en donde los estudiantes regulares no logran alcanzar los dominios básicos del aprendizaje matemático.

En este orden de ideas, es necesario analizar también el contexto concreto en donde se sitúa la investigación, es decir, en el proceso educativo del PCEI Pichincha del Centro de Privación de Libertad Quito N.º 3, que se ubicado al Sur de Quito, en el Distrito Educativo 17D07-Quitumbe. En donde, trabajan dos docentes tutores para brindar a las personas privadas de la libertad una oportunidad de formación que ayude a su proceso de reinserción. Tomando en cuenta que, como señala Gil et al, (2019) “La Constitución de la República del Ecuador establece ciertos grupos de atención prioritaria, entre los cuales se encuentran las personas privadas de libertad, quienes por su situación son susceptibles a la vulneración de diversos derechos, entre ellos el de educación” (p. 952).

Frente a la compleja realidad que se evidencia dentro de los centros de privación de la libertad, la educación representa una verdadera oportunidad para alcanzar la reinserción social. En este sentido, Español y Moreno (2015) consideran que: “la educación en un contexto de prisión, es una acción de corresponsabilidad donde se

permita una nueva oportunidad que quizás le fue negada mucho antes de su privación de libertad, es decir en su vida en libertad” (p. 123). Si bien, las personas que se encuentran reclusas en estos centros carcelarios, cumplen una condena o se encuentran en procesos de investigación legal, por diversos delitos, siguen siendo seres humanos, y tienen igualmente derechos, uno de ellos, es el derecho fundamental a la educación.

Por ello, el Servicio Nacional de Atención Integral a Personas Adultas Privadas de Libertad y Adolescentes Infractores (2020) señala que el eje educativo debe: “Brindar educación integral a las personas privadas de la libertad; Fomentar la igualdad de acceso a la educación y la erradicación del analfabetismo; Desarrollar la capacidad física, intelectual, creadora y crítica de las personas privadas de libertad” (p. 57). Es decir, proporcionar una educación integral y de calidad, para que de este modo se constituya como una verdadera herramienta para el cambio y transformación social.

En consecuencia, en el contexto particular de la institución educativa, no se han aprovechado de forma potencial los conocimientos y aportes de la neurociencia en el campo educativo, para el diseño de estrategias y actividades didácticas, en donde se priorice la participación activa del educando y se brinde una estimulación multi sensorial para la activación de las diversas estructuras cerebrales, que favorezca la asimilación y comprensión de los contenidos de esta área del saber.

Tomando en consideración lo expresado, la investigadora se plantea la **formulación del problema**, mediante la siguiente pregunta general: ¿Cómo mejorar la enseñanza aprendizaje de la Matemática en estudiantes de la Básica Superior de Octavo grado del PCEI Pichincha, CPL Quito 3? Misma que dirigirá el desarrollo del presente trabajo de titulación.

Por consiguiente, se establece como **objetivo general** de la investigación: Mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en estudiantes de la Básica Superior de Octavo grado del PCEI Pichincha, CPL Quito 3, mediante la aplicación

de una guía metodológica basada en la neurociencia. Así como también los siguientes objetivos específicos:

- Analizar los fundamentos teóricos referentes a la neurociencia y la enseñanza aprendizaje de la Matemática, que permitan sustentar su aporte con una base científica.
- Diagnosticar el proceso de cómo se realiza la enseñanza aprendizaje de la Matemática en el sub nivel de Básica Superior de Octavo grado del PCEI Pichincha, CPL Quito 3.
- Diseñar una guía metodológica para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática mediante las bases de la neurociencia.
- Validar la propuesta presentada a través del criterio de expertos, usuario y la praxis.

El cumplimiento de cada uno de estos objetivos planteados, requiere de la ejecución de un sistema de tareas, sistemático y planificado que se presenta a continuación.

*Tabla 1. Sistema de tareas*

Objetivo	Actividad (tareas)
1. Objetivo específico 1: Analizar los fundamentos teóricos referentes a la neurociencia y la enseñanza aprendizaje de la Matemática, que permitan sustentar su aporte con una base científica.	1. Identificar fuentes bibliográficas primarias y secundarias referentes a las variables investigadas.
	2. Reflexionar en torno a los aportes teóricos de diversos autores respecto a las neurociencias y la enseñanza-aprendizaje de la Matemática.
	3. Estructurar la fundamentación teórica de la investigación.
2. Objetivo específico 2: Diagnosticar el proceso de cómo se realiza la enseñanza aprendizaje de la Matemática en el sub nivel de Básica	1. Elaborar instrumentos para recolectar los datos respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.
	2. Aplicar los instrumentos a los docentes y estudiantes de Básica Superior del PCEI Pichincha, CPL Quito 3.

Superior de Octavo grado del PCEI Pichincha, CPL Quito 3.	3. Interpretar los datos recabados, para realizar el diagnóstico situacional.
3. Objetivo específico 3: Diseñar una guía metodológica para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática mediante las bases de la neurociencia.	1. Determinar las necesidades educativas particulares de la población de estudio, en relación a la Matemática.
	2. Identificar las estrategias y aportes de las neurociencias que pueden contribuir en estas necesidades.
	3. Estructurar estrategias metodológicas para la enseñanza aprendizaje de la Matemática.
4. Objetivo específico 4: Validar la propuesta presentada a través del criterio de expertos, criterio de usuario y la praxis.	1. Validar la propuesta con expertos
	2. Validar la propuesta con los usuarios
	3. Evaluar los resultados de la propuesta.

*Elaborado por: Gastiabur Barba Glenda Carolina*

El uso de las neurociencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ha transitado por diversas **etapas**, como se describe en la siguiente tabla.

**Tabla 2. Sistema de tareas**

<b>Etapas</b>	<b>Descripción</b>
Primera etapa: Teorías de enseñanza-aprendizaje en el origen de la educación institucionalizada	Durante esta etapa de origen de los sistemas educativos, las teorías de enseñanza-aprendizaje, se centran en un enfoque de transmisión, donde el docente, es el encargado de transmitir hacia sus estudiantes los conocimientos y saberes verdaderos. En este contexto, además, el desarrollo neurológico y cognitivo no eran tomados en cuenta para el desarrollo de los procesos educativos.
Segunda etapa: Educación desde el enfoque constructivista	Con el paso de los años, se re concibe la práctica educativa desde el enfoque constructivista, entendiendo al aprendizaje como un proceso de construcción interna de conocimientos y habilidades, en función de las estructuras cognitivas internas y las interacciones sociales externas.

<p>Tercera etapa: El auge de las neurociencias y su aporte en el campo educativo.</p>	<p>Con el avance de la ciencia y la tecnología se ha posibilitado de forma profunda el estudio del cerebro humano, la identificación de las estructuras cerebrales y su función en relación al aprendizaje, mediante el cual, se puede potenciar las estrategias de enseñanza-aprendizaje.</p>
---	--

*Elaborado por: Gastiabur Barba Glenda Carolina*

La presente investigación se **justifica** por su propósito, que radica en poder analizar algunos de los principales aportes realizados por las neurociencias relacionados al ámbito educativo y que permitirían una mejor comprensión en la asignatura de la Matemática, por ser una asignatura complicada para la mayoría de estudiantes, tomando en cuenta la forma en que aprende el cerebro y, por ende, podría posibilitar prácticas educativas más adecuadas a estas características.

Se priorizó como ámbito de estudio a las estudiantes de Básica Superior de Octavo grado de un centro de privación de libertad; donde las estudiantes presentar ciertas características de rezago educativo, edades de 22 a 35 años, familias disfuncionales y desánimo para estudiar. Por lo cual se requiere de docentes que puedan plantear estrategias de enseñanza aprendizaje adecuadas a la forma en la que aprende su cerebro, teniendo en cuenta la organización anatómica y funcional del mismo y la capacidad de plasticidad neuronal que posee, lo que conduciría a lograr el desarrollo de aprendizajes significativos.

Además, se aborda en este estudio la importancia del desarrollo del cerebro emocional y las teorías del aprendizaje que sea relevante para el aprendizaje y el adecuado desarrollo socioemocional de las estudiantes. Este estudio permitía evidenciar la correlación existente entre los hallazgos de las neurociencias y el proceso de enseñanza aprendizaje; por ello, la importancia de su conocimiento y divulgación entre los diferentes agentes educativos.

Es una investigación que se plantea la **metodología** desde el paradigma mixto. Donde la investigadora realizará una combinación de métodos y técnicas del enfoque cualitativo y el cuantitativo, esto permitirá no solo obtener datos

importantes de la realidad, sino, que también dará la oportunidad de interpretarlos y extraer información clave que se contraste para conocer mejor la realidad objeto de estudio.

Asimismo, el diseño de la investigación será de campo, con apoyo en documental, desde los datos que se obtengan de la realidad, apoyados en una revisión bibliográfica especializada en el tema, lo que permitirá interpretar a profundidad la realidad observada. En este orden de ideas, el tipo de investigación será explicativa-confirmativa.

En el mismo orden de ideas, la institución objeto de estudio, posee una población conformada por el rector de la institución educativa, los dos docentes de Matemática que laboran en el PCEI Pichincha, CPL Quito 3 y los 13 estudiantes en edades comprendidas de 20 y 35 años, que se encuentran actualmente en el sub nivel de Educación Básica Superior de Octavo grado. En este sentido, al tratarse de una población de extensión manejable, no se considera pertinente calcular la muestra, por lo cual, se trabajará con la población en su totalidad para el proceso de recolección de datos.

*Tabla 3. Población de estudio*

<b>SUJETO</b>	<b>POBLACIÓN</b>
<b>Rector</b>	1
<b>Docentes</b>	2
<b>Estudiantes</b>	13

*Elaborado por: Gastiabur Barba Glenda Carolina*

## **CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **1.1. Antecedentes**

Para la identificación y selección de los antecedentes de investigación, se ha llevado a cabo una búsqueda bibliográfica en los repositorios digitales de diversas instituciones educativas de nivel superior, mediante las cuales se busca clarificar el problema y la metodología, descrita en las investigaciones previas.

Ronquillo (2016) en su tesis titulada: “La neurociencia y su incidencia en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes” establece el objetivo de determinar la incidencia de la Neurociencia en el aprendizaje de la Matemática. Con este fin, aplica un diseño metodológico de investigación histórica, descriptiva, de campo y bibliográfica, a través de la aplicación de las técnicas de la observación, la entrevista y la encuesta, obteniendo como resultado que: “las personas que están bajo los efectos de estrés son incapaces de aprender y de formar nuevas memorias. Los estados de ansiedad producidos por los estímulos estresantes bloquean el aprendizaje, más aún en situaciones extremas” (p. 98).

La investigación señalada, constituye un aporte para el presente trabajo de titulación, puesto que aborda una temática similar y entre sus principales hallazgos define la incidencia de la emoción en el proceso cognitivo, determinando que situaciones de estrés, de ansiedad y de conflicto dificultan al cerebro una predisposición favorable para el aprendizaje, lo que justamente encuadra en el panorama de la población objetivo del presente estudio.

Por su parte, Rivera (2019) en su artículo “El neuro aprendizaje en la enseñanza de la Matemática: la nueva propuesta educativa” establece el objetivo de presentar el neuro aprendizaje mediante estudios e investigaciones desarrolladas en el área de la Matemática, para lo cual, se aplica una investigación bibliográfica, con la cual, se obtienen discusiones teóricas referentes al neuro aprendizaje, con lo cual se

concluye que: “el aprendizaje se optimiza cuando el alumno es un protagonista activo en aquel, es decir, se aprende actuando. Y esto se facilita cuando es una actividad placentera y se da en un clima emocional positivo” (p. 167).

Desde esta perspectiva, el proceso de enseñanza – aprendizaje, debe ser concebido y ejecutado desde un enfoque de integralidad, que atienda al complejo y entramado proceso de interrelaciones internas y externas del sujeto, para la cognición. Por ello, las neurociencias aportan una visión actualizada, integral y sistemática sobre las estrategias a aplicar para generar un aprendizaje significativo en el educando.

## **1.2. Fundamentación epistemológica**

La fundamentación epistemológica del presente trabajo de titulación se enmarca en el abordaje de los aportes teóricos de diversos autores, respecto a las neurociencias y el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática.

### **1.2.1. La neurociencia**

#### ***1.2.1.1. Pedagogía***

Cossio (2014) señala que “la pedagogía es un proceso educativo que influye en la base del pensamiento, dado que comunica saberes, otorga conocimientos y modifica la forma de pensar y actuar de un sujeto” (p. 18). Por su parte Díaz (2019) considera a la pedagogía desde una perspectiva sociológica, como un mecanismo regulador de la identidad, la cognición y el razonamiento. Por lo cual, la pedagogía es una guía en el proceso educativo, que está inmersa en la estructura sociocultural, la cual posibilita ampliar conocimientos, programar significados, conocer el medio social y consolidar aprendizajes.

En definitiva, Touriñán (2019) asume que “la pedagogía es un proceso de enseñanza y aprendizaje que permite pasar del conocimiento a la acción a través de pensar, proyectar, consolidar y crear, significados y abstracciones” (p. 97). Desde el punto de vista de Battisti, (2011) la pedagogía está inmersa en la educación como una

ciencia cuya función es reformular las leyes para que los estudiantes puedan aprender de forma significativa. De esta manera, se puede apreciar la relevancia de la pedagogía, como una ciencia que aborda los métodos de enseñanza.

Para Castro et al, (2010) “el objetivo principal de la pedagogía es garantizar la atención a la diversidad de estudiantes, para poder responder de forma adecuada a las necesidades y circunstancias de cada alumno” (p. 380). En definitiva, como señalan Escobar et al, (2016) en la actualidad es necesario que “la pedagogía se dirija a la población infantil desde un punto de vista sociocultural para tomar en cuenta la vida familiar y social del niño, así como la realidad de su contexto de la vida diaria” (p. 68).

Actualmente, existen pedagogías alternativas que facilitan el aprendizaje y el procesamiento de información, por lo cual, como lo indica Vidal y Avendaño (2020) un elemento importante en las aulas es un adecuado entorno físico para el proceso de aprendizaje, en especial la iluminación y la ergonomía influyen en la atención y motivación que tienen los niños a la hora de aprender, así como modificar la estructura cuadrada de los pupitres. En tal virtud, los conocimientos y saberes son un conjunto de herramientas que permiten a los docentes e instituciones educativas reivindicar el compromiso de enseñar con pensamiento crítico, fomentar la reflexión y la capacidad de resolver problemáticas.

Villarroel (2015) considera que es necesario que: “se trabaje desde la primera infancia con atención y estimulación temprana, para así desarrollar un orden instrumental en el proceso de aprendizaje, además recalca que se debe apostar por nuevas metodologías ajustadas a los diversos contextos socioculturales del país” (p. 155). Además, es necesario que los docentes se preparen para conocer en profundidad cada etapa de desarrollo de los infantes, para que así puedan intervenir de forma adecuada según sus necesidades de aprendizaje.

### ***1.2.1.2. Teorías pedagógicas cognitiva, conductista y constructivista***

Montoya et al, (2019) sostienen que “las teorías pedagógicas son postulados que definen cuales son los modelos educativos y estrategias de enseñanza apropiados, para la formulación y sistematización de conocimientos, valores y experiencias que se desean transmitir, con el fin de fomentar un aprendizaje significativo” (p. 249). Desde la teoría cognitiva, Jara (2012) afirma que la cognición representa el mundo externo e interno del sujeto, siendo el aprendizaje el punto de partida en el que intervienen los procesos mentales para desarrollar nuevos conocimientos y destrezas. Es decir, la teoría cognitiva el aprendizaje se sitúa en la parte interna del funcionamiento cerebral, en donde se transforman los estímulos nerviosos en información que el cerebro asimila y almacena.

Por otro lado, Patiño (2018) propone que “la teoría conductista se enfoca en el estudio de la conducta frente a diversos ambientes, centrándose en que el aprendizaje es empírico y depende de la respuesta ante cada estímulo” (p. 13). En este sentido, la teoría conductista afirma la capacidad de predecir la conducta del ser humano, a través de mecanismos que sirven para reforzar o prevenir una determinada conducta. No obstante, muchos detractores de esta teoría fundamental la multiplicidad de factores y elementos que integran la conducta humana, por lo cual, no es posible manejarla de una manera meramente instintiva, por la capacidad reflexiva y de pensamiento lógico del ser humano.

Finalmente, Ortiz (2015) postula que en “la teoría constructivista el aprendizaje se forma a partir de imitación y repetición de conductas observables, es decir, es una construcción dialéctica con la realidad de cada persona y depende de las habilidades que haya desarrollado” (p. 97). Asimismo, Pallarés y Traver (2017) señalan que “la teoría constructivista consolida que la base del conocimiento es resultado de la comunicación entre individuos fundamentado en procesos de acción comunicativa probados en el inconsciente” (p. 301). En conclusión, el aprendizaje es eje central de las teorías pedagógicas, debido a que este permite la adquisición de conocimientos y la aplicación de los ensayos por error que comete un individuo para desarrollar destrezas, habilidades y constructos, con el fin de solucionar los

problemas que se tienen desde diferentes enfoques, así como aprender en base a la experiencia.

#### ***1.2.1.3. Teoría psicoanalítica, teoría del aprendizaje y teoría cognitiva***

De acuerdo con Gil (2018) “las teorías psicológicas tienen gran impacto a nivel educativo, debido a que están estrechamente ligadas a los procesos pedagógicos” (p. 128). Además, la psicología es una ciencia indispensable en el trabajo formativo que tiene un docente, ya que direcciona la enseñanza en base al comportamiento, actitudes y aptitudes del individuo.

Según Lopera (2017) “la teoría psicoanalítica estudia los fenómenos psíquicos y analiza los procesos anímicos inconscientes, que permiten conocer al ser humano” (p. 86). Por tanto, el psicoanálisis es una base para entender el desarrollo de los infantes y determinar cómo cada etapa psicosexual influye en su psiquis. En contraste, como plantea Schunk (2012) la teoría del aprendizaje estudia la naturaleza, los límites y los métodos del conocimiento que orientan a la escuela psicológica que mejor interviene en el proceso de enseñanza dependiendo del enfoque y la metodología de estudio” (p. 5).

Por último, Martínez et al, (2012) opinan que en la “teoría cognitiva las estructuras mentales y el desarrollo cognoscitivos permiten aprender, interactuar y adaptarse al entorno sociocultural e histórico” (p. 40). De esta manera, hay que tomar en cuenta que en cada teoría del aprendizaje va depender de la metodología, el enfoque y el propósito de estudio, es así como el aprendizaje desde el psicoanálisis se estudia desde los diferentes niveles de conciencia, para determinar como un individuo actúa en base a sus traumas, personalidad y desarrollo psicosexual, y el cognitivismo por su parte, se centra en los procesos mentales, ya que considera que cada aprendizaje es construido por la experiencia y el descubrimiento del entorno.

#### ***1.2.1.4. Concepto y relevancia de la neurociencia***

Según Araya y Espinoza (2020) “la neurociencia es una rama científica que se encarga en estudiar al sistema nervioso, en específico como la actividad sináptica y

funcionamiento cerebral intervienen en el comportamiento” (p. 3). En cambio, para Cumpa (2019) “la neurociencia es un conjunto de saberes que se dirigen al estudio de la psiquis para conocer cómo se origina los procesos mentales” (p. 32). Entonces, como indica Barrios (2016) “la neurociencia se centra en estudiar las estructuras cerebrales y su funcionamiento, para entender la conducta humana y sus procesos cognitivos” (p. 404).

Terigi (2016) postula que “la neurociencia educativa permite a los docentes comprender a sus estudiantes, conocer sus pensamientos, relaciones, emociones y formar lazos de empatía con sus necesidades para así ejecutar mejor sus planes académicos” (p. 52). Por otro lado, Méndez (2021) explica que la función de la neurociencia es “explicar los procesos neuro cognitivos de los estudiantes, para saber cuáles son las funciones de cada área cerebral en el proceso de aprendizaje y como pueden ser estimulados según cada actividad que se desarrolla en el aula” (p. 280). Por último, Benito (2010) afirma que “la neurociencia es un campo científico interdisciplinar, es decir, que se enriquece de otras ramas científicas, cuyo fin es estudiar la anatomía cerebral del infante en su proceso de escolarización y su conducta en el aula” (p. 2).

En definitiva, la neurociencia estudia la estructura cerebral para encontrar como funciona cada área y como los procesos cognitivos intervienen en el comportamiento del ser humano, además, las neurociencias junto con educación estudian los procesos mentales en el aprendizaje, para saber cómo actúa cada estructura cerebral en una habilidad determinada y como este conocimiento influye en la conducta.

#### ***1.2.1.5. El cerebro humano, hemisferios, áreas y funciones***

Braidot (2018) sostiene que “el cerebro es una estructura gelatinosa del sistema nervioso, protegida por líquido cefalorraquídeo, está formado por dos hemisferios cerebrales y cuatro lóbulos cada uno encargado de una tarea” (p. 16). No obstante, como menciona Velásquez et al, (2010) desde un enfoque cognitivo conductual “el cerebro humano es el conjunto de redes neuronales que se forman con cada

aprendizaje, procesamiento e interpretación de la información” (p. 334). En última instancia, Oates et al, (2012) afirman que “gracias a la plasticidad neuronal el cerebro en desarrollo se va especializando y creando mayores conexiones neuronales en base a cada aprendizaje que se forma” (p. 14).

Por lo cual, el cerebro es una de las estructuras más importantes al recibir información de los estímulos por medio de los sentidos, ejecuta las funciones superiores a través de la corteza cerebral y su función principal es mantener vivo al organismo. Un adecuado desarrollo depende de la estimulación y de las experiencias que le otorga su medio, además, los factores genéticos influyen en la estructura cerebral, es decir, la herencia genética que se trasmite en los genes manifiesta el temperamento y el estilo de apego del niño.

Según Crossman y Neary (2007) “los hemisferios cerebrales surgen del telencéfalo, alcanzan su mayor desarrollo hacia el encéfalo, están formados por una capa de sustancia gris, sustancia blanca y por la corteza cerebral, unidos por el cuerpo calloso” (p. 129). Para Marcillo (2017) “las funciones de las diferentes estructuras cerebrales son representadas en el mapa arquitectónico de Brodmann, en el cual hay áreas somato sensoriales, motora primaria, sensitiva secundaria, pre motora, insular, orbito frontal, límbica, visual, prefrontal y una circunvolución temporal inferior” (p. 65). De acuerdo con Cabrales (2015) cada área cerebral tiene una función, es así como, “los sectores prefrontales garantizan la ejecución de una tarea, las zonas promotoras influyen en el movimiento o las zonas parietales determinan la sensibilidad táctil” (p. 94).

En conclusión, el cerebro es una estructura indispensable para el desarrollo y supervivencia del ser humano, dado que, gracias a la conexión de sus redes neuronales se produce el proceso sináptico que permite transmitir información motora y sensorial a todos los órganos del cuerpo, dado su importancia, es necesario que se cuide de factores teratógenos durante el embarazo y se estimulé en todas las etapas de la vida.

### ***1.2.1.6. Habilidades cognitivas, percepción, atención, memoria, pensamiento y lenguaje***

Según Lacunza et al, (2010) “las habilidades cognitivas son capacidades intelectuales que permiten la realización de tareas, resolver problemas, retener información, formar conceptos o reconocer estímulos” (p. 27). Ahora bien, Capilla (2016) considera que “las habilidades cognitivas son procesos intelectuales que recopilan, procesan, asimilan y guardan información del entorno” (p. 50). Por lo cual, como señala Espinoza (2012) “las habilidades cognitivas superiores son las encargadas de integrar toda la información, entre las que destaca el pensamiento, lenguaje, y memoria, fundamentales en el proceso de aprendizaje” (p. 59).

Entonces, como señala Gilar (2003) “las habilidades cognitivas facilitan la adquisición de aprendizaje, operación y procesamiento de información, el análisis científico junto a la reflexión, por lo cual considera que las principales habilidades son la atención, comprensión, elaboración y memorización” (p. 3). Según Fuenmayor y Villasmil (2008) entre las habilidades cognitivas se encuentra el lenguaje, el cual es “una función mental superior relacionada con otros procesos cognitivos, que permite la actividad intelectual compleja del ser humano, para que así puede decodificar los mensajes verbales que le llegan de su medio” (p. 189). Finalmente, Ramos et al, (2016) consideran que “la atención es un producto de los sistemas cognitivos que facilita el procesamiento de información sensorial, motor y cognitivo, en el cual intervienen las zonas subcorticales y corteza” (p. 35).

Teniendo en cuenta a Borjas (2007) “el lenguaje y pensamiento tienen una relación directa, por ello se pueden aprender hechos separados de manera simultánea gracias al pensamiento representacional y mediante los signos dar un significado a las cosas” (p. 25). Desde su perspectiva Oviedo (2004) “la percepción es una función psicológica superior que permite extraer y seleccionar la información relevante para generar un estado de conciencia que permita conocer a través de los sentidos la información del hábitat y mundo interno del individuo” (p. 90). Para finalizar, Morgado (2005) afirma que “la memoria actúa como un facilitador para almacenar

la información a corto y largo plazo, dependiendo de la repetición que tenga un estímulo este se almacenara en una diferente área cerebral” (p. 223).

Para concluir, las habilidades cognitivas son necesarias para conocer el mundo externo e interno, y mediante las funciones cognitivas la información que se ha filtrado por los órganos de los sentidos procede a ser integrada en las estructuras mentales para regular los pensamientos, evocar recuerdos, reflexionar, formular hipótesis y planificar, así como controlar la conducta. Todas las funciones cognitivas tienen una relación directa con el aprendizaje, debido a que, actúan de forma conjunta según la actividad que se desee realizar.

#### ***1.2.1.7. El impulso nervioso***

De acuerdo con Zarco (2012) “el sistema nervioso periférico está formado por fibras nerviosas, que se interconectan entre sí mediante los axones y cuando existe impulsos eléctricos se produce una desmoralización de la membrana del axón, por la acción de un neurotransmisor” (p. 1). Por otro lado, Núñez (2008) afirma que “las neuronas tienen carga eléctrica, que se dispara cuando se supera el umbral de despolarización” (p. 18). Finalmente, Hernando (2012) explica que “la neurona es la unidad principal del sistema nerviosos encargada de transmitir información, en la cual se produce los inputs eléctricos cuando se transfiere información de una neurona a otra” (p. 36).

En efecto, la información sensitiva y motora se transmite por los impulsos nerviosos, los cuales pasan de una neurona a otra a través de la sinapsis, en este sentido, las neuronas son las células nerviosas y la unidad principal del sistema nervioso para transmitir la información que recibe del sistema propioceptivo y órganos de los sentidos, por lo tanto, el input nervioso facilita esta descarga para que los axones se interconecten y den una respuesta dependiendo del estímulo que han recibido.

Para Charro et al, (2006) existen dos clases de sinapsis, “la sinapsis eléctrica donde los impulsos son transmitidos por medio de canales directos de una célula a otra y la sinapsis química en la que se segrega neurotransmisores en la membrana de la

neurona para excitarla o inhibir su sensibilidad” (p. 3). Por su parte, Trueta y Cercós (2012) recalcan que “una de las principales funciones de las neuronas es producir los impulsos eléctricos, así como codificar y transmitir la información, además de regular la conducta gracias a neurotransmisores como la serotonina” (p. 436). En última instancia, afirman que “la formación del sistema nervioso requiere de estimulación prenatal, para un adecuado desarrollo de mielinización y un proceso de maduración biológico cerebral” (p. 50).

Por consiguiente, el proceso de formación del sistema nervioso se produce desde la concepción, por lo cual, es necesario una adecuada estimulación para que las neuronas se desarrollen de forma adecuada junto con toda la formación del embrión, para que a un futuro puedan ejecutar todas las funciones de forma adecuada, además hay que tomar en cuenta que el proceso de mielinización facilita la sinapsis, es decir, la información motora y sensitiva que recibe el individuo.

#### ***1.2.1.8. Motivación y emoción***

Según Bohórquez et al, (2020) “la motivación es el impulso interno de un individuo que le orienta a realizar cualquier actividad, comportamiento o meta, en base a lograr un objetivo determinado” (p. 386). En cambio, González (2008) considera que “la motivación es una necesidad para dirigir el comportamiento a una acción, para la cual es necesario tener un objetivo y propósito claro” (p. 55). Para finalizar tal como expresa Naranjo (2009) “la motivación es un aspecto que orienta las acciones y comportamientos de una persona ante una tarea significativa, el cual a nivel educativo es el proceso central para que los estudiantes estén dispuestos aprender de forma autónoma” (p. 153).

En consecuencia, la motivación es el impulso que orienta a realizar una actividad o cumplir un objetivo que el individuo tiene, esta cobra gran importancia en el proceso de enseñanza y aprendizaje, debido a que, predispone a los estudiantes a investigar, estudiar y aprender, además, hay que tomar en cuenta que en todo proceso es necesario que la persona se encuentre emocionalmente estable para que tengan mayor predisposición al realizar cualquier tarea.

Belli (2010) señala que “las emociones se producen desde las profundidades del inconsciente, son espontáneas, no obstante, se las concibe desde los constructos sociales, es decir, se forjan con la interacción social y la pertenencia a un grupo” (p. 307). Por lo contrario, Breton (2012) considera que “las emociones son producto de reacciones fisiológicas, que permiten la supervivencia del ser humano” (p. 69). En definitiva, como explica Rebollo et al, (2010) “las emociones son indicadores mediados por recursos culturales e instrumentos sociales, fundamentales para construir la identidad y personalidad” (p. 4). Asimismo, Blanco et al, (2013) plantean que “la emoción y motivación son procesos psicológicos que activan y dirigen la actividad de una persona hacia una meta, en especial a los procesos de aprendizaje” (p. 507).

En conclusión, las emociones son indicadores fisiológicos que se producen de forma inconsciente, los cuales sirven para que el ser humano se exprese ante ciertos eventos y como mediador cuando este se siente en peligro, por lo cual, es considerado como un mecanismo de supervivencia, ya que todas las emociones son importantes para expresar la parte más interna y compleja del individuo, de la misma manera, facilita la comunicación entre un grupo, dirige la conducta hacia un fin y facilita los procesos aprendizaje, en especial estimula la memoria.

#### ***1.2.1.9. Neuroeducación***

La neuroeducación se ha ido posicionando en los últimos años como una rama dentro de la neurociencia, fundamentada en la interdisciplinariedad de la neurociencia y de la educación, a través de la cual, se busca mejorar desde un enfoque neurológico la comprensión de los procesos cerebrales implicados en el aprendizaje. Así, Bruer (2016) menciona que se trata de: “Un subcampo dentro de la ciencia básica de la neurociencia cognitiva humana. Su propósito es elucidar las estructuras y las funciones cerebrales asociadas con la educación” (p. 20).

Desde esta perspectiva, se entiende que conocer el funcionamiento del cerebro ayuda a enseñar mejor, puesto que se conocen las bases, mecanismos y estructuras que intervienen en el proceso cognitivo de los estudiantes, lo cual, posibilita el

diseño de estrategias y actividades didácticas que puedan contribuir a un aprendizaje significativo en el contexto y bajo las características particulares de los estudiantes.

Por su parte, Souza et al, (2019) consideran que desde la complejidad cerebral, es muy importante conocer el funcionamiento del cerebro: “Puesto que allí es donde suceden todas las conexiones y activaciones neuronales que permiten el funcionamiento del cuerpo, para que los datos lleguen al cerebro ocurre un proceso que parte de los sentidos” (p. 167). Es decir, por medio de los órganos de los sentidos y las células sensitivas el ser humano está en constante interacción con su ambiente, en otras palabras, recibiendo información, por lo cual, conocer cuál de estos canales es más eficiente para percibir e interpretar la información, resulta ser muy útil para ofrecer un proceso didáctico apropiado a los estudiantes.

### **1.2.2. La enseñanza aprendizaje de la Matemática**

En el caso de a variable dependiente, sobre la enseñanza aprendizaje de la Matemática, su estudio teórico, se enmarca en la conceptualización de la didáctica general, la didáctica de la Matemática, los métodos de enseñanza de la Matemática, el cálculo matemático y resolución de problemas, los conceptos y contenidos matemáticos específicos del sub nivel de Educación Básica Superior y el aprendizaje cognitivo.

#### ***1.2.2.1. Didáctica General***

La didáctica general, es entendida como una rama científica que se enfoca en el estudio del proceso educativo. Al respecto, Abreu et al, (2017) conceptualiza a la didáctica como: “una ciencia de la educación íntimamente ligada a la Pedagogía, pero con un objeto de estudio diferente: el proceso de enseñanza- aprendizaje, en su manifestación más general e integradora” (p. 83). En cambio, López y Pérez (2017) ponen de manifiesto que la didáctica constituye: “el arte de enseñar, siendo la parte práctica de la pedagogía, cuyo objeto de estudio es la técnica de enseñanza” (p. 3). Desde esta perspectiva, la didáctica general, se encuentra enmarcada en la

profundización teórica respecto al proceso de enseñar y de aprender, como un proceso dialógico, complementario, integral y dinámico.

En este sentido, la conceptualización de la didáctica general, se compone fundamentalmente de dos vertientes teóricas, por una parte como una ciencia, con el rigor sistemático correspondiente y por otra parte, como un arte, debido a que implica vocación, técnica y pasión para ejecutar con un alto grado de precisión, las actividades de enseñanza y de aprendizaje, sustentado en un modelo teórico de la enseñanza, en base al cual se seleccionan los métodos y estrategias que el docente considera pertinentes para fomentar en sus dicentes las habilidades del pensamiento y la adquisición de nuevos conocimientos.

Desde otro punto de vista, Acuña et al, (2020) señalan que: “Etimológicamente y proveniente del griego *didaskalia* que significa enseñanza, *didaskalos*- maestro, *didaché*-lo que ha de ser enseñado” (p. 4). Es decir, enfocado específicamente en la actividad de enseñar. Mientras que, Torres (2010) menciona que: “la didáctica general se enmarca en estudiar los principios y técnicas pertinentes a la enseñanza global del ser humano, es decir, no se ocupa de las particularidades de la enseñanza de una disciplina en particular” (p. 11).

En este sentido, se puede determinar la existencia de una didáctica general que aborda desde una perspectiva integral el proceso de enseñanza, así como también de didácticas específicas, que se ocupan de analizar con mayor profundidad y detalle, la enseñanza en cada uno de los campos del saber, puesto que, cada asignatura y rama del saber tiene sus propias particularidades que deben ser tomadas en consideración para la enseñanza de estos contenidos a los estudiantes, en otras palabras, no es lo mismo enseñar ciencias que enseñar Matemática o cultura artística, por ello, es importante conocer de manera breve diversas perspectivas de la didáctica general, y los componentes del acto didáctico, para pasar al estudio de la didáctica específica de esta asignatura.

**Tabla 4. Perspectivas de la didáctica**

<b>Perspectivas de la didáctica general</b>			
<b>Aspectos</b>	Técnica	Artística	Profesionalizador / indagador
<b>Autores</b>	Skinner (1973); Fernández Huerta (1990)	Gage (1978); Eisner (1995); Woods (1996)	
<b>Enfoque</b>	El proceso de enseñanza entendido como un proceso sistemático y riguroso.	La enseñanza es una acción en parte artística y poética para orientar a otras personas al saber.	Escenario de reflexión e indagación permanente acerca de los procesos de enseñanza-aprendizaje, orientados a formar integralmente a los estudiantes y contribuir al desarrollo profesional de los docentes.
<b>Planificación</b>	La planificación de la enseñanza constituye una parte fundamental,	La enseñanza debe planificarse con actividades con ilusión y	La planificación debe enfocarse en generar un ambiente cultural netamente didáctico, basado y reconstruido de una

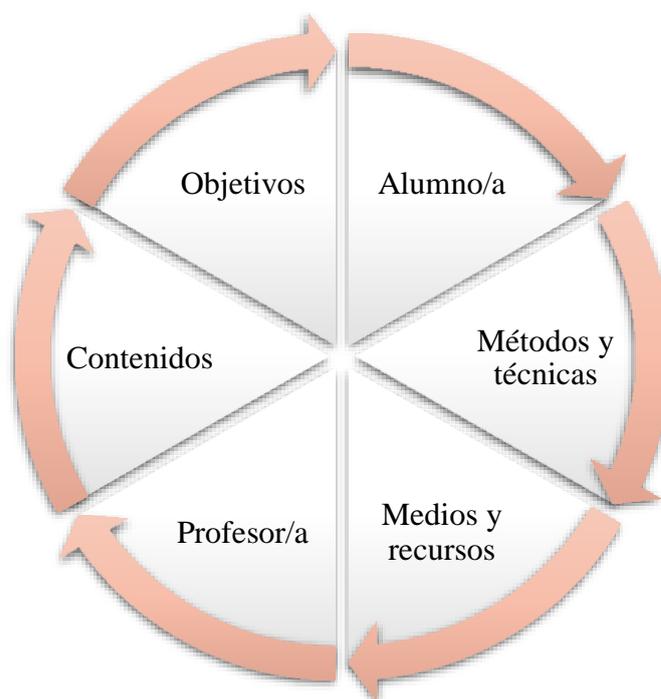
	para llevar a cabo un proceso adecuadamente planificado y ajustadamente realizado encontrando en la previsión razonada y en el análisis de las necesidades y contextos formativos	flexibilidad, actitud que invitan y comprometen a la creación y a la búsqueda permanente.	indagadora del profesorado y colaboradores.
<b>Objetivo</b>	Objetivos de realización humana y académica más formativos	Las escuelas y los estilos de crear saber desde unas vivencias plenamente creativas.	Pretende la formación y desarrollo instructivo-formativo de los estudiantes y la mejora de la práctica docente

**Fuente:** Medina y Salvador (2009).

En consecuencia, la didáctica puede aplicarse desde diversas perspectivas, que representan un modelo integral para la enseñanza, cada una de las cuales proponen modelos específicos relacionados con el enfoque, la planificación y los objetivos para el proceso educativo.

De la misma manera, es necesario reconocer los componentes que integran el proceso didáctico. Al respecto, Llano et al, (2016) describe que estos componentes son: “objetivos, contenidos, métodos, el docente, el alumno, los medios de

enseñanza y evaluación” (p. 324). Los objetivos, son los resultados que se desea alcanzar con el proceso de enseñanza, los contenidos representan la información que se busca abordar para la enseñanza, los métodos, representan el camino seleccionado para enseñar a los estudiantes, quién enseña, quien aprende, los medios o recursos para la enseñanza y la evaluación. Como se puede observar en el siguiente gráfico.



**Gráfico 1.** Elementos que componen el acto didáctico  
**Fuente:** Torres, (2010)

En consecuencia, todos estos elementos son parte activa y dinámica dentro del proceso educativo, puesto que cada uno de ellos, van cambiando y transformándose en función de diversos factores internos y sobre todo externos, como el medio geográfico, los factores socio culturales, las políticas públicas, los conflictos sociales, entre otros muchos aspectos que van configurando la vida de la sociedad.

#### ***1.2.2.2. Didáctica de la Matemática***

En el caso específico de la enseñanza de la Matemática, es necesario, determinar cuáles son los métodos y técnicas particulares de enseñanza. En este contexto

Auccahuallpa (2021) describe que el enfoque tradicional de enseñanza de la Matemática esta: “centrado en la exposición, que promueve la memorización de reglas, fórmulas y transferencia de estrategias de resolución de problemas es menos relevante para las necesidades del estudiante del siglo XXI” (p. 19). En cambio, Martín et al, (2020) asumen que la sociedad actual: “demanda afrontar problemas globales en contextos cada vez más complejos y cambiantes. Así, en el mundo actual las habilidades esperadas por la ciudadanía van más allá de meros conocimientos y procedimientos rutinarios” (p. 25).

Por tal razón, la enseñanza de la Matemática, debe orientarse hacia este nuevo escenario, desafíos y necesidades globales, en este sentido, se puede concluir que la didáctica de la Matemática debe enfocarse en la construcción del conocimiento, por medio de la experimentación, la formulación y comprobación de hipótesis, que permita el desarrollo de los procesos matemáticos de forma reflexiva, fundamentada y comprobada científicamente.

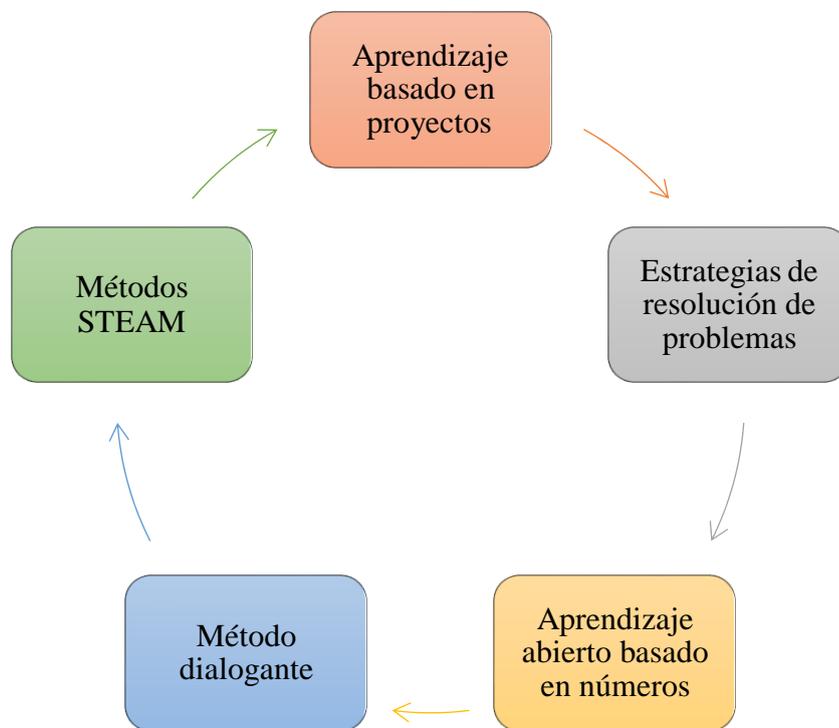
Por otra parte, Aristizábal et al, (2016) asumen que: “los docentes de hoy tienen el reto de resignificar sus prácticas pedagógicas donde busquen que sus estudiantes se apropien de los conceptos y entiendan la importancia de la Matemática” (p. 118). Para lo cual, se puede recurrir a las diversas teorías existentes. Así Solares et al, (2016) se orientan hacia: “La Teoría de las Situaciones Didácticas y la Teoría Antropológica de lo Didáctico” (p. 72). Que son teorías enmarcadas en la relatividad del aprendizaje matemático, ya sea en función de la situación que conlleva a este proceso de enseñanza-aprendizaje, o al lugar en donde tiene lugar este proceso, el cual, no solamente es el educativo, sino en prácticas concretas cotidianas.

De esta manera, se puede evidenciar que, la didáctica de la Matemática, se orienta hacia un enfoque constructivista y práctico, priorizando así actividades didácticas que promuevan la participación activa del educando, la práctica, la experimentación enlazada con problemas y situaciones reales y de interés para el docente, mediante las cuales, los conceptos y procedimientos matemáticos sean comprendidos de

manera óptima, para el desarrollo de un nivel adecuado de competencia Matemática.

### 1.2.2.3. Métodos de enseñanza de la Matemática

Existen diversos métodos de enseñanza de la Matemática, en el caso de la presente investigación, se profundizará en algunos métodos innovadores, que se enlazan con los fundamentos de la neurociencia, para generar aprendizajes significativos en el educando.



**Gráfico 2.** Métodos de enseñanza de la Matemática

**Fuente:** Leiva, (2016)

Así, Auccahuallpa (2021) describe el método ABN (cálculo Abierto Basado en Números) representa un método para: “aprender Matemática haciendo Matemática. Implica un método de cálculo escrito y mental que el niño aprende de forma natural, intuitiva, creativa, dinámica, con situaciones cercanas y materiales tangibles y manipulables” (p. 28). De esta forma, el método ABN ha ido ganando numerosos adeptos especialmente en la educación infantil, para el desarrollo de las nociones

del número, las cantidades las interrelaciones entre números, su composición y descomposición.

De esta manera, se busca cimentar bases sólidas del pensamiento lógico matemático, para ello, se aplican una serie de principios, tales como el principio de igualdad, que defiende la idea de que todas las personas son capaces de resolver problemas matemáticos, eliminando el pensamiento de que solo algunas personas tienen un don para comprender la Matemática; de igual forma, el principio de experiencia, al considerar que la generación de un aprendizaje significativo en el educando, requiere del acceso a experiencias de aprendizaje práctico, en donde el estudiante pueda interrelacionarse con la nueva información para anclarla a sus estructuras cognitivas mediante los conocimientos previos.

Así también el principio de transferencia en donde el estudiante puede observar mediante el material concreto todo el procedimiento matemático, y de esta forma, asimile adecuadamente los procesos ejecutados para la resolución de los problemas planteados. El principio de adaptación al ritmo, considerando que cada estudiante es diferente, tiene su propio ritmo de aprendizaje, por lo cual, es necesario que el proceso sea flexible y se ajuste a los tiempos que requiere cada estudiante para la construcción del conocimiento. Finalmente, el principio de autoaprendizaje y autorregulación, que concibe al estudiante como un ente que se auto regula, en la medida en que comprende y asimila el conocimiento.

Si bien, este método en particular se enfoca en los contenidos didácticos de la Matemática en la Educación Infantil, es necesario comprender la importancia de la práctica y de los principios de este método para la enseñanza en todos los niveles educativos, priorizando actividades manipulativas, con elementos de la vida cotidiana de las personas para fomentar un aprendizaje significativo.

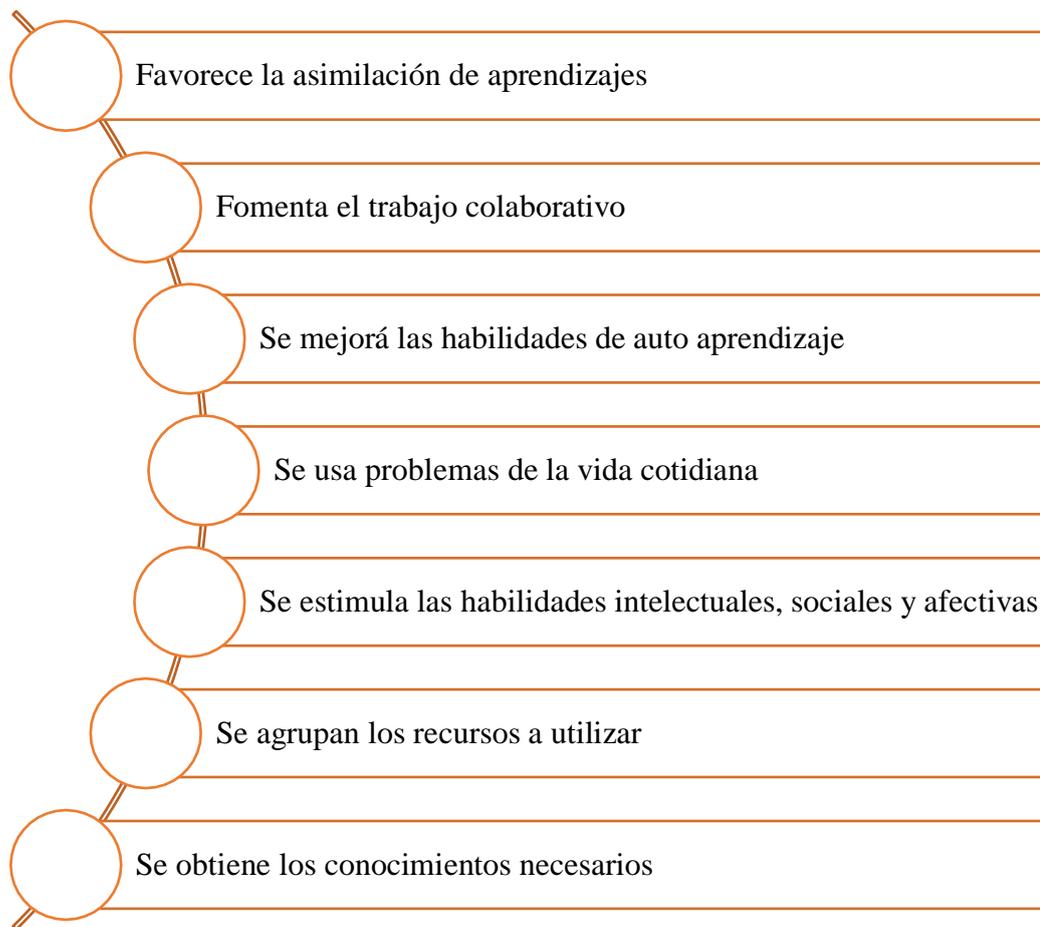
Por otra parte, se ubica el método STEAM (Ciencia S, Tecnología T, Ingeniería E, Artes A, y Matemáticas M, por sus siglas en inglés), conocido también como método de resolución de problemas: modelización y competencias. Al respecto, García y García (2020) sostienen que en este método: “los estudiantes aprenden a

trabajar en equipo resolviendo problemas reales sobre los que deben tomar decisiones y reflexionar; haciéndolo de forma creativa, aumentando así el pensamiento crítico individual, su autoestima e impulsando sus capacidades comunicativas” (p. 165). Con este método se busca generar la interdisciplinariedad en la resolución de diversas problemáticas y situaciones conocidas por los estudiantes, donde intervienen diversas áreas cerebrales, no solamente el pensamiento matemático para promover el pensamiento reflexivo y lógico en los estudiantes.

Otros métodos matemáticos, se interrelacionan fuertemente con las características contextuales, es este sentido, Solares et al, (2016) describe el método de la Cognición Práctica, la cual: “identifica a la Matemática como una práctica situada; plantea que los sujetos problematizan y resuelven determinadas situaciones en función del papel social que juegan tales situaciones, de la interacción entre quienes participan en ellas y de los contextos específicos” (p. 53). De esta manera, se debe asumir cual es la posición del docente en el contexto específico y en la sociedad en general, determinar sus aspiraciones, para tomarlas como referencia y plantear problemáticas que fomenten un aprendizaje práctico y motivado.

Por otro lado, Leiva (2016) refiere al Aprendizaje Basado en Problemas, como un potencial método de enseñanza de la Matemática puesto que: “se centra en el estudiante y promueve el trabajo interpersonal-colaborativo, parte del principio de plantear problemas para la adquisición e integración de nuevos conocimientos, trabajando en pequeños grupos de alumnos” (p. 216). Mediante este método de enseñanza, se busca orientar el aprendizaje del educando hacia los problemas de la realidad concreta, para establecer un valor significativo del uso de la Matemática en la vida cotidiana de las personas.

Este método ofrece una serie de ventajas y aportes a la enseñanza, como se muestra en el siguiente gráfico.



**Gráfico 3.** Aportes del Aprendizaje Basado en Problemas  
**Fuente:** Leiva, (2016)

Finalmente, Sánchez (2017) se inclina hacia la teoría socio-epistemológica de la Matemática educativa (TSME) donde fundamenta que: “el conocimiento matemático es construido con base en prácticas sociales que norman la actividad de quienes lo construyen, además de que posee componentes sociales y culturales que le dan sentido, significado y un carácter situado” (p. 3). Estableciendo de esta manera, la necesidad de tomar en consideración las características concretas del entorno en donde se lleva a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje, que ayude a identificar las motivaciones y los intereses particulares del estudiante, para articularlo con los contenidos y necesidades matemáticas del educando.

#### ***1.2.2.4. Competencia Matemática***

La competencia Matemática representa uno de los objetivos superiores del proceso de enseñanza-aprendizaje en el campo matemático, por ello, es pertinente proceder con su conceptualización. Al respecto, Caballero y Espínola (2016) afirma en primer lugar que la competencia se define como: “la integración de habilidades, conocimientos y actitudes en un contexto específico, son elementos clave, por su importancia y aplicaciones diversas a lo largo de la vida, por ser relevantes a todas las disciplinas y espacios curriculares” (p. 153). Desde esta perspectiva, una persona competente, es aquella que ha desarrollado cierto nivel de competencias, que le permiten realizar una actividad específica con eficiencia y eficacia.

En el campo específico de la Matemática, Perales (2018) define a la competencia Matemática como: “la habilidad para manejar y utilizar los números y sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, con la finalidad de interpretar la realidad y así poder resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y el mundo laboral (p. 349). Mientras que, Búa et al, (2016) señalan que: “Se identifica competencia con capacidad, centrando esas capacidades en la resolución de problemas” (p. 137). Por consiguiente, la competencia Matemática, hace referencia al conjunto de habilidades y destrezas para la resolución de problemas matemáticos.

Este tipo de competencia, en la actualidad es muy valorada, al respecto, Aristizábal et al, (2016) afirman que en la actualidad se requiere: “personas con capacidad crítica, analítica, reflexiva y esto se logra a través del desarrollo del pensamiento. Una persona con un desarrollo intelectual alto está capacitada para interpretar, argumentar, proponer, plantear y resolver problemas en diferentes contextos” (p. 118). En consecuencia, se aprecia que la competencia Matemática representa una habilidad fundamental para el desarrollo personal y social, en la sociedad actual, puesto que, el pensamiento lógico matemático interviene en la resolución de los problemas cotidianos.

En el plano internacional, la competencia Matemática se evalúa por medio de pruebas estandarizadas, una de ellas corresponde a las pruebas del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA por sus siglas en inglés), en donde a decir de Leiva (2016) se establecen seis niveles de competencia Matemática, que van desde habilidades básicas, hasta las habilidades más complejas, tal como se observa en el siguiente gráfico.

---

Competencia matemática	Nivel 1. Los estudiantes son capaces de contestar preguntas que impliquen contextos familiares donde toda la información relevante esté presente y las preguntas son claras.
	Nivel 2. Los estudiantes pueden interpretar y reconocer situaciones en contexto que requieran únicamente de inferencias directas.
	Nivel 3. Los estudiantes son capaces de ejecutar procedimientos descritos claramente, incluyendo aquellos que requieren decisiones secuenciales.
	Nivel 4. Los estudiantes son capaces de trabajar efectivamente con modelos explícitos para situaciones complejas concretas.
	Nivel 5. Los estudiantes pueden desarrollar y trabajar con modelo para situaciones complejas.
	Nivel 6. Los estudiantes son capaces de conceptualizar, generalizar y utilizar información basada en sus investigaciones

---

**Gráfico 4.** Niveles de competencia Matemática  
**Fuente:** Leiva, (2016)

En consecuencia, se puede evidenciar que los niveles de competencia Matemática, son progresivos y cada vez, apuntan al desarrollo de habilidades más complejas y autónomas en el estudiante, para la resolución de los problemas matemáticos.

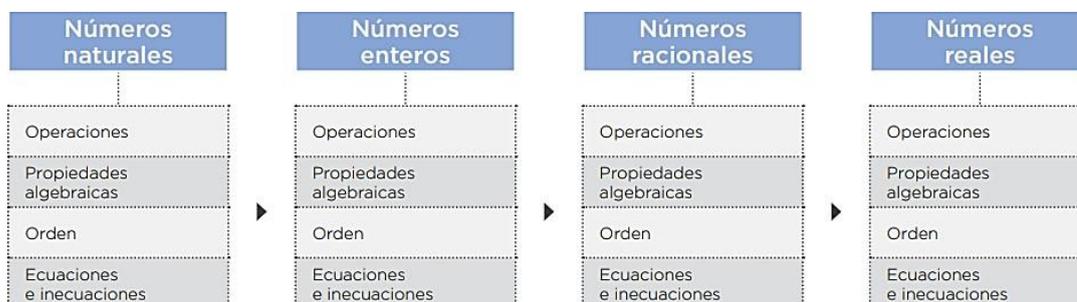
Por otro lado, en el contexto ecuatoriano, el Ministerio de Educación (2016) describe que la competencia en el ámbito matemático implica la: “capacidades de pensamiento, razonamiento, comunicación y aplicación de ideas en el contexto de los fenómenos reales” (p. 218). Lo cual, posibilitará que el estudiante describa, estudie, modifique y controle diversos elementos, situaciones y problemas de su entorno inmediato, con el propósito de mejorar las condiciones de vida personales y colectivas.

#### ***1.2.2.5. Conceptos y contenidos matemáticos en Educación Básica Superior***

Los conceptos y contenidos del área de Matemáticas en el sub nivel de Educación Básica Superior, se encuentran establecidos de acuerdo a los lineamientos del Currículo Educativo diseñado por el Ministerio de Educación (2016) en donde se señala que: “La Matemática está constituida por conjuntos de diferente naturaleza y de complejidad diversa, su desarrollo se basa en estos cuatro componentes importantes: Lógica Matemática; Conjuntos; Números reales; Funciones”(p. 223). Los cuales, se integran las competencias Matemáticas a desarrollar en este sub nivel educativo.

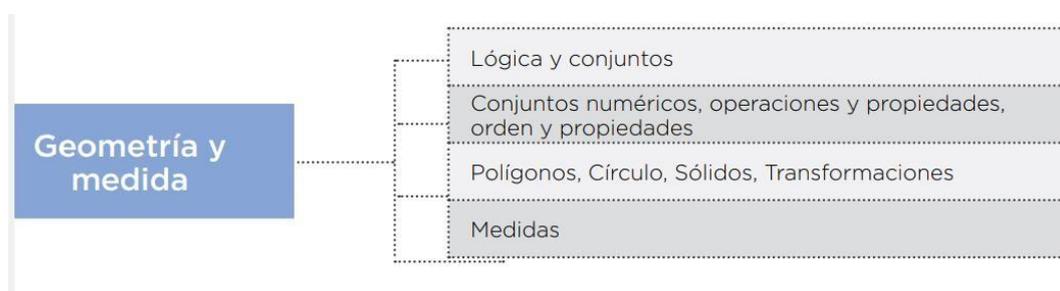
De la misma manera, los contenidos temáticos se dividen en tres bloques curriculares que son: “Álgebra y funciones; geometría y medida; estadística y probabilidad” (p. 224). En donde, el primer bloque curricular, correspondiente a álgebra y funciones, se enfoca en el estudio de los conjuntos numéricos, sus propiedades y la resolución de ecuaciones; el segundo bloque correspondiente a geometría y medida se enmarca en el estudio de la lógica proposicional, que ayuden a identificar la validez de los razonamientos matemáticos; finalmente, el tercer bloque curricular de estadística y probabilidad, se enfoca en el estudio estadístico de datos numéricos, representaciones gráficas para comprender la predicción de fenómenos y la probabilidad.

El primer bloque curricular de álgebra y funciones, se enfoca en el estudio de los siguientes elementos:



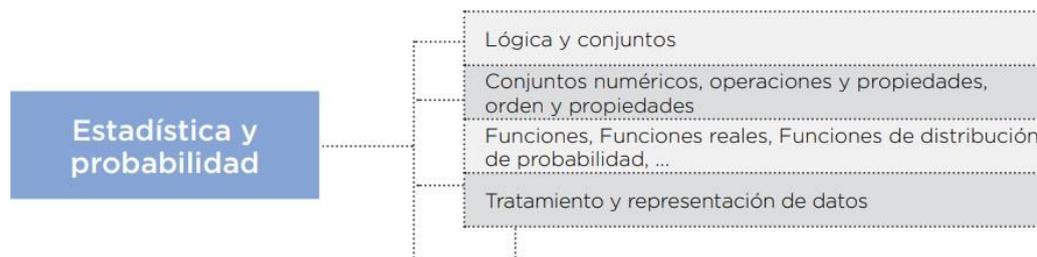
**Gráfico 5.** Bloque curricular 1: Álgebra y funciones  
**Fuente:** Ministerio de Educación (2016)

En cuanto, al bloque curricular de Geometría y medida, se plantea la progresión del estudio de las figuras geométricas de dos y tres dimensiones, para pasar al estudio de la lógica proposicional, los conjuntos, las características de formas geométricas diversas y sus medidas, como se observa en el siguiente gráfico.



**Gráfico 6.** Bloque curricular 2: Geometría y medidas  
**Fuente:** Ministerio de Educación (2016)

Por último, el bloque curricular 3 se enfoca en la estadística y la probabilidad, incorporando los siguientes ejes temáticos:



**Gráfico 7.** Bloque curricular 3: Estadística y probabilidad

**Fuente:** Ministerio de Educación (2016)

Dentro de cada uno de estos bloques curriculares, se establecen una serie de destrezas con criterio de desempeño, que los estudiantes deben desarrollar en este sub nivel educativo, debido a la extensión de todas estas destrezas, no se realiza una descripción detallada de todas las destrezas, únicamente se exponen tres destrezas en cada uno de los bloques curriculares, para tener una idea de las habilidades que integran en el sistema educativo ecuatoriano la competencia Matemática.

**Tabla 5.** Destrezas con criterio de desempeño

Bloque curricular	Destrezas con criterio de desempeño
<b>Bloque curricular 1.</b> <b>Álgebra y funciones</b>	M.3.1.2. Comprensión de los pares ordenados y su ubicación en un sistema de coordenadas utilizando números naturales, decimales y fracciones.
	M.3.1.6. Establecimiento de interrelaciones secuenciales y ordenadas de un conjunto de números naturales hasta 9 cifras, mediante el aprovechamiento del material concreto, la semi recta y simbología correspondiente (=, ).

---

M.3.1.10. Aplicación de propiedades de la multiplicación para la resolución de problemas de cálculo escrito y mental.

---

**Bloque curricular 2**  
**Geometría y medida**

M.3.2.1. Reconocimiento de rectas paralelas entre sí, secantes y secantes de tipo perpendicular en figuras geométricas.

---

M.3.2.4. Cálculo del perímetro; deducción y cálculo del área de paralelogramos y trapecios para resolver problemas.

---

M.3.2.10. Resolución de problemas donde se requiera calcular el perímetro de polígonos de tipo irregular.

---

**Bloque curricular 3.**  
**Estadística y probabilidad**

M.3.3.1. Análisis y representación mediante tablas de frecuencia, diagramas circulares, poligonales o de barras, los datos obtenidos de la recolección en el campo o en medios públicos.

---

M.3.3.4. Establecer combinaciones sencillas de hasta cuatro aspectos para comprender situaciones cotidianas.

---

M.3.3.5. Descripción de eventos o experiencias aleatorias por medio del análisis de la representación gráfica y la utilización de la terminología correspondiente.

---

### **1.3. Fundamentación del estado del arte**

El estudio de las neurociencias en el campo educativo, se ha ido extendiendo ampliamente en los últimos años, de esta forma, se considera que los conocimientos y aportes brindados por la neurociencia, representan un elemento trascendental, para el diseño, planificación, ejecución y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje. El trabajo investigativo de Alcívar y Moya (2020) se enfoca en determinar los procesos y estructuras mentales inmersas en el proceso de generación o construcción de los nuevos conocimientos, para lo cual, emplea un diseño de investigación bibliográfica, mediante el análisis documental de diversas fuentes bibliográficas.

En esta investigación, se ha obtenido como resultado que, en la actualidad, se ha profundizado con mayor detalle el funcionamiento cerebral y su rol protagónico en el proceso de construcción de conocimientos, este órgano se constituye principalmente de tres partes, que son: “parte racional, parte límbica y parte reptiliana” (Alcívar y Moya, 2020, p. 514). Cada una de las cuales tiene una incidencia en el aprendizaje, al ser el humano un sujeto racional, sentimental e instintivo por naturaleza.

De igual forma, permite comprender las principales funciones cerebrales, en las cuales intervienen las neuronas, la sinapsis, los lóbulos cerebrales, así como las funciones de percepción de estímulos externos, mediante los órganos sensoriales, mismas que se transforman en impulsos nerviosos para ser interpretados por el cerebro; la memoria enfocada en los proceso de almacenamiento de la información, que permite la recuperación del conocimiento posteriormente; la atención como mecanismo para enfocarse en estímulos específicos que permite su percepción con mayor detenimiento y detalle; el razonamiento, entendido como el nivel de razonamiento y creatividad para responder a diversas situaciones cotidianas; y la motivación como motor que conlleva a la realización de determinadas acciones. Lo cual, permite al docente comprender de mejor manera el proceso de aprendizaje, para el diseño de los métodos y estrategias de enseñanza.

Por otra parte, Silva et al, (2019) en su investigación, se enfoca en el estudio de la neurociencia en la enseñanza de la Matemática, con la particularidad de incluir en de análisis la perspectiva de los estilos de aprendizaje y las inteligencias múltiples, en donde se establece como premisa la individualidad de los estudiantes, cada uno, como un ser diferente, con sus propios conocimientos, capacidades, intereses, motivaciones y necesidades. Por este motivo, la enseñanza de la Matemática, no puede deslindarse de esta perspectiva.

En esta investigación, se describen aspectos relevantes que denotan la incidencia de la neurociencia en la enseñanza de la Matemática, a permitir al docente tener una perspectiva más clara respecto a los procesos cerebrales que intervienen en el aprendizaje, siendo este el punto de partida, para diseñar estrategias de enseñanza apropiadas para sus estudiantes en concreto. Del mismo modo, demuestra la incidencia de la participación activa del educando para alcanzar un aprendizaje significativo y de calidad.

Finalmente, la investigación de Novo et al, (2017) se enfoca en la inteligencia conectiva en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática, sosteniendo en este caso, la relevancia y el impacto que han alcanzado las herramientas tecnológicas, en todas las dimensiones de la sociedad actual, por lo cual, el uso de estas herramientas tecnológicas representa una alternativa viable y potencial para promover una enseñanza dinámica, activa, participativa, tecnológica y motivante para los estudiantes.

Esta investigación, conjuga la neurociencia los avances tecnológicos propios del contexto actual, en donde, el estudiante se encuentra inmerso en una red de sistemas e interrelaciones sociales, las cuales, van configurando los procesos de enseñanza-aprendizaje, por lo cual, es necesario aprovechar las potencialidades que ofrecen las TIC para el proceso educativo, brindando nuevas herramientas y escenarios que contribuyen a mejorar las funciones cerebrales inmersas en la construcción del nuevo conocimiento.

#### 1.4. Conclusiones Capítulo I

- Los antecedentes de la investigación permiten evidenciar el diseño metodológico adoptado en investigaciones previas, para estudiar el campo de la neurociencia en la educación y particularmente en la enseñanza de la Matemática, demostrando la existencia de ventajas del uso de estrategias basadas en la neurociencia para alcanzar el aprendizaje significativo del dicente.
- La fundamentación epistemológica de la investigación se centró en el análisis de la neurociencia y la enseñanza aprendizaje de la Matemática, donde se ha podido sustentar teóricamente los aportes que tiene la neurociencia en el campo de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, brindando conocimientos situados sobre el funcionamiento cerebral que motivan al desarrollo de métodos de enseñanza apropiados para el contexto, las necesidades e intereses específicos de los estudiantes.
- El estado del arte devela el impacto de la neurociencia en los procesos educativos actuales, conllevando a la reflexión y práctica educativa en la enseñanza de la Matemática, de manera activa, personalizada, dinámica y constructiva, que logre desarrollar en los educandos los niveles esperados de la competencia Matemática.

## **CAPÍTULO II. PROPUESTA**

### **2.1. Título de la propuesta**

Cerebro, cognición y Matemática. Guía metodológica para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática mediante las bases de la neurociencia.

### **2.2. Objetivos**

#### **General**

Potenciar el desarrollo de la competencia Matemática de los estudiantes de Octavo grado de básica superior del PCEI Pichincha. CPL Quito N.º 3, mediante una guía metodológica para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática mediante las bases de la neurociencia, durante el año lectivo 2021-2022.

#### **Específicos**

Determinar las estrategias pertinentes para abordar los contenidos matemáticos fundamentadas en los aportes de la neurociencia.

Estructurar estrategias de enseñanza apropiadas mediante el aprovechamiento de la neurociencia en la didáctica de la Matemática.

Socializar la guía metodológica para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática mediante las bases de la neurociencia a los docentes del PCEI Pichincha, CPL Quito N.º 3.

### **2.3. Justificación**

El desarrollo de la propuesta planteada, se justifica en función de los resultados que ha arrojado el proceso de levantamiento de información para el diagnóstico situacional de la enseñanza de la Matemática en el PCEI Pichincha, CPL Quito N.º

3. Para lo cual, se aplicó una entrevista al rector y a los docentes del área de Matemática del sub nivel de Educación Básica Superior, así como también una encuesta a los estudiantes del octavo año de Educación Básica Superior.

En relación a la entrevista, cuyos resultados se describen en el Anexo 4 y 5, se ha podido evidenciar principalmente, el bajo nivel de conocimiento de los docentes acerca de la neurociencia y sus aportes en el ámbito educativo. Además, tanto la autoridad como los docentes, reconocen que los estudiantes presentan dificultades en el aprendizaje de la Matemática principalmente por la falta de motivación y el desinterés hacia la asignatura.

Lo cual, se interrelaciona con una deficiencia metodológica en la práctica docente, al no conocer ni aplicar estrategias activas, innovadoras, que permitan estimular las diversas estructuras cerebrales, la motivación, el interés y la participación activa del educando.

De la misma manera, la encuesta aplicada a los estudiantes, refleja que, en un alto porcentaje, consideran que las clases no son motivadoras (62%), ni tampoco innovadoras (69%). Por lo cual, no se evidencia un alto nivel de desmotivación en los estudiantes para el abordaje de estos contenidos. Asimismo, en un alto porcentaje de estudiantes mencionan las dificultades para comprender los conceptos de la asignatura de Matemática (77%) y para concentrarse (69%). Lo cual, representa un factor negativo para alcanzar su aprendizaje significativo.

En consecuencia, el desarrollo de la presente propuesta educativa, se justifica, debido a la relevancia que tiene el aprendizaje de la Matemática en la sociedad actual, motivo por el cual, se requiere de una enseñanza innovadora, constructivista, crítica, reflexiva y situada en la realidad concreta de los estudiantes.

## **2.4. Desarrollo de la propuesta**

### **2.4.1 Elementos que la conforman**

La presente propuesta, se encuentra conformada por los siguientes apartados:

**Portada:** Es la página en donde se expone el título de la propuesta y los datos de la autora de la propuesta, conjuntamente con una imagen referencial a la temática de la propuesta.

**Introducción:** Este apartado, contienen una presentación breve sobre los motivos que conllevan al desarrollo de la propuesta y las estrategias a desarrollar en la misma.

**Objetivos:** Los objetivos son específicamente de las actividades desarrolladas en la propuesta, enmarcados en cada una de las estrategias a desarrollar.

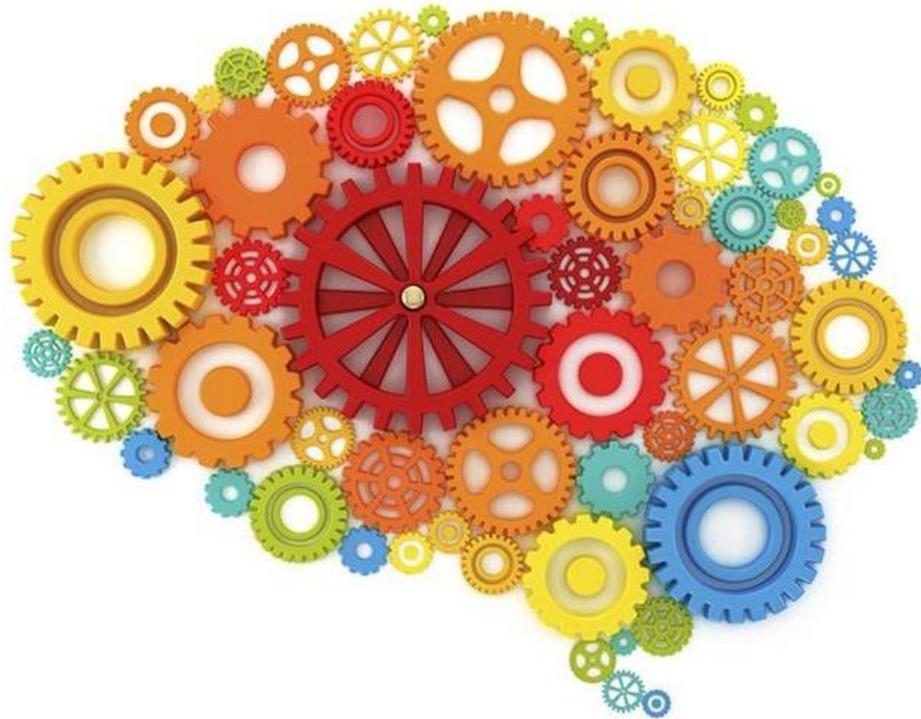
**Fundamentación teórica:** La fundamentación teórica representa la base conceptual que sustenta el desarrollo de la propuesta, en este apartado se exponen de forma breve los conceptos relacionados con la neurociencia, el cerebro humano, las habilidades cognitivas, la enseñanza de la Matemática y la competencia Matemática.

**Estrategias de enseñanza:** Las estrategias de enseñanza se enmarcan en la aplicación de estrategias lúdicas, modelo dialogante, método de resolución de problemas y método de proyectos.

## 2.4.2 Explicación de la propuesta

### **Cerebro, cognición y Matemáticas**

Guía metodológica para la enseñanza-aprendizaje de la Matemáticas mediante las bases de la neurociencia



**Universidad Técnica de Cotopaxi**

**Maestría en Educación Básica**

Autora:

Gastiabur Barba Glenda Carolina

Latacunga – Ecuador

2022

## **Introducción**

La enseñanza de la Matemática constituye un eje central del proceso educativo, debido a la implicación de estas habilidades y destrezas en diversas situaciones y fenómenos de la vida cotidiana. Por medio del desarrollo de la competencia Matemática, los estudiantes adquieren una serie de habilidades relacionadas con el pensamiento lógico, el razonamiento y la capacidad de resolver problemas, que posibilitan el conocimiento, dominio y transformación del entorno.

En este sentido, la presente propuesta es el resultado de un proceso profundo de investigación en donde, se han sustentado los aportes de la neurociencia en el campo educativo y especialmente en la enseñanza de la Matemática, en donde, el conocimiento de la estructura y funcionamiento cerebral, permite diseñar y ejecutar actividades didácticas apropiadas para el fomento de un aprendizaje constructivista en el educando.

El cerebro humano, ha sido una estructura misteriosa, enigmática y sorprendente para la ciencia, la profundización de su estudio a través de la neurociencia, ha permitido identificar las diversas estructuras que conforman este órgano, la funcionalidad de cada una de ellas, los procesos cerebrales que se encuentran inmersos en la cognición del estudiante, de esta forma, se puede identificar aquellas estrategias de enseñanza que permitan activar de forma eficiente estas estructuras, facilitando el aprendizaje significativo.

Para ello, es necesario tomar en consideración la estimulación de las funciones cerebrales, como son, la percepción, la atención, la memoria, el pensamiento y la motivación, a través de actividades didácticas situadas en la realidad concreta y los problemas cotidianos de los estudiantes, las características del entorno, el aprovechamiento de las herramientas tecnológicas, para ofrecer un aprendizaje motivante y situado de acuerdo a la realidad de los estudiantes, a sus intereses y necesidades.

### **Objetivo General**

Potenciar el desarrollo de la competencia Matemática de los estudiantes de básica superior del PCEI Pichincha. CPL Quito N.º 3, mediante una guía metodológica para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática mediante las bases de la neurociencia, durante el año lectivo 2021-2022.

### **Objetivos específicos**

Ejercitar las funciones cerebrales de los estudiantes de básica superior mediante el uso de estrategias lúdicas.

Aplicar el modelo dialogante como estrategia de enseñanza basada en la neurociencia para el aprendizaje matemático

Promover el desarrollo de la competencia Matemática mediante el uso del método de resolución de problemas.

Emplear el método de proyectos para mejorar el aprendizaje en la asignatura de Matemática con los estudiantes de básica superior.

**Estrategia 1. Actividades lúdicas para el desarrollo de las funciones cerebrales**

**Actividad 1.**

**Título: Juego didáctico para la percepción: La caja de sorpresas.**



*Tabla 6. Juego didáctico para la percepción, la caja de sorpresas.*

<b>Objetivo:</b> Estimular el desarrollo de las funciones cerebrales de la percepción, la atención, la memoria, el pensamiento y la motivación en los estudiantes de básica superior mediante el uso de estrategias lúdicas.	<b>Tiempo:</b> 45 minutos
<b>Contenidos:</b> Poliedros regulares, son cuerpos geométricos en los cuales, todas sus caras son polígonos regulares	<b>Materiales:</b> Texto del estudiante Cuaderno de trabajo Material didáctico Una grabadora Flash con la historia. Ilustraciones Caja de cartón Poliedros regulares Figuras geométricas
<b>Destreza:</b> “M.4.2.17. Resolver y plantear problemas que involucren	<b>Evaluación:</b> Observación – Lista de cotejo

triángulos rectángulos en contextos reales, e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema” (Ministerio de Educación, 2016)	
<p><b>Procedimiento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar un saludo y bienvenida a los estudiantes</li> <li>• Se activan los conocimientos previos mediante ejercicios para despertar la inteligencia visual y auditiva, escuchando una historia y observando imágenes referentes al antiguo Egipto.</li> <li>• Se va construyendo el conocimiento mediante el análisis y descripción de los poliedros regulares y sus características.</li> <li>• Se ejecuta el juego didáctico que consiste en usar una caja de sorpresas.</li> <li>• En la caja de cartón se van a realizar dos orificios en donde los estudiantes ingresan las manos para tocar el objeto que se encuentra en el interior de la caja.</li> <li>• En cada caso, se va colocando una figura geométrica y un poliedro regular, los estudiantes, mediante el sentido del tacto, van a tratar de identificar de qué figura y poliedro se trata.</li> </ul>	

*Elaborado por: Gastiabur Barba Glenda Carolina*

### Lista de cotejo N. 1

*Tabla 7. Instrumento de evaluación actividad 1.*

Nómina	Indicadores									
	Participa activamente		Conoce de la historia del antiguo Egipto		Diferencia las figuras y cuerpos geométricos		Acierta la figura geométrica		Acierta el poliedro regular	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No

*Elaborado por: Gastiabur Barba Glenda Carolina*

Planificación micro curricular						
<b>Nombre del docente</b>	Carolina Gastiabur		<b>Fecha:</b>		10 de enero del 2022	
<b>Área:</b>	Matemática		<b>Grado:</b>	8vo EGB	<b>Paralelo.</b>	A
<b>Ámbito/Asignatura:</b>	Matemática			<b>Tiempo:</b>	40 minutos	
<b>Unidad didáctica N.º</b>	3	<b>Título de la unidad:</b>	Cuerpos geométricos y figuras planas	<b>Tema de clase:</b>	Poliedros regulares	
<b>Eje transversal</b>	Formación para una convivencia pacífica Educación en la equidad de género					
<b>Objetivo de clase.</b>	Estimular el desarrollo de las funciones cerebrales de la percepción, la atención, la memoria, el pensamiento y la motivación en los estudiantes de básica superior mediante el uso de estrategias lúdicas.					
<b>Criterio de Evaluación</b>	CE.M.4.6. Utiliza estrategias de descomposición en triángulos en el cálculo de áreas de figuras compuestas, y en el cálculo de cuerpos compuestos; aplica el teorema de Pitágoras y las relaciones trigonométricas para el cálculo de longitudes desconocidas de elementos de polígonos o cuerpos geométricos, como requerimiento previo a calcular áreas de polígonos regulares, y áreas y volúmenes de cuerpos, en contextos geométricos o en situaciones reales. Valora el trabajo en equipo con una actitud flexible, abierta y crítica					
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN			
			Indicadores de evaluación	Técnicas e instrumentos		
<b>M.4.2.17.</b> Resolver y plantear problemas que involucren triángulos rectángulos en contextos reales, e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.	<b>Experiencia:</b> Saludo y bienvenida a los estudiantes. Activación de conocimientos previos por medio de la inteligencia auditiva y visual. - Escuchar la historia del antiguo Egipto. - Observar ilustraciones que se presentan en la historia. <b>Reflexión</b> ¿Qué aprendieron del antiguo Egipto?	Texto del estudiante Cuaderno de trabajo Material didáctico Una grabadora Flash con la historia. Ilustraciones Caja de cartón	<b>I.M.4.6.2.</b> Reconoce y aplica las razones trigonométricas y sus relaciones en la resolución de triángulos rectángulos y en situaciones	<b>TÉCNICA:</b> <b>Observación</b>  <b>INSTRUMENTO:</b> <b>Lista de cotejo</b>		

¿En dónde enterraban a las momias y que forma tenían?

Reconozca las figuras que observo en el aula.

**Conceptualización**

Exposición acerca de los poliedros regulares, con sus nombres, número de caras, tipo de polígonos, el nombre de sus partes y el gráfico

NOMBRE	IMAGEN	VÉRTICES (V)	ARISTAS (A)	CARAS (C)
Tetraedro		4	6	4
Cubo o hexaedro		8	12	6
Octaedro		6	12	8
Dodecaedro		20	30	12
Icosaedro		12	30	20

**Aplicación**

- **Activar la inteligencia kinestésica**

En la aplicación se va a desarrollar el juego de la caja de sorpresas, en la caja de cartón se van a realizar dos orificios en donde los estudiantes ingresan las manos para tocar el objeto que se encuentra en el interior de la caja.

En cada caso, se va colocando una figura geométrica y un poliedro regular, los estudiantes, mediante el

Poliedros regulares  
Figuras geométricas

problema de la vida real. (I.3.)  
**Indicadores de logro**

- Participa activamente.
- Conoce de la historia del antiguo Egipto.
- Diferencia las figuras y cuerpos geométricos
- Acierta la figura geométrica
- Acierta el poliedro regular

sentido del tacto, van a tratar de identificar de qué figura y poliedro se trata.



**Adaptaciones curriculares:**

En el año de EGB no existe estudiantes no NEE.

**Objetivo de la unidad**

Especificación de la necesidad educativa

Especificación de la adaptación a ser aplicada					
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN		
			Indicadores de Evaluación de la unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación	

**FIRMAS DE RESPONSABILIDAD:**

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Carolina Gastiaur	Director de área:	Vicerrectorado: Lic.
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha: 10- 01-2022	Fecha: 10- 01-2022	Fecha: 10- 01-2022

## Actividad 2.

### Título: Juego didáctico para la atención selectiva y sostenida: Recrea el patrón



*Tabla 8. Juego didáctico para la atención selectiva y sostenida.*

<b>Objetivo:</b> Ejercitar la habilidad de atención sostenida y selectiva en los estudiantes.	<b>Tiempo:</b> 45 minutos
<b>Contenidos:</b> Números enteros: Es un elemento del conjunto numérico de los números naturales	<b>Materiales:</b> Texto del estudiante Cuaderno de trabajo Material didáctico impreso Tarjetas con números positivos y negativos
<b>Destreza:</b> “M.4.2.17. Resolver y plantear problemas que involucren triángulos rectángulos en contextos reales, e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema” (Ministerio de Educación, 2016)	<b>Evaluación:</b> Observación – Lista de cotejo

**Procedimiento:**

- Dar un saludo y bienvenida a los estudiantes
- Dinámica para reconocer los números positivos y negativos mediante el conteo de gradas, cuando sube las gradas representa al número positivo y cuando baja las gradas representa al número negativo.
- Construcción del conocimiento identificando y ubicando los números positivos y negativos en la recta numérica mediante la inteligencia visual.
- Ejecución del juego didáctico que consiste en recrear patrones de números enteros, para el reconocimiento de los números positivos, negativos y el opuesto.
- La docente, construye en la pizarra un patrón o secuencia de números enteros, mismo que muestra durante 1 minuto, luego se retira.
- Los estudiantes deben recrear el patrón con sus tarjetas, la variación para trabajar con el número opuesto consiste en indicar que deben construir la secuencia opuesta a la planteada por el docente.

*Elaborado por: Gastiabur Barba Glenda Carolina*

### Lista de cotejo N. 2

*Tabla 9. Instrumento de evaluación actividad 2.*

Nómina	Indicadores									
	Participa activamente		Diferencia los números positivos		Identifica los números negativos		Reconoce el número opuesto		Recrea los patrones propuestos	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No

*Elaborado por: Gastiabur Barba Glenda Carolina*

Planificación micro curricular					
<b>Nombre del docente</b>	Carolina Gastiabur		<b>Fecha:</b>		10 de enero del 2022
<b>Área:</b>	Matemática	<b>Grado:</b>	8vo EGB	<b>Paralelo.</b>	A
<b>Ámbito/Asignatura:</b>	Matemática			<b>Tiempo:</b>	40 minutos
<b>Unidad didáctica N.º</b>	3	<b>Título de la unidad:</b>	Cuerpos geométricos y figuras planas	<b>Tema de clase:</b>	Números enteros en la recta numérica
<b>Eje transversal</b>	Formación para una convivencia pacífica Educación en la equidad de género				
<b>Objetivo de clase.</b>	Estimular el desarrollo de las funciones cerebrales de la percepción, la atención, la memoria, el pensamiento y la motivación en los estudiantes de básica superior mediante el uso de estrategias lúdicas.				
<b>Criterio de Evaluación</b>	CE.M.4.1. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición y multiplicación), las operaciones con distintos tipos de números (Z, Q, I) y expresiones algebraicas para afrontar inecuaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos y resolver problemas de la vida real, seleccionando la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.				
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN		
			Indicadores de evaluación	Técnicas e instrumentos	
M.4.2.17. Resolver y plantear problemas que involucren triángulos rectángulos en contextos reales, e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.	<b>Experiencia:</b> Saludo y bienvenida a los estudiantes. Activación de conocimientos previos mediante una actividad lúdica. En las escaleras subirán dos gradas un grupo y el otro grupo bajarán dos gradas. Caminarán cinco pasos a la derecha y cinco a la izquierda en grupos. <b>Reflexión</b> Diálogo con los estudiantes, respecto a la actividad.	Texto del estudiante Cuaderno de trabajo Material didáctico impreso Tarjetas con números positivos y negativos	I.M.4.6.2. Reconoce y aplica las razones trigonométricas y sus relaciones en la resolución de triángulos rectángulos y en	<b>TÉCNICA:</b> <b>Observación</b>  <b>INSTRUMENTO:</b> <b>Lista de cotejo</b>	

¿Qué sucede al subir o bajar gradas?  
 ¿Al caminar los cinco pasos desde el punto de partida a qué lado se dirigieron?

**Conceptualización**

Conceptualizar, mediante ejemplos reales los números positivos y negativos, empleando ejemplos de la vida cotidiana.

Presentación de la recta numérica

**LOS NÚMEROS ENTEROS**

● Observa cómo está indicada cada planta en el ascensor.  
 - La planta baja está indicada con el 0.  
 - Las plantas, por encima del 0, están indicadas por los números +1, +2, +3, +4... son **números enteros positivos**.  
 - Las plantas, por debajo del 0, están indicadas por los números -1, -2, -3... son **números enteros negativos**.

● Pincha primero en la columna de la izquierda, en el que quieras, y luego su correspondiente en la columna de la derecha.

Juan va al 3 <sup>er</sup> piso	+4
Jaime va a la planta baja	+3
Sergio va al 2 <sup>o</sup> piso	+2
Luis va al 2 <sup>o</sup> sótano	+1
Lucia va al 3 <sup>er</sup> sótano	0
Sara va al 4 <sup>o</sup> piso	-1
Clara va al 1 <sup>er</sup> sótano	-2
Sofía va al 1 <sup>er</sup> piso	-3

ACIERTOS 0 CONTINÚA

FALLOS 0 BORRAR

RECTA ENTERA

Mario Ramos Rodríguez - enero 2008

**Aplicación**

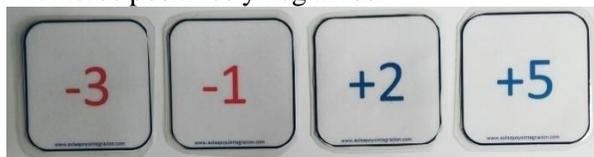
Desarrollo del juego didáctico de recreación de patrones, mediante el uso de los números enteros. en primer lugar, se ubica un patrón de diversos números positivos, entre 7 y 10 números, este patrón se muestra por un minuto,

situaciones problema de la vida real. (I.3.)

**Indicadores de logro**

- Participa activamente
- Diferencia los números positivos
- Identifica los números negativos
- Reconoce el número opuesto
- Recrea los patrones propuestos

luego se retira y el estudiante debe recrear el patrón dado. Luego, se trabaja con los números negativos y finalmente con números positivos y negativos.



**Adaptaciones curriculares:**

En el año de EGB no existe estudiantes no NEE.

**Objetivo de la unidad**

Especificación de la necesidad educativa

**Especificación de la adaptación a ser aplicada**

**DESTREZAS CON  
CRITERIO DE  
DESEMPEÑO**

**ACTIVIDADES DE  
APRENDIZAJE**

**RECURSOS**

**EVALUACIÓN**

**Indicadores de  
Evaluación de  
la unidad**

**Técnicas e  
instrumentos de  
Evaluación**

**FIRMAS DE RESPONSABILIDAD:**

**ELABORADO**

**REVISADO**

**APROBADO**

Carolina Gastiabur

Director de área:

Vicerrectorado: Lic.

Firma:

Firma:

Firma:

Fecha: 10- 01-2022

Fecha: 10- 01-2022

Fecha: 10- 01-2022

### Actividad 3.

**Título:** Juego didáctico para fortalecer la memoria operativa, a corto y largo plazo  
**plazo:** Empareja las igualdades, ecuaciones e inecuaciones en Z



*Tabla 10. Juego didáctico para para fortalecer la memoria operativa, a corto y largo plazo*

<b>Objetivo:</b> Promover el desarrollo de la memoria operativa, a corto y largo plazo.	<b>Tiempo:</b> 45 minutos
<b>Contenidos:</b> Ecuación: Una ecuación es una igualdad de la que se desconocen uno o más valores	<b>Materiales:</b> Texto del estudiante Cuaderno de trabajo Material didáctico impreso Ilustraciones Tarjetas con números positivos y negativos
<b>Destreza:</b> “M.4.1. (20, 21, 22) Plantear y resolver problemas de aplicación con enunciados que involucren ecuaciones o inecuaciones de primer grado con una incógnita en Q, e interpretar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema” (Ministerio de Educación, 2016)	<b>Evaluación:</b> Observación – Lista de cotejo

**Procedimiento:**

- Dar un saludo y bienvenida a los estudiantes
- Estimulación de la inteligencia visual, observación de ilustraciones y reflexión mediante preguntas cerradas.
- Reconocer las igualdades, ecuaciones e inecuaciones mediante ejercicios de la vida cotidiana.
- Realizar el juego de emparejar cartas para estimular la habilidad de la memoria.
- Se emplean las tarjetas para emparejar, mismas que se ubican al azar para abajo en una mesa.
- El estudiante selecciona dos tarjetas al azar y va descubriendo la ecuación que oculta cada tarjeta.
- El fin es identificar los pares correspondientes, una vez que se encuentra el par, las cartas quedan para arriba.

*Elaborado por: Gastiabur Barba Glenda Carolina*

### Lista de cotejo N. 3

*Tabla 11. Instrumento de evaluación actividad 3.*

Nómina	Indicadores									
	Participa activamente		Identifica las igualdades		Distingue ecuaciones e inecuaciones		Recuerda la ubicación de las cartas		Ejercita la memoria mediante el reconocimiento de las ecuaciones	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No

*Elaborado por: Gastiabur Barba Glenda Carolina*

Planificación micro curricular					
<b>Nombre del docente</b>	Carolina Gastiabur		<b>Fecha:</b>		10 de enero del 2022
<b>Área:</b>	Matemática	<b>Grado:</b>	8vo EGB	<b>Paralelo.</b>	A
<b>Ámbito/Asignatura:</b>	Matemática			<b>Tiempo:</b>	40 minutos
<b>Unidad didáctica N.º</b>	1	<b>Título de la unidad:</b>	Números enteros	<b>Tema de clase:</b>	Igualdades, ecuaciones e inecuaciones en Z
<b>Eje transversal</b>	Formación para una convivencia pacífica Educación en la equidad de género				
<b>Objetivo de clase.</b>	Estimular el desarrollo de las funciones cerebrales de la percepción, la atención, la memoria, el pensamiento y la motivación en los estudiantes de básica superior mediante el uso de estrategias lúdicas.				
<b>Criterio de Evaluación</b>	CE.M.4.1. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición y multiplicación), las operaciones con distintos tipos de números (Z, Q, I) y expresiones algebraicas para afrontar inecuaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos y resolver problemas de la vida real, seleccionando la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.				
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE		RECURSOS	EVALUACIÓN	
				Indicadores de evaluación	Técnicas e instrumentos
M.4.1. (20, 21, 22) Plantear y resolver problemas de aplicación con enunciados que involucren ecuaciones o inecuaciones de primer grado con una incógnita en Q, e interpretar la validez	<b>Experiencia:</b> Saludo y bienvenida a los estudiantes. Activación de conocimientos previos mediante la inteligencia visual y preguntas cerradas. - ¿Observar la siguiente ilustración? (Inteligencia visual)		Texto del estudiante Cuaderno de trabajo Material didáctico impreso ilustraciones Tarjetas con números	I.M.4.1.1. Ejemplifica situaciones reales en las que se utilizan los números enteros, establece relaciones de orden empleando la recta numérica, aplica las propiedades algebraicas de los	<b>TÉCNICA:</b> <b>Observación</b>  <b>INSTRUMENTO:</b>  <b>Lista de cotejo</b>

de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema



**Reflexión**

¿Cuánto pesa cada lado?  
¿Qué signo se utiliza para la igualdad?

**Conceptualización**

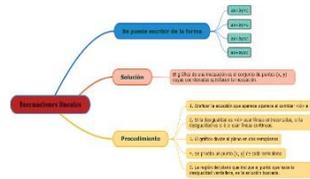
Realizar un organizador gráfico sobre el tema tratado.

**ECUACIÓN**

-  Igualdad existente entre dos expresiones algebraicas
-  Posee incógnitas representadas por: u, v, x, y, z
-  El objetivo es obtener el valor de las incógnitas

Ejemplo:  
 $4x + 10 = x - 14$

¡Déjanos el valor de X en los comentarios!



**Aplicación**

Por medio de tarjetas de colores que en un lado debe estar un número con signo positivo y al otro lado con signo negativo

positivos  
negativos

y

números enteros en la solución de expresiones con operaciones combinadas empleando correctamente la prioridad de las operaciones; juzga la necesidad del uso de la tecnología.

(I.4)  
**Indicadores de logro**

- Participa activamente
- Identifica las igualdades e inecuaciones
- Recuerda la ubicación de las cartas
- Ejercita la memoria mediante el reconocimiento de las ecuaciones.

con las cuales se aplicaran igualdades, ecuaciones e inecuaciones de manera kinestésico



**Adaptaciones curriculares:**  
En el año de EGB no existe estudiantes no NEE.

**Objetivo de la unidad**

Especificación de la necesidad educativa	Especificación de la adaptación a ser aplicada				
	DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN	
				Indicadores de Evaluación de la unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación

**FIRMAS DE RESPONSABILIDAD:**

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Carolina Gastiaur	Director de área:	Vicerrectorado: Lic.
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha: 10- 01-2022	Fecha: 10- 01-2022	Fecha: 10- 01-2022

#### Actividad 4.

### Título: Juego didáctico para el desarrollo del pensamiento: Carrera de potencias

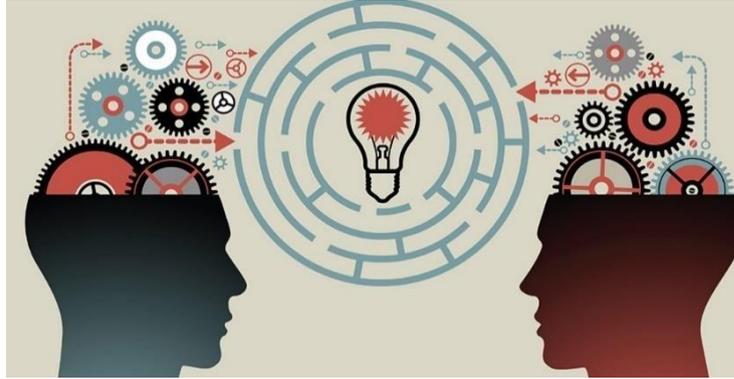


Tabla 12. Juego didáctico para el desarrollo del pensamiento

<b>Objetivo:</b> Ejercitar las habilidades del pensamiento a través de la lúdica.	<b>Tiempo:</b> 45 minutos
<b>Contenidos:</b> Potenciación: es una operación matemática entre dos términos denominados: base $a$ y exponente	<b>Materiales:</b> Texto del estudiante Cuaderno de trabajo Material didáctico impreso Tabla de ajedrez Dos dados Marcadores Tarjetas
<b>Destreza:</b> “M.4.1.5. Calcular la potencia de números enteros con exponentes naturales en asociación con áreas y volúmenes en el caso de exponente 2 y 3” (Ministerio de Educación, 2016)	<b>Evaluación:</b> Observación – Lista de cotejo

**Procedimiento:**

- Dar un saludo y bienvenida a los estudiantes
- Activar la inteligencia auditiva mediante la historia de las potencias en la tabla de ajedrez.
- Consolidar el conocimiento, mediante la visualización de la figura de la tabla de ajedrez, aplicando la inteligencia visual.
- Se ejecuta el juego didáctico, que consiste en realizar una carrera de postas en grupos pequeños.
- En donde cada posta el estudiante lanzara un dado pequeño y grande para formar una potencia.
- Se debe resolver la potencia formada, para avanzar a la siguiente estación.

*Elaborado por: Gastiabur Barba Glenda Carolina*

### Lista de cotejo N. 4

*Tabla 13. Instrumento de evaluación actividad 4.*

Nómina	Indicadores									
	Participa activamente		Escucha y reflexiona sobre la historia de las potencias		Reconoce las partes de una potencia		Resuelve correctamente las potencias planteadas		Trabaja colaborativamente	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No

*Elaborado por: Gastiabur Barba Glenda Carolina*

Planificación micro curricular						
<b>Nombre del docente</b>	Carolina Gastiabur		<b>Fecha:</b>		10 de enero del 2022	
<b>Área:</b>	Matemática		<b>Grado:</b>	8vo EGB	<b>Paralelo.</b>	A
<b>Ámbito/Asignatura:</b>	Matemática			<b>Tiempo:</b>	40 minutos	
<b>Unidad didáctica N.º</b>	1	<b>Título de la unidad:</b>	Números enteros		<b>Tema de clase:</b>	Potencias de base entera y exponente natural
<b>Eje transversal</b>	Formación para una convivencia pacífica Educación en la equidad de género					
<b>Objetivo de clase.</b>	Estimular el desarrollo de las funciones cerebrales de la percepción, la atención, la memoria, el pensamiento y la motivación en los estudiantes de básica superior mediante el uso de estrategias lúdicas.					
<b>Criterio de Evaluación</b>	CE.M.4.1. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición y multiplicación), las operaciones con distintos tipos de números (Z, Q, I) y expresiones algebraicas para afrontar inecuaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos y resolver problemas de la vida real, seleccionando la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.					
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE		RECURSOS	EVALUACIÓN		
				Indicadores de evaluación	Técnicas e instrumentos	
M.4.1.5. Calcular la potencia de números enteros con exponentes naturales en asociación con áreas y volúmenes en el caso de exponente 2 y 3.	<b>Experiencia:</b> Saludo y bienvenida a los estudiantes. Activación de conocimientos previos escuchando la historia de las potencias por medio de la tabla de ajedrez.		Texto del estudiante Cuaderno de trabajo Material didáctico impreso Tabla de ajedrez Dos dados Marcadores Tarjetas	I.M.4.1.3. Establece relaciones de orden en un conjunto de números racionales e irracionales con el empleo de la recta numérica (representación geométrica),	<b>TÉCNICA:</b> <b>Observación</b>  <b>INSTRUMENTO:</b> <b>Lista de cotejo</b>	

$2^0$	$2^1$	$2^2$	$2^3$	$2^4$	$2^5$	$2^6$	$2^7$
$2^8$	$2^9$	$2^{10}$	$2^{11}$	$2^{12}$	$2^{13}$	$2^{14}$	$2^{15}$
$2^{16}$	$2^{17}$	$2^{18}$	$2^{19}$	$2^{20}$	$2^{21}$	$2^{22}$	$2^{23}$
$2^{24}$	$2^{25}$	$2^{26}$	$2^{27}$	$2^{28}$	$2^{29}$	$2^{30}$	$2^{31}$
$2^{32}$	$2^{33}$	$2^{34}$	$2^{35}$	$2^{36}$	$2^{37}$	$2^{38}$	$2^{39}$
$2^{40}$	$2^{41}$	$2^{42}$	$2^{43}$	$2^{44}$	$2^{45}$	$2^{46}$	$2^{47}$
$2^{48}$	$2^{49}$	$2^{50}$	$2^{51}$	$2^{52}$	$2^{53}$	$2^{54}$	$2^{55}$
$2^{56}$	$2^{57}$	$2^{58}$	$2^{59}$	$2^{60}$	$2^{61}$	$2^{62}$	

**Reflexión**

Lluvia de ideas

¿Qué les pareció conocer la historia de las potencias?

¿Cómo utilizaban la tabla de ajedrez para explicar al rey las semillas?

**Conceptualización**

aplica las propiedades algebraicas de las operaciones (adición y multiplicación) y las reglas de los radicales en el cálculo de ejercicios numéricos y algebraicos con operaciones combinadas, atiende correctamente la jerarquía de las operaciones. (I.4.)

**Indicadores de logro**

- Participa activamente
- Escucha y reflexiona sobre la historia de las potencias
- Reconoce las partes de una potencia

	<div data-bbox="562 288 1144 963" data-label="Diagram"> </div> <div data-bbox="533 1018 1227 1177" data-label="Text"> <p><b>Aplicación</b>          Desarrollo del juego de dados con dos estudiantes cada uno tendrá un dado pequeño y grande en la lanzarán y según el número que le salga ubican la base y el exponente para resolver escribiendo en tarjetas.</p> </div>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve correctamente las potencias planteadas</li> <li>• Trabaja colaborativamente</li> </ul>	
--	--	--	--	--



**Adaptaciones curriculares:**

En el año de EGB no existe estudiantes no NEE.

**Objetivo de la unidad**

**Especificación de la necesidad educativa**

**Especificación de la adaptación a ser aplicada**

**DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO**

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

**RECURSOS**

**EVALUACIÓN**

**Indicadores de Evaluación de la unidad**

**Técnicas e instrumentos de Evaluación**

**FIRMAS DE RESPONSABILIDAD:**

<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Carolina Gastiaur	Director de área:	Vicerrectorado: Lic.
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha: 10- 01-2022	Fecha: 10- 01-2022	Fecha: 10- 01-2022

## Actividad 5.

### Título: Juego didáctico para fomentar la motivación: Bingo de radicales

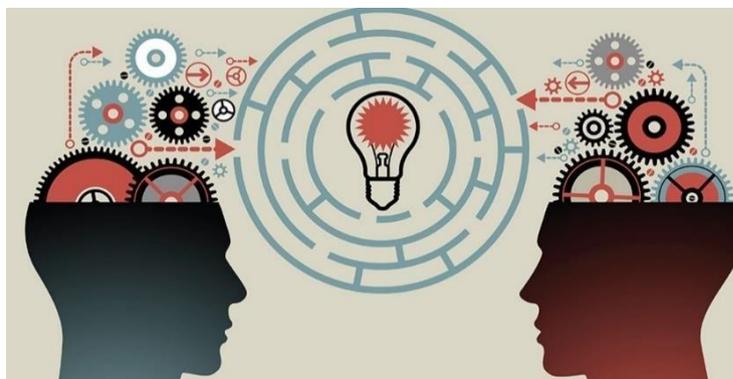


Tabla 14. Juego didáctico para fomentar la motivación

<b>Objetivo:</b> Mejorar la motivación del estudiante mediante el uso de los juegos didácticos	<b>Tiempo:</b> 45 minutos
<b>Contenidos:</b> Radicales: Los radicales son las raíces cuadradas que se expresan de la siguiente manera $\sqrt{\quad}$	<b>Materiales:</b> Hojas de papel bond. Ilustraciones Reglas Pinturas de colores
<b>Destreza:</b> “M.4.1. (6, 7) Calcular raíces de números N que intervienen en expresiones matemáticas combinadas con Z aplicando el orden de operación y verificar resultados utilizando la tecnología” (Ministerio de Educación, 2016)	<b>Evaluación:</b> Observación – Lista de cotejo
<b>Procedimiento:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dar un saludo y bienvenida a los estudiantes</li></ul>	

- Activar los conocimientos previos mediante un ejercicio práctico de multiplicación.
- Construcción del conocimiento sobre los radicales mediante el análisis de una ilustración.
- Ejecución del juego del bingo de las raíces cuadradas.
- Se elaboran las fichas en donde los estudiantes dibujan una cuadrícula de seis casillas, en donde van a ubicar números del 2 al 15 al azar.
- Luego con las tarjetas de los radicales se va desarrollando el juego.
- La docente menciona el radical, por ejemplo  $\sqrt{64}$ , los estudiantes resuelven el radical y descubren de qué número se trata para tacharlo en su hoja del bingo.
- Gana el estudiante que complete primero todas las casillas.

*Elaborado por: Gastiabur Barba Glenda Carolina*

### Lista de cotejo N. 5

*Tabla 15. Instrumento de evaluación actividad 5.*

Nómina	Indicadores									
	Participa activamente		Reconoce las partes de la raíz cuadrada		Resuelve problemas de raíz cuadrada.		Desarrolla el juego del bingo		Se muestra motivado/a	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No

*Elaborado por: Gastiabur Barba Glenda Carolina*

Planificación micro curricular						
<b>Nombre del docente</b>	Carolina Gastiabur		<b>Fecha:</b>		10 de enero del 2022	
<b>Área:</b>	Matemática		<b>Grado:</b>	8vo EGB	<b>Paralelo.</b>	A
<b>Ámbito/Asignatura:</b>	Matemática			<b>Tiempo:</b>	40 minutos	
<b>Unidad didáctica N.º</b>	1	<b>Título de la unidad:</b>	Números enteros		<b>Tema de clase:</b>	Radicales
<b>Eje transversal</b>	Formación para una convivencia pacífica Educación en la equidad de género					
<b>Objetivo de clase.</b>	Estimular el desarrollo de las funciones cerebrales de la percepción, la atención, la memoria, el pensamiento y la motivación en los estudiantes de básica superior mediante el uso de estrategias lúdicas.					
<b>Criterio de Evaluación</b>	CE.M.4.1. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición y multiplicación), las operaciones con distintos tipos de números (Z, Q, I) y expresiones algebraicas para afrontar inecuaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos y resolver problemas de la vida real, seleccionando la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.					
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE		RECURSOS	EVALUACIÓN		
				Indicadores de evaluación	Técnicas e instrumentos	
M.4.1. (6, 7) Calcular raíces de números N que intervienen en expresiones matemáticas combinadas con Z aplicando el orden de operación y verificar resultados	<b>Experiencia:</b> Saludo y bienvenida a los estudiantes. Activación de conocimientos previos mediante las siguientes preguntas: - <b>Cuánto es <math>3 \times 3 \times 3 =</math></b> Cómo lo representa en potencia= <b>Reflexión</b> Análisis del concepto de raíz cuadrada, mediante la siguiente imagen.		Hojas de papel bond. Ilustraciones Reglas Pinturas de colores	I.M.4.1.1. Ejemplifica situaciones reales en las que se utilizan los números enteros, establece relaciones de orden empleando la recta numérica, aplica las propiedades algebraicas de los	<b>TÉCNICA:</b> <b>Observación</b>  <b>INSTRUMENTO:</b>  <b>Lista de cotejo</b>	

utilizando la tecnología.

**QUÉ ES UNA RAÍZ CUADRADA**

ÍNDICE

3

RADICAL

$\sqrt[3]{27} = 3$

RADICANDO

RAÍZ

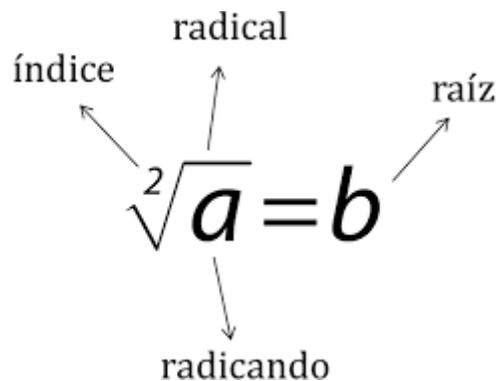
**DEFINICIÓN**

La raíz cuadrada de un número cualquiera es aquel otro número que multiplicado por él mismo da ese primer número.

UNPROFESOR

**Conceptualización**

Identificación de los componentes y resolución de la raíz cuadrada



**Aplicación**

números enteros en la solución de expresiones con operaciones combinadas empleando correctamente la prioridad de las operaciones; juzga la necesidad del uso de la tecnología.

(I.4)

**Indicadores de logro**

- Participa activamente
- Reconoce las partes de la raíz cuadrada
- Resuelve problemas de raíz cuadrada.
- Desarrolla el juego del bingo
- Se muestra motivado/a

Ejecución de la actividad lúdica el bingo de la raíz cuadrada, para ello, se usa cartillas con 6 números enteros al azar del 2 al 15.

Luego, mediante tarjetas con raíces cuadradas se va a realizar el juego del bingo, la docente señala una raíz cuadrada y el resultado correspondiente se ubica en la cartilla, de la siguiente manera:

3	2
11	4
10	8

5	8
14	7
11	3

3	7
12	15
9	4

$\sqrt{64}$	$\sqrt{25}$	$\sqrt{49}$	$\sqrt{144}$
-------------	-------------	-------------	--------------

	$\sqrt{9}$	$\sqrt{64}$	$\sqrt{100}$	$\sqrt{225}$			
<b>Adaptaciones curriculares:</b> En el año de EGB no existe estudiantes no NEE.							
<b>Objetivo de la unidad</b>							
<b>Especificación de la necesidad educativa</b>	<b>Especificación de la adaptación a ser aplicada</b>						
	<b>DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO</b>	<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>			
				<b>Indicadores de Evaluación de la unidad</b>		<b>Técnicas e instrumentos de Evaluación</b>	
<b>FIRMAS DE RESPONSABILIDAD:</b>							
<b>ELABORADO</b>		<b>REVISADO</b>			<b>APROBADO</b>		
Carolina Gastiabur		Director de área:			Vicerrectorado: Lic.		
Firma:		Firma:			Firma:		
Fecha: 10- 01-2022		Fecha: 10- 01-2022			Fecha: 10- 01-2022		

## Estrategia 2. Modelo dialogante

### Actividad 6.

#### Título: Conocemos nuestra realidad: Selección del problema de estudio



*Tabla 16. Conocemos nuestra realidad: Selección del problema de estudio*

<p><b>Objetivo:</b> Fomentar el aprendizaje de la estadística mediante el uso del método dialogante para el estudio de los problemas y realidades sociales de los estudiantes.</p>	<p><b>Tiempo:</b> 45 minutos</p>
<p><b>Contenidos:</b> Variables: es una característica que puede fluctuar y cuya variación es susceptible a adoptar diferentes valores</p>	<p><b>Materiales:</b>                  Texto del estudiante                  Material informativo impreso                  “Problemas actuales de la sociedad y sus consecuencias”                  Hojas de cuadros                  Reglas                  Pinturas de colores</p>
<p><b>Destreza:</b> “M.4.3.1. Organizar datos procesados en tablas de frecuencias para definir la función asociada y</p>	<p><b>Evaluación:</b>                  Observación – Rúbrica</p>

representarlos gráficamente con ayuda de las TIC” (Ministerio de Educación, 2016)	
<p><b>Procedimiento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar un saludo y bienvenida a los estudiantes</li> <li>• Reflexión en torno a la lectura crítica</li> <li>• Dialogo participativo de los problemas sociales</li> <li>• Lluvia de ideas para identificar problemas sociales actuales.</li> <li>• Selección de un problema social de interés del grupo</li> <li>• Elaboración de una matriz de operacionalización de variables</li> </ul>	

*Elaborado por: Gastiabur Barba Glenda Carolina*

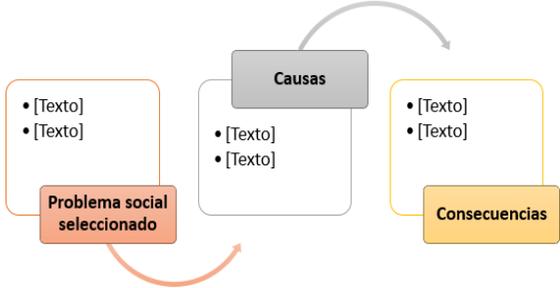
### Rubrica de evaluación N. 6

*Tabla 17. Instrumento de evaluación actividad 6.*

	<b>Excelente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Bueno</b>	<b>Deficiente</b>
<b>Tema pertinente</b>	El tema es actual y pertinente	El tema es actual	El tema es pertinente	El tema no es actual ni pertinente
<b>Características del problema</b>	Describe detalladamente las características del problema	Describe aceptablemente el problema	Describe algunas características del problema	No describe características del problema
<b>Identificación de variables</b>	Identifica la variable dependiente e independiente	Identifica la variable dependiente	Identifica la variable independiente	No identifica ninguna variable
<b>Determinación de dimensiones</b>	Identifica al menos tres dimensiones en cada variable	Identifica al menos dos dimensiones en cada variable	Identifica al menos una dimensión en cada variable	No identifica ninguna dimensión de las variables.

*Elaborado por: Gastiabur Barba Glenda Carolina*

Planificación micro curricular						
<b>Nombre del docente</b>	Carolina Gastiaibur		<b>Fecha:</b>		17 de enero del 2022	
<b>Área:</b>	Matemática		<b>Grado:</b>	8vo EGB	<b>Paralelo.</b>	A
<b>Ámbito/Asignatura:</b>	Matemática			<b>Tiempo:</b>	40 minutos	
<b>Unidad didáctica N.º</b>	5	<b>Título de la unidad:</b>	Estadística y probabilidad		<b>Tema de clase:</b>	Variables, datos y frecuencias
<b>Eje transversal</b>	Formación para una convivencia pacífica Educación en la equidad de género					
<b>Objetivo de clase.</b>	Fomentar el aprendizaje de la estadística mediante el uso del método dialogante para el estudio de los problemas y realidades sociales de los estudiantes.					
<b>Criterio de Evaluación</b>	CE.M.4.7. Representa gráficamente con el uso de la tecnología, información estadística mediante tablas de distribución de frecuencias. Interpreta y codifica información a través de gráficas. Valora la claridad, el orden y honestidad en el tratamiento y presentación de datos. Promueve el trabajo colaborativo en el análisis crítico de la información recibida de los medios de comunicación.					
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE		RECURSOS	EVALUACIÓN		
				Indicadores de evaluación	Técnicas e instrumentos	
M.4.3.1. Organizar datos procesados en tablas de frecuencias para definir la función asociada y representarlos gráficamente con ayuda de las TIC.	<b>Experiencia:</b> Saludar a los estudiantes Activar la inteligencia visual mediante la lectura crítica del artículo “Problemas actuales de la sociedad y sus consecuencias” <b>Reflexión</b> Dialogar participativamente sobre los problemas sociales que las estudiantes han vivido. Realizar una lluvia de ideas sobre estos temas: - Violencia intrafamiliar - Embarazo adolescente		Texto del estudiante Material informativo impreso “Problemas actuales de la sociedad y sus consecuencias” Hojas de cuadros	I.M.4.7.1. Interpreta datos agrupados y no agrupados en tablas de distribución de frecuencias y gráficas estadísticas (histogramas, polígono de frecuencias, ojiva y/o diagramas	<b>TÉCNICA:</b> <b>Observación</b>  <b>INSTRUMENTO:</b> <b>Rúbrica</b>	

	<p>- Desempleo - Pobreza - Falta de educación</p> <p>✓ <b>La pobreza.</b> Es otro de los grandes problemas actuales de la sociedad. De acuerdo con las estimaciones del Banco Mundial, el 12,7% de la población mundial vive con menos de 1,9 dólares al día. Según el informe de la FAO que hemos citado anteriormente, la recesión económica que deriva de los conflictos reduce el empleo y los ingresos y, por lo tanto, la capacidad de las personas para alimentarse. Así mismo, en el mencionado informe se sostiene que la reducción de la pobreza es más importante en países pacíficos y estables. De hecho, se estima que cada año de violencia puede ralentizar la disminución de la pobreza en un 1%.</p> <p>✓ <b>El racismo.</b> La discriminación por razón de la raza es una de las causas que origina el desplazamiento de miles de personas en el mundo, las cuales se ven obligadas a abandonar sus hogares. Este tipo de discriminación tiene, además, otras variantes que se reflejan en las limitaciones o requisitos a los solicitantes de asilo, la denegación del acceso a los servicios públicos en condiciones de igualdad o la negación de la nacionalidad, la incitación al odio o los abusos verbales y físicos. El miedo a la diversidad o a las personas que vienen de otros países suele estar en la base de esta discriminación. Por lo tanto, los refugiados que se encuentran en estas situaciones necesitan una protección especial.</p> <p>✓ <b>Los conflictos.</b> Los conflictos que se viven en el mundo tienen otras consecuencias además de las materiales. Tener que huir de tu hogar sin nada implica que cambias de lugar, que afrontas el futuro con gran incertidumbre y que tu vida y la de tu familia pueden estar en peligro. Estas situaciones suelen generar, además, problemas que no son tan visibles como depresiones, ansiedad o miedo en los niños. La asistencia a los refugiados o desplazados internos, por lo tanto, no se puede centrar solo en satisfacer sus necesidades básicas de alojamiento y comida, sino que también debe extenderse a todas esas consecuencias menos visibles.</p> <p>✓ <b>La violencia de género.</b> La violencia de género puede ser otra de las causas de los desplazamientos forzados. Supone un problema grave que pone en peligro la vida de las mujeres y las niñas, su integridad física y emocional y su desarrollo como personas. Por ese motivo, ACNUR las protege de forma especial para garantizar que reciban una asistencia integral.</p> <p>✓ <b>La emergencia climática.</b> Casi 25 millones de personas tuvieron que abandonar sus hogares en 2019 debido a fenómenos meteorológicos extremos provocados por la actual crisis climática. Es la cifra más alta desde 2012 y supone el tripe de los desplazados a causa de la violencia, los conflictos o las guerras.</p> <p><b>Conceptualización</b> Construcción del conocimiento acerca de lo que son las variables. Se trabaja en parejas para seleccionar uno de los temas propuestos, el cual, hacen un breve planteamiento de como ellas han visto o vivido este problema social.</p>  <p><b>Aplicación</b> Se orienta a los estudiantes en la búsqueda de información para determinar los indicadores del problema, obteniendo</p>	<p>Reglas Pinturas colores</p> <p>de</p>	<p>circulares), con el uso de la tecnología; interpreta funciones y juzga la validez de procedimientos, la coherencia y honestidad de resultados obtenidos. (J.2., I.3.)</p> <p><b>Indicadores de logro</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema pertinente</li> <li>• Características del problema</li> <li>• Identificación de variables</li> <li>• Determinación de dimensiones</li> </ul>	
--	--	--	--	--

	como resultado la realización de un cuadro de operacionalización de variables.					
	<b>VARIABLES</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>			
	<b>Variable Independiente</b>					
	<b>Variable dependiente</b>					
<b>Adaptaciones curriculares:</b> En el año de EGB no existe estudiantes no NEE.						
<b>Objetivo de la unidad</b>						
<b>Especificación de la necesidad educativa</b>	<b>Especificación de la adaptación a ser aplicada</b>					
	<b>DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO</b>	<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>		
				<b>Indicadores de Evaluación de la unidad</b>	<b>Técnicas e instrumentos de Evaluación</b>	
<b>FIRMAS DE RESPONSABILIDAD:</b>						
<b>ELABORADO</b>		<b>REVISADO</b>		<b>APROBADO</b>		
Carolina Gastiaur		Director de área:		Vicerrectorado: Lic.		
Firma:		Firma:		Firma:		
Fecha: 17 – 01 - 2022		Fecha: 17 – 01 - 2022		Fecha: 17 – 01 - 2022		

## Actividad 7.

### Título: Conocemos nuestra realidad: Diseño del instrumento de investigación



**Tabla 18.** Conocemos nuestra realidad: Diseño del instrumento de investigación

<p><b>Objetivo:</b> Mejorar la comprensión del diseño de instrumentos de investigación mediante el método dialogante.</p>	<p><b>Tiempo:</b> 45 minutos</p>
<p><b>Contenidos:</b> Instrumento de investigación: son los recursos que el investigador puede utilizar para abordar problemas y fenómenos y extraer información de ellos.</p>	<p><b>Materiales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Texto del estudiante</li> <li>Grabadora</li> <li>Audio de una encuesta</li> <li>Ilustraciones</li> <li>Hojas de cuadros</li> <li>Reglas</li> <li>Pinturas de colores</li> </ul>
<p><b>Destreza:</b> “M.4.3.1. Organizar datos procesados en tablas de frecuencias para definir la función asociada y representarlos gráficamente con ayuda de las TIC” (Ministerio de Educación, 2016)</p>	<p><b>Evaluación:</b></p> <p>Observación – Rúbrica</p>

**Procedimiento:**

- Dar un saludo y bienvenida a los estudiantes
- Activación de la inteligencia auditiva mediante la escucha activa de una encuesta.
- Reflexión en torno a un ejemplo cotidiano de la utilidad de una encuesta.
- Identificación de los diversos instrumentos para la recolección de datos.
- Elaborar un organizador gráfico para la conceptualización de la encuesta y sus partes.
- Elaboración en grupos de una encuesta.
- Aplicación de la encuesta a 10 compañeras del CPL.

*Elaborado por: Gastiabur Barba Glenda Carolina*

### Rubrica de evaluación N. 7

*Tabla 19. Instrumento de evaluación actividad 7.*

	<b>Excelente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Bueno</b>	<b>Deficiente</b>
<b>Presentación</b>	La presentación es clara e informativa para el encuestado	La presentación es informativa sobre el propósito	La presentación es algo clara e informativa	La presentación no es clara e informativa
<b>Formulación de las preguntas</b>	Las preguntas son pertinentes, relevantes y comprensibles.	Las preguntas son pertinentes y comprensibles.	Las preguntas son comprensibles.	Las preguntas no son pertinentes
<b>Cantidad de preguntas</b>	La cantidad de preguntas es adecuada para abordar las variables del problema	Aborda algunos aspectos de las dos variables	Las preguntas abordan solo una de las variables	Plantea muy pocas preguntas
<b>Escala valorativa</b>	La escala valorativa es adecuada en todos los casos.	La escala valorativa es adecuada en la mayoría de los casos.	La escala valorativa es adecuada en algunos casos.	La escala valorativa no es adecuada.

*Elaborado por: Gastiabur Barba Glenda Carolina*

Planificación micro curricular						
<b>Nombre del docente</b>	Carolina Gastiabur		<b>Fecha:</b>	18 de enero del 2022		
<b>Área:</b>	Matemática		<b>Grado:</b>	8vo EGB	<b>Paralelo.</b>	A
<b>Ámbito/Asignatura:</b>	Matemática			<b>Tiempo:</b>	40 minutos	
<b>Unidad didáctica N.º</b>	5	<b>Título de la unidad:</b>	Estadística y probabilidad		<b>Tema de clase:</b>	Variables, datos y frecuencias
<b>Eje transversal</b>	Formación para una convivencia pacífica Educación en la equidad de género					
<b>Objetivo de clase.</b>	Fomentar el aprendizaje de la estadística mediante el uso del método dialogante para el estudio de los problemas y realidades sociales de los estudiantes.					
<b>Criterio de Evaluación</b>	CE.M.4.7. Representa gráficamente con el uso de la tecnología, información estadística mediante tablas de distribución de frecuencias. Interpreta y codifica información a través de gráficas. Valora la claridad, el orden y honestidad en el tratamiento y presentación de datos. Promueve el trabajo colaborativo en el análisis crítico de la información recibida de los medios de comunicación.					
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN			
			Indicadores de evaluación	Técnicas e instrumentos		
M.4.3.1. Organizar datos procesados en tablas de frecuencias para definir la función asociada y representarlos gráficamente con ayuda de las TIC.	<b>Experiencia:</b> Saludar a los estudiantes Activación de los conocimientos previos mediante un audio de una encuesta y preguntas cerradas: ¿Qué escucharon? Analizar el siguiente ejemplo. Un día sábado asistieron al supermercado 600 personas. Un analista de marketing quiso conocer sobre la acogida de una nueva marca de yogurt. Para ello, averiguó entre 200 amas de casa sobre la marca que más consumen.	Texto del estudiante Grabadora Audio de una encuesta Hojas de cuadros Reglas Pinturas de colores	I.M.4.7.1. Interpreta datos agrupados y no agrupados en tablas de distribución de frecuencias y gráficas estadísticas (histogramas, polígono de	<b>TÉCNICA:</b> <b>Observación</b>  <b>INSTRUMENTO:</b>  <b>Rúbrica</b>		

	<p><b>Reflexión</b>  <b>Lluvia de ideas</b>  ¿Qué tipo de variable se está analizando en el caso presentado? ¿Cuál es la muestra? ¿Cuál es la población</p> <p><b>Conceptualización:</b> Por medio de un cuadro sinóptico expresar las partes de una encuesta.</p>  <p><b>¿CUÁL ES LA ESTRUCTURA DE UNA ENCUESTA?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de la encuesta. → TÍTULO</li> <li>Objetivo de la encuesta. → INTRODUCCIÓN</li> <li>Descripción de la encuesta. → CUERPO DE LA ENCUESTA</li> <li>Preguntas de evaluación del encuestado → Sexo, Edad, Estrato, Región, Escolar. Preguntas(en lo posible que no excedan las 10)</li> <li>Preguntas cerradas (Sí, no, opción múltiple)</li> <li>Preguntas abiertas</li> </ul> <p><b>Aplicación</b>  Los estudiantes deben aplicar el cuestionario a 10 personas del centro de privación de libertad.</p>		<p>frecuencias, ojiva y/o diagramas circulares), con el uso de la tecnología; interpreta funciones y juzga la validez de procedimientos, la coherencia y honestidad de resultados obtenidos. (J.2., I.3.)</p> <p><b>Indicadores de logro</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación</li> <li>• Formulación de las preguntas</li> <li>• Cantidad de preguntas</li> <li>• Escala valorativa</li> </ul>	
--	---	--	---	--

<b>Adaptaciones curriculares:</b> En el año de EGB no existe estudiantes no NEE.					
<b>Objetivo de la unidad</b>					
<b>Especificación de la necesidad educativa</b>		<b>Especificación de la adaptación a ser aplicada</b>			
		<b>DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO</b>	<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
					<b>Indicadores de Evaluación de la unidad</b> <b>Técnicas e instrumentos de Evaluación</b>
<b>FIRMAS DE RESPONSABILIDAD:</b>					
<b>ELABORADO</b>		<b>REVISADO</b>		<b>APROBADO</b>	
Carolina Gastiabur		Director de área:		Vicerrectorado: Lic.	
Firma:		Firma:		Firma:	
Fecha: 18 – 01 - 2022		Fecha: 18 – 01 - 2022		Fecha: 18 – 01 - 2022	

## Actividad 8.

### Título: Conocemos nuestra realidad: Tabulación de resultados



*Tabla 20. Conocemos nuestra realidad: Tabulación de resultados*

<p><b>Objetivo:</b> Fortalecer los conocimientos acerca de la tabulación de resultados mediante el método dialogante.</p>	<p><b>Tiempo:</b> 45 minutos</p>
<p><b>Contenidos:</b> Tabulación: es el conjunto de operaciones que permiten presentar datos agrupados</p>	<p><b>Materiales:</b>          Texto del estudiante          Ilustraciones sobre la temática          Hojas de cuadros          Reglas          Pinturas de colores</p>
<p><b>Destreza:</b> “M.4.3.2. Organizar datos no agrupados y datos agrupados en tablas de distribución de frecuencias: absoluta, relativa, relativa acumulada y acumulada para una comprensión mayor de la información encontrada en varios medios” (Ministerio de Educación, 2016)</p>	<p><b>Evaluación:</b>          Observación – Rúbrica</p>

**Procedimiento:**

- Dar un saludo y bienvenida a los estudiantes
- Promover el pensamiento reflexivo mediante la pregunta: En el ejemplo anterior de la encuesta en el supermercado, una vez aplicada la encuesta a las 200 personas ¿Qué deben hacer para saber cuál es la marca de yogurt más consumida?
- Mediante la visualización de las ilustraciones conceptualizar el procedimiento de la tabulación.
- Realizar la tabulación de cada una de las preguntas
- Luego en parejas proceden a realizar el cálculo de las frecuencias relativas, acumuladas y porcentajes de cada pregunta.

*Elaborado por: Gastiabur Barba Glenda Carolina*

### Rubrica de evaluación N. 8

*Tabla 21. Instrumento de evaluación actividad 8.*

	<b>Excelente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Bueno</b>	<b>Deficiente</b>
<b>Tabulación de datos</b>	Realiza adecuadamente el proceso de tabulación en todos los casos	Realiza adecuadamente el proceso de tabulación correctamente en la mayoría de casos	Realiza adecuadamente el proceso de tabulación correctamente en algunos casos	No realiza correctamente la tabulación de los datos.
<b>Frecuencia relativa</b>	Calcula correctamente la frecuencia relativa en todos los casos	Calcula correctamente la frecuencia relativa correctamente la mayoría de los casos	Calcula correctamente la frecuencia relativa en algunos casos	No realiza correctamente el cálculo de la frecuencia relativa
<b>Frecuencia acumulada</b>	Calcula la frecuencia acumulada correctamente en todos los casos	Calcula la frecuencia acumulada correctamente en la mayoría de los casos	Calcula la frecuencia acumulada correctamente en algunos casos	No realiza correctamente el cálculo de la frecuencia acumulada
<b>Porcentajes</b>	Calcula los porcentajes correctamente en todos los casos	Calcula los porcentajes correctamente en todos los casos	Calcula los porcentajes correctamente en algunos casos	No realiza correctamente los porcentajes

*Elaborado por: Gastiabur Barba Glenda Carolina*

Planificación micro curricular					
<b>Nombre del docente</b>	Carolina Gastiabur		<b>Fecha:</b>		19 de enero del 2022
<b>Área:</b>	Matemática	<b>Grado:</b>	8vo EGB	<b>Paralelo.</b>	A
<b>Ámbito/Asignatura:</b>	Matemática			<b>Tiempo:</b>	40 minutos
<b>Unidad didáctica N.º</b>	5	<b>Título de la unidad:</b>	Estadística y probabilidad	<b>Tema de clase:</b>	Datos agrupados
<b>Eje transversal</b>	Formación para una convivencia pacífica Educación en la equidad de género				
<b>Objetivo de clase.</b>	Fomentar el aprendizaje de la estadística mediante el uso del método dialogante para el estudio de los problemas y realidades sociales de los estudiantes.				
<b>Criterio de Evaluación</b>	CE.M.4.7. Representa gráficamente con el uso de la tecnología, información estadística mediante tablas de distribución de frecuencias. Interpreta y codifica información a través de gráficas. Valora la claridad, el orden y honestidad en el tratamiento y presentación de datos. Promueve el trabajo colaborativo en el análisis crítico de la información recibida de los medios de comunicación.				
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN		
			Indicadores de evaluación	Técnicas e instrumentos	
M.4.3.2. Organizar datos (edades, estaturas, precios de productos, etc.) no agrupados (máximo 20) y datos agrupados (máximo 50) en tablas de distribución de frecuencias: absoluta, relativa, relativa acumulada y	<b>Experiencia:</b> Saludar a los estudiantes Activación de los conocimientos previos mediante la reflexión del ejemplo de la encuesta, en la siguiente pregunta: ¿Qué debemos hacer para saber cuál es marca más consumida de yogurt? <b>Reflexión</b> Reflexionar con los estudiantes sobre la aplicación de las encuestas, los problemas y limitaciones que tuvieron. <b>Conceptualización</b>	Texto del estudiante Hojas de cuadros Reglas Pinturas de colores	I.M.4.7.1. Interpreta datos agrupados y no agrupados en tablas de distribución de frecuencias y gráficas estadísticas (histogramas, polígono de frecuencias, ojiva y/o diagramas	<b>TÉCNICA:</b> <b>Observación</b>  <b>INSTRUMENTO:</b> <b>Rúbrica</b>	

acumulada para analizar el significado de los datos para una comprensión mayor de la información encontrada en varios medios.

Descripción de la tabulación de datos, realización del cuadro para el cálculo de las frecuencias y los porcentajes. Construcción del conocimiento acerca de las medidas de tendencia central: la media, la moda y la mediana.



**Aplicación**

Los estudiantes en parejas proceden a realizar el cálculo de las frecuencias relativas, acumuladas y porcentajes de cada pregunta.

$X_i$	Frecuencia absoluta ( $n_i$ )	Frecuencia absoluta acumulada ( $N_i$ )	Frecuencia relativa ( $f_i = n_i/N$ )	Frecuencia relativa acumulada ( $F_i = N_i/N$ )
1	7	7	0,06	0,06
2	19	26	0,15	0,21
3	25	51	0,20	0,41
4	12	63	0,10	0,50
5	23	86	0,18	0,69
6	15	101	0,12	0,81
7	8	109	0,06	0,87
8	16	125	0,13	1,00
<b>Total</b>	<b>125</b>	<b>125</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Opción	Recuento	Frecuencia	Porcentaje
A			
B			

circulares), con el uso de la tecnología; interpreta funciones y juzga la validez de procedimientos, la coherencia y honestidad de resultados obtenidos. (J.2., I.3.)

**Indicadores de logro**

- Realiza correctamente el proceso de tabulación de datos
- Establece la frecuencia correspondiente a cada alternativa
- Realiza el cálculo del porcentaje en cada frecuencia
- Completa la tabla de frecuencias

	C						
	D						
	<b>Total</b>						
Cálculo de las medidas de tendencia central.							
<b>Adaptaciones curriculares:</b> En el año de EGB no existe estudiantes no NEE.							
<b>Objetivo de la unidad</b>							
<b>Especificación de la necesidad educativa</b>	<b>Especificación de la adaptación a ser aplicada</b>						
	<b>DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO</b>	<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>			
				<b>Indicadores de Evaluación de la unidad</b>		<b>Técnicas e instrumentos de Evaluación</b>	
<b>FIRMAS DE RESPONSABILIDAD:</b>							
<b>ELABORADO</b>		<b>REVISADO</b>			<b>APROBADO</b>		
Carolina Gastiabur		Director de área:			Vicerrectorado: Lic.		
Firma:		Firma:			Firma:		
Fecha: 19 – 01 - 2022		Fecha: 19 – 01 - 2022			Fecha: 19 – 01 - 2022		

## Actividad 9.

### Título: Conocemos nuestra realidad: Representación e interpretación de resultados

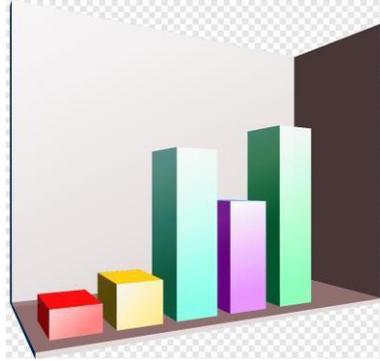


Tabla 22. Conocemos nuestra realidad: Representación e interpretación de resultados

<b>Objetivo:</b> Presentar los resultados de su investigación, mediante el uso de tablas y gráficos estadísticos	<b>Tiempo:</b> 45 minutos
<b>Contenidos:</b> Gráficos estadísticos: son las distintas maneras de representar series de datos estadísticos de diverso tipo.	<b>Materiales:</b> Texto del estudiante Ilustraciones sobre la temática Cartulinas Goma
<b>Destreza:</b> “M.4.3.3. Representar de manera gráfica, con el uso de la tecnología, las frecuencias: histograma o gráfico con barras en función de analizar datos mejorando la capacidad de comprensión de la información presentada de forma gráfica por los medios de comunicación” (Ministerio de Educación, 2016)	<b>Evaluación:</b> Observación – Rúbrica

**Procedimiento:**

- Dar un saludo y bienvenida a los estudiantes
- Activar la inteligencia visual mediante el análisis de los gráficos de barras.
- Reflexionar en torno a preguntas cerradas.
- Realizar la representación de los resultados de una pregunta, mediante una gráfica de barras en 3D.
- Los estudiantes construyen 10 cubos en cartulinas.
- Seleccionan una de las preguntas tabuladas y representan con esos cubos los resultados obtenidos.
- En pedazos de cartulina rotulan los porcentajes y van apilando los cubos en función de los resultados obtenidos.
- En grupos expresan la interpretación de los resultados obtenidos.

*Elaborado por: Gastiabur Barba Glenda Carolina*

### Rubrica de evaluación N. 9

*Tabla 23. Instrumento de evaluación actividad 9.*

	<b>Excelente</b>	<b>Aceptable</b>	<b>Bueno</b>	<b>Deficiente</b>
<b>Representación de resultados</b>	Los resultados son representados correctamente y de manera creativa.	Presenta los resultados de forma aceptable	La representación de resultados es buena	Presenta de forma incorrecta los resultados.
<b>Interpretación de resultados</b>	Establece una interpretación clara y pertinente.	Establece una interpretación clara	La interpretación es buena	La interpretación no es clara

*Elaborado por: Gastiabur Barba Glenda Carolina*

Planificación micro curricular					
<b>Nombre del docente</b>	Carolina Gastiabur		<b>Fecha:</b>		20 de enero del 2022
<b>Área:</b>	Matemática		<b>Grado:</b>	8vo EGB	<b>Paralelo.</b> A
<b>Ámbito/Asignatura:</b>	Matemática			<b>Tiempo:</b>	40 minutos
<b>Unidad didáctica N.º</b>	5	<b>Título de la unidad:</b>	Estadística y probabilidad		<b>Tema de clase:</b> Gráficas estadísticas
<b>Eje transversal</b>	Formación para una convivencia pacífica Educación en la equidad de género				
<b>Objetivo de clase.</b>	Fomentar el aprendizaje de la estadística mediante el uso del método dialogante para el estudio de los problemas y realidades sociales de los estudiantes.				
<b>Criterio de Evaluación</b>	CE.M.4.7. Representa gráficamente con el uso de la tecnología, información estadística mediante tablas de distribución de frecuencias. Interpreta y codifica información a través de gráficas. Valora la claridad, el orden y honestidad en el tratamiento y presentación de datos. Promueve el trabajo colaborativo en el análisis crítico de la información recibida de los medios de comunicación.				
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE		RECURSOS	EVALUACIÓN	
				Indicadores de evaluación	Técnicas e instrumentos
M.4.3.3. Representar de manera gráfica, con el uso de la tecnología, las frecuencias: histograma o gráfico con barras (polígono de frecuencias), gráfico de frecuencias	<b>Experiencia:</b> Saludo y bienvenida a los estudiantes. Activación de conocimientos previos, mediante la observación de imágenes de gráficos estadísticos de barras. Reflexionar mediante las preguntas: - ¿Qué datos se obtuvieron de la tabulación de las encuestas? - ¿Qué entendemos por gráficos estadísticos? - ¿Qué tipos de gráficos estadísticos conoce? <b>Reflexión</b>		Texto del estudiante Ilustraciones sobre la temática Cubos de cartulina Hojas de cuadros Reglas	I.M.4.7.1. Interpreta datos agrupados y no agrupados en tablas de distribución de frecuencias y gráficas estadísticas (histogramas, polígono de frecuencias, ojiva y/o diagramas circulares), con el uso	<b>TÉCNICA:</b> <b>Observación</b>  <b>INSTRUMENTO:</b> <b>Rúbrica</b>

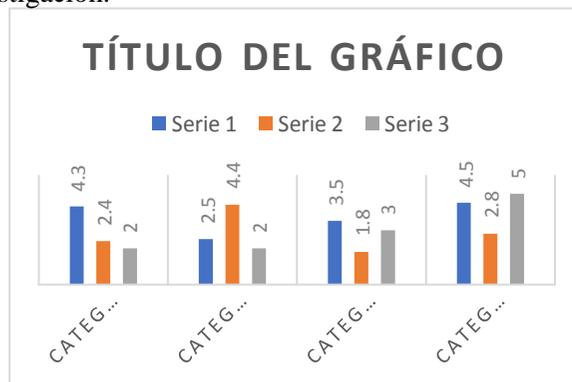
acumuladas (ojiva), diagrama circular en función de analizar datos mejorando la capacidad de comprensión de la información presentada de forma gráfica por los medios de comunicación.

Exponer a los estudiantes acerca de los gráficos estadísticos, sus tipos y elaboración.



#### Conceptualización

Indicar a los estudiantes para que realicen los gráficos estadísticos de las preguntas en relación a su problema de investigación.



Pinturas de colores

de la tecnología; interpreta funciones y juzga la validez de procedimientos, la coherencia y honestidad de resultados obtenidos. (J.2., I.3.)  
**Indicadores de logro**

- Realiza la representación gráfica de los resultados
- Analiza los resultados obtenidos de la encuesta
- Interpreta el problema social, en relación a datos obtenidos en la encuesta.
- Elabora conclusiones a partir de los resultados

	<b>Aplicación</b> Cada grupo elabora cubos de cartulina para representar los resultados de una de sus preguntas en 3 dimensiones. Luego expresan verbalmente su interpretación de dicho resultado.			
<b>Adaptaciones curriculares:</b> En el año de EGB no existe estudiantes no NEE.				
<b>Objetivo de la unidad</b>				
<b>Especificación de la necesidad educativa</b>	<b>Especificación de la adaptación a ser aplicada</b>			
	<b>DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO</b>	<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
			<b>Indicadores de Evaluación de la unidad</b>	<b>Técnicas e instrumentos de Evaluación</b>
<b>FIRMAS DE RESPONSABILIDAD:</b>				
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>		<b>APROBADO</b>	
Carolina Gastiabur	Director de área:		Vicerrectorado: Lic.	
Firma:	Firma:		Firma:	
Fecha: 20 – 01 - 2022	Fecha: 20 – 01 - 2022		Fecha: 20 – 01 - 2022	

### Estrategia 3. Método POYLA de resolución de problemas

#### Actividad 10.

Título: Cálculo matemático ordenado



Tabla 24. Cálculo matemático ordenado

<b>Objetivo:</b> Promover la resolución de problemas matemáticos mediante la aplicación del método POYLA para brindar a los estudiantes un esquema reflexivo para resolver los problemas del cálculo matemático.	<b>Tiempo:</b> 45 minutos
<b>Contenidos:</b> Números racionales: son las fracciones que pueden formarse a partir de números enteros	<b>Materiales:</b> Texto del estudiante Cuaderno de trabajo Ilustraciones sobre la temática Problemas matemáticos de adición de números racionales
<b>Destreza:</b> “M.4.1. (16, 17) Operar en $Q$ (adición y multiplicación) y aplicar sus propiedades en la solución de ejercicios numéricos y problemas que requieran el uso de números	<b>Evaluación:</b> Observación – Lista de cotejo

fraccionarios” (Ministerio de Educación, 2016)
<p><b>Procedimiento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar un saludo y bienvenida a los estudiantes</li> <li>• Exponer una gráfica para activar los conocimientos previos a través de la inteligencia visual, reconociendo que sucede cuando se divide la unidad.</li> <li>• Se describe y conceptualiza los números racionales, mediante el uso de ejemplos del entorno, se divide la cancha en diferentes partes para ir construyendo los números racionales.</li> <li>• Se realizan ejemplos de suma y resta de números racionales</li> <li>• Se describe mediante un diagrama de flujo los pasos que abarca el método POYLA</li> <li>• Se plantean ejercicios con los números racionales, y se va orientando a los estudiantes para que apliquen el método POYLA.</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. paso 1: entender el problema.</li> <li>2. paso 2: configurar un plan.</li> <li>3. paso 3: ejecutar el plan.</li> <li>4. paso 4: mirar hacia atrás.</li> </ol>

*Elaborado por: Gastiabur Barba Glenda Carolina*

### Lista de cotejo N. 10

*Tabla 25. Instrumento de evaluación actividad 10.*

Nómina	Indicadores									
	Identifica los números racionales		Reconoce los pasos del método POYLA		Reflexiona sobre el problema planteado		Analiza críticamente el problema		Resuelve correctamente el problema	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No

*Elaborado por: Gastiabur Barba Glenda Carolina*

Planificación micro curricular						
<b>Nombre del docente</b>	Carolina Gastiabur		<b>Fecha:</b>		24 de enero del 2022	
<b>Área:</b>	Matemática		<b>Grado:</b>	8vo EGB	<b>Paralelo.</b>	A
<b>Ámbito/Asignatura:</b>	Matemática			<b>Tiempo:</b>	40 minutos	
<b>Unidad didáctica N.º</b>	2	<b>Título de la unidad:</b>	Números racionales		<b>Tema de clase:</b>	Adición de números racionales
<b>Eje transversal</b>	Formación para una convivencia pacífica Educación en la equidad de género					
<b>Objetivo de clase.</b>	Promover la resolución de problemas matemáticos mediante la aplicación del método POYLA para brindar a los estudiantes un esquema reflexivo para resolver los problemas del cálculo matemático.					
<b>Criterio de Evaluación</b>	CE.M.4.1. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición y multiplicación), las operaciones con distintos tipos de números (Z, Q, I) y expresiones algebraicas para afrontar inecuaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos y resolver problemas de la vida real, seleccionando la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.					
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE		RECURSOS	EVALUACIÓN		
				Indicadores de evaluación	Técnicas e instrumentos	
M.4.1. (16, 17) Operar en Q (adición y multiplicación) y aplicar sus propiedades en la solución de ejercicios numéricos y problemas que requieran el uso de números fraccionarios	<p><b>Experiencia:</b> Saludo y bienvenida a los estudiantes. Activación de conocimientos previos sobre números racionales, mediante un ejemplo práctico de división de un pastel</p>  <p><b>Reflexión</b> Describir detalladamente los pasos del método POYLA para resolver problemas 1. paso 1: entender el problema.</p>		<p>Texto del estudiante Cuaderno de trabajo Ilustraciones sobre la temática Problemas matemáticos de adición de</p>	I.M.4.1.4. Formula y resuelve problemas aplicando las propiedades algebraicas de los números racionales y el planteamiento y	<p><b>TÉCNICA:</b> <b>Observación</b></p> <p><b>INSTRUMENTO:</b> <b>Lista de cotejo</b></p>	

	<p>- ¿Qué me cuenta el problema?  - ¿Qué datos tengo?  - ¿Qué debo responder?  2. paso 2: configurar un plan.  - ¿Tengo todos los datos?  - ¿Qué datos me faltan?  - ¿Cómo obtengo los datos faltantes?  3. paso 3: ejecutar el plan.  4. paso 4: mirar hacia atrás.</p> <p><b>Conceptualización</b>  Construir el conocimiento acerca de los números racionales y la adición de dichos números.</p> <p><b>Aplicación</b>  Ir orientando a los estudiantes en la aplicación de cada uno de los pasos del método POYLA para la resolución de los problemas del texto.</p> 	números racionales	resolución de ecuaciones e inecuaciones de primer grado con una incógnita. (I.2.). <b>Indicadores de logro</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los números racionales</li> <li>• Reconoce los pasos del método POYLA</li> <li>• Reflexiona sobre el problema planteado</li> <li>• Analiza críticamente el problema</li> <li>• Resuelve correctamente el problema</li> </ul>	
<b>Adaptaciones curriculares:</b> En el año de EGB no existe estudiantes no NEE.				
<b>Objetivo de la unidad</b>				

Especificación de la necesidad educativa	Especificación de la adaptación a ser aplicada				
	DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN	
				Indicadores de Evaluación de la unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación
<b>FIRMAS DE RESPONSABILIDAD:</b>					
<b>ELABORADO</b>		<b>REVISADO</b>		<b>APROBADO</b>	
Carolina Gastiabur		Director de área:		Vicerrectorado: Lic.	
Firma:		Firma:		Firma:	
Fecha: 24 – 01 - 2022		Fecha: 24 – 01 - 2022		Fecha: 24 – 01 - 2022	



(unión, intersección, diferencia, complemento) de forma gráfica y algebraica” (Ministerio de Educación, 2016)	
<p><b>Procedimiento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar un saludo y bienvenida a los estudiantes</li> <li>• Escuchar un audio sobre la Historia de Pitágoras</li> <li>• Identificar en objetos del entorno el triángulo y sus partes.</li> <li>• Explorar la forma que tiene la cancha del centro</li> <li>• Formar dos triángulos rectángulos uniendo con una línea dos esquinas opuestas del rectángulo.</li> <li>• Realizar la medición de cada una de los lados de los triángulos formados.</li> <li>• Aplicar el método POYLA para la resolución del teorema de Pitágoras con los estudiantes.</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. paso 1: entender el problema.</li> <li>2. paso 2: configurar un plan.</li> <li>3. paso 3: ejecutar el plan.</li> <li>4. paso 4: mirar hacia atrás.</li> </ol>	

*Elaborado por: Gastiabur Barba Glenda Carolina*

### Lista de cotejo N. 11

*Tabla 27. Instrumento de evaluación actividad 11.*

Nómina	Indicadores									
	Entiende el problema planteado		Configura el plan		Ejecuta el plan		Analiza la resolución del problema		Se muestra motivado	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No

*Elaborado por: Gastiabur Barba Glenda Carolina*

Planificación micro curricular						
<b>Nombre del docente</b>	Carolina Gastiabur		<b>Fecha:</b>		25 de enero del 2022	
<b>Área:</b>	Matemática		<b>Grado:</b>	8vo EGB	<b>Paralelo.</b>	A
<b>Ámbito/Asignatura:</b>	Matemática			<b>Tiempo:</b>	40 minutos	
<b>Unidad didáctica N.º</b>	6	<b>Título de la unidad:</b>	Leyes de la lógica y funciones		<b>Tema de clase:</b>	Teorema de Pitágoras
<b>Eje transversal</b>	Formación para una convivencia pacífica Educación en la equidad de género					
<b>Objetivo de clase.</b>	Promover la resolución de problemas matemáticos mediante la aplicación del método POYLA para brindar a los estudiantes un esquema reflexivo para resolver los problemas del cálculo matemático.					
<b>Criterio de Evaluación</b>	C.E.M.4.4. Valora la importancia de la teoría de conjuntos para definir conceptos e interpretar propiedades, aplica las leyes de la lógica proposicional en la solución de problemas y la elaboración de argumentos lógicos.					
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE		RECURSOS	EVALUACIÓN		
				Indicadores de evaluación	Técnicas e instrumentos	
M.4.2.4. Definir y reconocer conjuntos y sus características para operar con ellos (unión, intersección, diferencia, complemento) de forma gráfica y algebraica.	<b>Experiencia:</b> Saludo y bienvenida a los estudiantes. Activación de conocimientos previos sobre figuras geométricas, mediante la inteligencia auditiva y visual - Escuchar la historia de Pitágoras - ¿Observar ilustraciones del triángulo en diferentes objetos con sus partes? <b>Reflexión</b> Describir detalladamente los pasos del método POYLA para resolver problemas 1. paso 1: entender el problema. - ¿Qué me cuenta el problema? - ¿Qué datos tengo?		Texto del estudiante Cuaderno de trabajo. Grabadora Flashes Audio Ilustraciones Problemas matemáticos del boque curricular de	I.M.4.4.1. Representa en forma gráfica y algebraica las operaciones de unión, intersección, diferencia y complemento entre conjuntos, utiliza conectivos lógicos, tautologías y la	<b>TÉCNICA:</b> <b>Observación</b>  <b>INSTRUMENTO:</b> <b>Lista de cotejo</b>	

	<p>- ¿Qué debo responder?</p> <p>2. paso 2: configurar un plan.</p> <p>- ¿Tengo todos los datos?</p> <p>- ¿Qué datos me faltan?</p> <p>- ¿Cómo obtengo los datos faltantes?</p> <p>3. paso 3: ejecutar el plan.</p> <p>4. paso 4: mirar hacia atrás.</p> <p><b>Conceptualización</b> Construcción del conocimiento acerca del teorema de pitágoras</p>  <p><b>Aplicación</b> Observar con los estudiantes la forma de la cancha del centro. Formar dos triángulos rectángulos uniendo con una línea dos esquinas opuestas del rectángulo. Realizar la medición de cada una de los lados de los triángulos formados.</p>	<p>geometría y medida.</p>	<p>lógica proposicional en la solución de problemas, comunicando resultados y estrategias mediante razonamiento lógico. (I.3., I.4.)</p> <p><b>Indicadores de logro</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Entiende el problema planteado</li> <li>•Configura el plan</li> <li>•Ejecuta el plan</li> <li>•Analiza la resolución del problema</li> <li>•Se muestra motivado</li> </ul>	
--	--	--------------------------------	--	--

	Aplicar el método POYLA para la resolución del teorema de pitágoras con los estudiantes.			
<b>Adaptaciones curriculares:</b> En el año de EGB no existe estudiantes no NEE.				
<b>Objetivo de la unidad</b>				
<b>Especificación de la necesidad educativa</b>	<b>Especificación de la adaptación a ser aplicada</b>			
	<b>DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO</b>	<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
				<b>Indicadores de Evaluación de la unidad</b>
<b>FIRMAS DE RESPONSABILIDAD:</b>				
<b>ELABORADO</b>		<b>REVISADO</b>		<b>APROBADO</b>
Carolina Gastiabur		Director de área:		Vicerrectorado: Lic.
Firma:		Firma:		Firma:
Fecha: 25 – 01 - 2022		Fecha: 25 – 01 - 2022		Fecha: 25 – 01 - 2022

#### Estrategia 4. Método de aprendizaje basado en proyectos

##### Actividad 12.

#### Título: Proyectos creativos con reciclaje: Impacto de la contaminación ambiental



*Tabla 28. Proyectos creativos con reciclaje: Impacto de la contaminación ambiental*

<b>Objetivo:</b> Fomentar el aprendizaje de la Matemática mediante el uso del método de aprendizaje basado en proyectos en los estudiantes, para de esta forma, reconocer el procedimiento sistemático de desarrollo de proyectos	<b>Tiempo:</b> 45 minutos
<b>Contenidos:</b> Números enteros: es un elemento del conjunto numérico que contiene los números naturales.	<b>Materiales:</b> Texto del estudiante Cuaderno de trabajo Audio Grabadora Collage sobre productos elaborados a partir de reciclaje. Material informativo impreso sobre “Generación de basura”

<p><b>Destreza:</b> “M.4.1.4. Aplicar las propiedades algebraicas (adición y multiplicación) de los números enteros en operaciones numéricas en problemas de la vida cotidiana” (Ministerio de Educación, 2016)</p>	<p><b>Evaluación:</b> Observación – Lista de cotejo</p>
<p><b>Procedimiento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar un saludo y bienvenida a los estudiantes</li> <li>• Activar la inteligencia auditiva mediante un audio sobre la contaminación ambiental.</li> <li>• Realizar la lectura propuesta sobre la generación de la basura</li> <li>• Reflexionar sobre el impacto de la basura que generan las personas</li> <li>• Proponer ejercicios prácticos de operaciones con números naturales relacionados con la contaminación ambiental:</li> <li>• Ejemplo: Si una persona genera un kilo de basura al día, ¿Cuántos kilos genera una familia de 4 personas a la semana?</li> </ul>	

*Elaborado por: Gastiabur Barba Glenda Carolina*

### Lista de cotejo N. 12

*Tabla 29. Instrumento de evaluación actividad 12.*

Nómina	Indicadores									
	Refleja interés hacia el reciclaje		Reconoce los números naturales		Utiliza el cálculo matemático para determinar el impacto de la contaminación ambiental		Realiza correctamente las operaciones matemáticas		Selecciona un producto para su elaboración	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No

*Elaborado por: Gastiabur Barba Glenda Carolina*

Planificación micro curricular						
<b>Nombre del docente</b>	Carolina Gastiabur		<b>Fecha:</b>		01 de febrero del 2022	
<b>Área:</b>	Matemática		<b>Grado:</b>	8vo EGB	<b>Paralelo.</b>	A
<b>Ámbito/Asignatura:</b>	Matemática			<b>Tiempo:</b>	40 minutos	
<b>Unidad didáctica N.º</b>	1	<b>Título de la unidad:</b>	Números enteros		<b>Tema de clase:</b>	Suma, resta, multiplicación y división de los números enteros.
<b>Eje transversal</b>	Formación para una convivencia pacífica Educación en la equidad de género					
<b>Objetivo de clase.</b>	Fomentar el aprendizaje de la Matemática mediante el uso del método de aprendizaje basado en proyectos en los estudiantes, para de esta forma, reconocer el procedimiento sistemático de desarrollo de proyectos.					
<b>Criterio de Evaluación</b>	CE.M.4.1. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición y multiplicación), las operaciones con distintos tipos de números (Z, Q, I) y expresiones algebraicas para afrontar inecuaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos y resolver problemas de la vida real, seleccionando la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.					
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE		RECURSOS	EVALUACIÓN		
				Indicadores de evaluación	Técnicas e instrumentos	
M.4.1.4. Aplicar las propiedades algebraicas (adición y multiplicación) de los números enteros en operaciones numéricas en problemas de la vida cotidiana	<b>Experiencia:</b> Saludo y bienvenida a los estudiantes. Activación de conocimientos previos mediante un audio acerca de la contaminación ambiental.  <b>Reflexión</b> Lectura propuesta “Generación de basura”		Texto del estudiante Cuaderno de trabajo Audio Grabadora Collage sobre productos elaborados a partir de reciclaje.	I.M.4.1.1. Ejemplifica situaciones reales en las que se utilizan los números enteros, establece relaciones de orden empleando la recta numérica, aplica	<b>TÉCNICA:</b> <b>Observación</b>  <b>INSTRUMENTO:</b> <b>Lista de cotejo</b>	

En promedio, una persona genera un kilo de residuos al día; sin embargo, derivado de la pandemia de covid 19, este porcentaje se elevó al doble, es decir, una familia de cuatro integrantes podría generar hasta ocho kilos de basura en una jornada de confinamiento.

Miguel García Conejo

A decir de la bióloga de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM) Michelle García, de estos desechos generados, hasta el 80 por ciento tienen el potencial de ser reciclados y pueden transformarse en nuevos productos. La mayoría de estos restos suelen ser plástico, metal, vidrio, papel y cartón.

Con ello, esta emergencia sólo ha elevado la aparición de bolsas sin importar color o tamaño; pueden ser las que provienen de envolturas de comida, envases de bebidas de agua, jugos y refrescos, artículos desechables como platos, vasos, cubiertos y similares. Frascos de productos de limpieza y aseo.

### Conceptualización

Construcción del conocimiento acerca de la suma, resta, multiplicación y división de números enteros.

Suma y Resta	Multiplicación y División
<p><b>Signos Iguales:</b>  <b>Sumar y repetir el signo.</b>  <math>+3 + 5 = +8</math>  <math>-7 - 2 = -9</math></p> <p><b>Signos Opuestos:</b>  <b>Restar y anotar signo del mayor.</b>  <math>+3 - 8 = -5</math>  <math>-7 + 9 = +2</math></p>	$+ \cdot + = +$ $+ \cdot - = -$ $- \cdot + = -$ $- \cdot - = +$

### Aplicación

Con base en la siguiente información, resolver problemas sobre la generación de basura, aplicando la suma, la resta, la multiplicación y la división.

Por ejemplo:

Si una persona genera un kilo de basura al día, ¿Cuántos kilos genera una familia de 4 personas a la semana?

Material informativo impreso sobre “Generación de basura”  
 Material reciclado  
 Pistola de silicón  
 Fomix de colores

de

las propiedades algebraicas de los números enteros en la solución de expresiones con operaciones combinadas empleando correctamente la prioridad de las operaciones; juzga la necesidad del uso de la tecnología. (I.4).

### Indicadores de logro

- Refleja interés hacia el reciclaje
- Reconoce los números naturales
- Utiliza el cálculo matemático para determinar el impacto de la

			contaminación ambiental. • Realiza correctamente las operaciones matemáticas. • Selecciona un producto para su elaboración		
<b>Adaptaciones curriculares:</b> En el año de EGB no existe estudiantes no NEE.					
<b>Objetivo de la unidad</b>					
<b>Especificación de la necesidad educativa</b>	<b>Especificación de la adaptación a ser aplicada</b>				
	<b>DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO</b>	<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
				<b>Indicadores de Evaluación de la unidad</b>	<b>Técnicas e instrumentos de Evaluación</b>
<b>FIRMAS DE RESPONSABILIDAD:</b>					
<b>ELABORADO</b>		<b>REVISADO</b>		<b>APROBADO</b>	
Carolina Gastiabur		Director de área:		Vicerrectorado: Lic.	
Firma:		Firma:		Firma:	
Fecha: 01 – 02 - 2022		Fecha: 01 – 02 - 2022		Fecha: 01 – 02 - 2022	

### Actividad 13.

#### Título: Proyectos creativos con reciclaje: Diseño del producto a elaborar



Tabla 30. Proyectos creativos con reciclaje: Diseño del producto a elaborar

<p><b>Objetivo:</b> Reforzar el conocimiento de las operaciones matemáticas mediante la temática del reciclaje.</p>	<p><b>Tiempo:</b> 45 minutos</p>
<p><b>Contenidos:</b> Operaciones matemáticas: En Matemática se conocen las operaciones de suma, resta, multiplicación y división.</p>	<p><b>Materiales:</b>          Texto del estudiante          Cuaderno de trabajo          Audio          Grabadora          Collage sobre productos elaborados a partir de reciclaje.          Material informativo impreso sobre “Generación de basura”</p>
<p><b>Destreza:</b> “M.4.1.4. Aplicar las propiedades algebraicas (adición y multiplicación) de los números enteros en operaciones numéricas en</p>	<p><b>Evaluación:</b>          Observación – Lista de cotejo</p>

problemas de la vida cotidiana” (Ministerio de Educación, 2016)	
<p><b>Procedimiento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar un saludo y bienvenida a los estudiantes</li> <li>• Promover la reflexión mediante la revisión del entorno para responder a la pregunta ¿Qué elementos desechan las personas? ¿Pueden volverse a utilizar?</li> <li>• Activar la inteligencia visual mediante la observación de un collage de productos elaborados con reciclaje.</li> <li>• Descripción de los procesos de las operaciones matemáticas con números naturales.</li> <li>• Identificar con los estudiantes cuál es el proceso de elaboración de dichos productos.</li> <li>• Cada estudiante selecciona un producto a elaborar y realiza una tabla de cálculo con los materiales a necesitar aplicando las diversas operaciones matemáticas.</li> </ul>	

*Elaborado por: Gastiabur Barba Glenda Carolina*

### Lista de cotejo N. 13

*Tabla 31. Instrumento de evaluación actividad 13.*

Nómina	Indicadores									
	Participa activamente		Reconoce el reciclaje como estrategia para reducir la contaminación ambiental		Selecciona un producto		Identifica los materiales necesarios para elaborar su producto.		Realiza las operaciones matemáticas para el cálculo del costo de producción	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No

*Elaborado por: Gastiabur Barba Glenda Carolina*

Planificación micro curricular						
<b>Nombre del docente</b>	Carolina Gastiabur		<b>Fecha:</b>		02 de febrero del 2022	
<b>Área:</b>	Matemática		<b>Grado:</b>	8vo EGB	<b>Paralelo.</b>	A
<b>Ámbito/Asignatura:</b>	Matemática			<b>Tiempo:</b>	40 minutos	
<b>Unidad didáctica N.º</b>	1	<b>Título de la unidad:</b>	Números enteros		<b>Tema de clase:</b>	Suma, resta, multiplicación y división de los números enteros.
<b>Eje transversal</b>	Formación para una convivencia pacífica Educación en la equidad de género					
<b>Objetivo de clase.</b>	Fomentar el aprendizaje de la Matemática mediante el uso del método de aprendizaje basado en proyectos en los estudiantes, para de esta forma, reconocer el procedimiento sistemático de desarrollo de proyectos.					
<b>Criterio de Evaluación</b>	CE.M.4.1. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición y multiplicación), las operaciones con distintos tipos de números (Z, Q, I) y expresiones algebraicas para afrontar inecuaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos y resolver problemas de la vida real, seleccionando la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.					
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE		RECURSOS	EVALUACIÓN		
				Indicadores de evaluación	Técnicas e instrumentos	
M.4.1.4. Aplicar las propiedades algebraicas (adición y multiplicación) de los números enteros en operaciones numéricas en problemas de la vida cotidiana	<b>Experiencia:</b> Saludo y bienvenida a los estudiantes. Activación de conocimientos previos, mediante la revisión del entorno para responder a las siguientes preguntas: - ¿Qué elementos desechan las personas? - ¿Podemos volver a utilizar elementos que se desechan? <b>Reflexión</b> Exponer a los estudiantes un collage sobre productos elaborados con reciclaje. Reflexionar con los estudiantes acerca de la factibilidad para elaborar productos con material reciclado.		Texto del estudiante Cuaderno de trabajo Collage sobre productos elaborados a partir de reciclaje. Material informativo	I.M.4.1.1. Ejemplifica situaciones reales en las que se utilizan los números enteros, establece relaciones de orden empleando la recta numérica, aplica	<b>TÉCNICA:</b> <b>Observación</b>  <b>INSTRUMENTO:</b> <b>Lista de cotejo</b>	



**Conceptualización**

Construcción del conocimiento acerca de la realización de operaciones matemáticas.

**Aplicación**

Cada estudiante selecciona un producto que desee elaborar, ya sea de las ideas visualizadas en el video o propia.

Debe identificar los materiales y recursos que requiere y cómo obtenerlos.

<b>Producto</b>			
<b>Materiales</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor total</b>
<b>Procedimiento</b>			

impreso sobre  
 “Generación de  
 basura”  
 Material  
 reciclado  
 Pistola de  
 silicón  
 Fomix  
 colores

de

las propiedades algebraicas de los números enteros en la solución de expresiones con operaciones combinadas empleando correctamente la prioridad de las operaciones; juzga la necesidad del uso de la tecnología. (I.4).

**Indicadores de logro**

- Participa activamente
- Reconoce el reciclaje como estrategia para reducir la contaminación
- Selecciona un producto

			<ul style="list-style-type: none"> <li>•Identifica los materiales necesarios para elaborar su producto.</li> <li>•Realiza las operaciones matemáticas para el cálculo del costo de producción.</li> </ul>					
<b>Adaptaciones curriculares:</b> En el año de EGB no existe estudiantes no NEE.								
<b>Objetivo de la unidad</b>								
<b>Especificación de la necesidad educativa</b>	<b>Especificación de la adaptación a ser aplicada</b>							
	<b>DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO</b>	<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>				
				<table border="1"> <tr> <td><b>Indicadores de Evaluación de la unidad</b></td> <td><b>Técnicas e instrumentos de Evaluación</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	<b>Indicadores de Evaluación de la unidad</b>	<b>Técnicas e instrumentos de Evaluación</b>		
<b>Indicadores de Evaluación de la unidad</b>	<b>Técnicas e instrumentos de Evaluación</b>							
<b>FIRMAS DE RESPONSABILIDAD:</b>								
<b>ELABORADO</b>		<b>REVISADO</b>		<b>APROBADO</b>				
Carolina Gastiabur		Director de área:		Vicerrectorado: Lic.				
Firma:		Firma:		Firma:				
Fecha: 02 – 02 - 2022		Fecha: 02 – 02 - 2022		Fecha: 02 – 02 - 2022				

## Actividad 14.

### Título: Proyectos creativos con reciclaje: Resultados del proyecto



*Tabla 32. Proyectos creativos con reciclaje: Resultados del proyecto*

<p><b>Objetivo:</b> Reforzar el conocimiento de las operaciones matemáticas mediante el cálculo de la comercialización de productos elaborados con reciclaje.</p>	<p><b>Tiempo:</b> 45 minutos</p>
<p><b>Contenidos:</b> Operaciones matemáticas: En Matemática se conocen las operaciones de suma, resta, multiplicación y división.</p>	<p><b>Materiales:</b>          Texto del estudiante          Cuaderno de trabajo          Collage sobre productos elaborados a partir de reciclaje.          Material informativo impreso sobre “Generación de basura”          Material reciclado          Pistola de silicón          Fómix de colores</p>
<p><b>Destreza:</b> “M.4.1.4. Aplicar las propiedades algebraicas (adición y multiplicación) de los números enteros en operaciones numéricas en</p>	<p><b>Evaluación:</b>          Observación – Lista de cotejo</p>

problemas de la vida cotidiana” (Ministerio de Educación, 2016)	
<p><b>Procedimiento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar un saludo y bienvenida a los estudiantes</li> <li>• Activar la inteligencia visual mediante la observación de una fotografía.</li> <li>• Reflexionar sobre lo observado para responder a la pregunta: ¿Qué pudieron mirar en la foto?</li> <li>• Identificar los aspectos inherentes a la comercialización del producto elaborado.</li> <li>• Realizar las operaciones matemáticas correspondientes para determinar el impacto ambiental del reciclaje y la utilidad que genera la venta del producto.</li> </ul>	

*Elaborado por: Gastiabur Barba Glenda Carolina*

### Lista de cotejo N. 14

*Tabla 33. Instrumento de evaluación actividad 14.*

Nómina	Indicadores									
	Identifica la utilidad de su producto		Describe el costo de elaboración		Señala el tiempo de elaboración		Establece un costo de venta		Realiza las operaciones matemáticas	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No

*Elaborado por: Gastiabur Barba Glenda Carolina*

Planificación micro curricular						
<b>Nombre del docente</b>	Carolina Gastiabur		<b>Fecha:</b>		01 de febrero del 2022	
<b>Área:</b>	Matemática		<b>Grado:</b>	8vo EGB	<b>Paralelo.</b>	A
<b>Ámbito/Asignatura:</b>	Matemática			<b>Tiempo:</b>	40 minutos	
<b>Unidad didáctica N.º</b>	1	<b>Título de la unidad:</b>	Números enteros		<b>Tema de clase:</b>	Suma, resta, multiplicación y división de los números enteros.
<b>Eje transversal</b>	Formación para una convivencia pacífica Educación en la equidad de género					
<b>Objetivo de clase.</b>	Fomentar el aprendizaje de la Matemática mediante el uso del método de aprendizaje basado en proyectos en los estudiantes, para de esta forma, reconocer el procedimiento sistemático de desarrollo de proyectos.					
<b>Criterio de Evaluación</b>	CE.M.4.1. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición y multiplicación), las operaciones con distintos tipos de números (Z, Q, I) y expresiones algebraicas para afrontar inecuaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos y resolver problemas de la vida real, seleccionando la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.					
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE		RECURSOS	EVALUACIÓN		
				Indicadores de evaluación	Técnicas e instrumentos	
M.4.1.4. Aplicar las propiedades algebraicas (adición y multiplicación) de los números enteros en operaciones numéricas en problemas de la vida cotidiana	<p><b>Experiencia:</b> Saludo y bienvenida a los estudiantes. Activación de la inteligencia visual mediante la siguiente ilustración:</p> <p>¿Qué pueden observar en la fotografía?</p> <p><b>Reflexión</b></p>		<p>Texto del estudiante</p> <p>Cuaderno de trabajo</p> <p>Collage sobre productos elaborados a partir de reciclaje.</p> <p>Material informativo</p>	<p>I.M.4.1.1. Ejemplifica situaciones reales en las que se utilizan los números enteros, establece relaciones de orden empleando la recta numérica, aplica</p>	<p><b>TÉCNICA:</b> <b>Observación</b></p> <p><b>INSTRUMENTO:</b> <b>Lista de cotejo</b></p>	

	<p>Reflexión acerca del producto elaborado, su utilidad y su diseño.</p> <p><b>Conceptualización</b> Realizar un análisis del impacto ambiental y económico que genera el aprovechamiento de la basura.</p>  <table border="1" data-bbox="533 719 1279 1054"> <tr> <td><b>Cantidad de basura generada</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Costo de elaboración de cada producto</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Total de ingresos por venta</b></td> <td></td> </tr> </table> <p><b>Aplicación</b> Realización de los cálculos matemáticos necesarios para determinar el impacto ambiental y económico. Obtener mediante la multiplicación la cantidad de basura que se genera en el centro.</p>	<b>Cantidad de basura generada</b>				<b>Costo de elaboración de cada producto</b>				<b>Total de ingresos por venta</b>		<p>impreso sobre “Generación de basura” Material reciclado Pistola de silicón Fómix colores</p>	<p>de</p> <p>las propiedades algebraicas de los números enteros en la solución de expresiones con operaciones combinadas empleando correctamente la prioridad de las operaciones; juzga la necesidad del uso de la tecnología. (I.4).</p> <p><b>Indicadores de logro</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Identifica la utilidad de su producto</li> <li>•Describe el costo de elaboración</li> <li>•Señala el tiempo de elaboración</li> <li>•Establece un costo de venta</li> </ul>	
<b>Cantidad de basura generada</b>														
<b>Costo de elaboración de cada producto</b>														
<b>Total de ingresos por venta</b>														

	<p>Obtener mediante la suma, la cantidad de basura que se ha utilizado en los proyectos.</p> <p>Restar el total de basura generada menos el total de basura reciclada.</p> <p>Multiplicar el costo de venta de cada producto por el total de productos vendidos.</p> <p>Dividir el total de ingresos para el total de estudiantes, para obtener el redito económico de cada participante.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Realiza las operaciones matemáticas</li> </ul>		
<b>Adaptaciones curriculares:</b>					
En el año de EGB no existe estudiantes no NEE.					
<b>Objetivo de la unidad</b>					
<b>Especificación de la necesidad educativa</b>	<b>Especificación de la adaptación a ser aplicada</b>				
	<b>DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO</b>	<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
				<b>Indicadores de Evaluación de la unidad</b>	<b>Técnicas e instrumentos de Evaluación</b>
<b>FIRMAS DE RESPONSABILIDAD:</b>					
<b>ELABORADO</b>		<b>REVISADO</b>		<b>APROBADO</b>	
Carolina Gastiaibur		Director de área:		Vicerrectorado: Lic.	
Firma:		Firma:		Firma:	
Fecha: 01 – 02 - 2022		Fecha: 01 – 02 - 2022		Fecha: 01 – 02 - 2022	

### **2.4.3 Premisas para su implementación**

Las premisas para implementar la presente propuesta radican en primer lugar en las consideraciones generales, que implican obtener la autorización del rector del PCEI Pichincha. CPL Quito N.º 3, mediante lo cual, se puede proceder con las etapas de diagnóstico, aplicación y evaluación de la propuesta. Frente a ello, cabe mencionar que se cuenta con dicha autorización, lo cual, garantiza la implementación de la propuesta.

En segundo lugar, es necesario tomar en cuenta la factibilidad y pertinencia de la propuesta, por lo cual, cada una de las estrategias y actividades se han diseñado en función del contexto específico del Centro de Privación de Libertad, para hacer uso de los recursos disponibles en el entorno y articular los conocimientos previos con el nuevo conocimiento.

En tercer lugar, se ha tomado en cuenta el tiempo destinado para la aplicación de la propuesta, mismo, que se proyecta en tres meses, desde la fase de diagnóstico hasta la etapa de evaluación de los resultados.

Finalmente se ha contemplado un modelo de gestión integral de la evaluación educativa que, de acuerdo a diversos autores, consta de cuatro fases que son:

- Fase de diagnóstico: donde se han aplicado los instrumentos de recolección de datos para medir los indicadores de la problemática.
- Fase de diseño: en donde se han articulado las necesidades concretas con los métodos y estrategias basadas en la neurociencia.
- Fase de ejecución: en donde se han llevado a cabo cada una de las actividades planteadas con los estudiantes.
- Fase de evaluación: En donde se aplica el re test, para evidenciar los cambios suscitados en la población de estudio.

## 2.5 Conclusiones Capítulo II

- El diagnóstico situacional llevado a cabo en la investigación, ha permitido evidenciar la existencia de dificultades y limitaciones en el aprendizaje de la Matemática, debido al escaso nivel de conocimiento y aplicación de técnicas y estrategias de enseñanza basadas en los principios y aportes de la neurociencia.
- La propuesta desarrollada frente a esta problemática consta de cuatro estrategias dentro de las cuales se ha diseñado un total de 15 actividades mediante las cuales, se busca promover un aprendizaje activo, significativo, personalizado y contextualizado en la población del Octavo grado del PCEI Pichincha. CPL Quito N.º 3.
- La implementación del proyecto cuenta con las premisas fundamentales que garantizan su ejecución en la institución educativa, como alternativa de respuesta para mejorar la enseñanza-aprendizaje de la Matemática.

## CAPÍTULO III. APLICACIÓN Y/O VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

### 3.1. Evaluación de expertos

Para la validación de la propuesta se ha utilizado en primer lugar, el método de evaluación de expertos, en donde, se han aplicado a tres profesionales con título de cuarto nivel (Maestría o doctorado) afín al ámbito educativo y la enseñanza de la Matemática, mediante el cual, se obtuvo su perspectiva crítica referente a seis criterios de evaluación. En este proceso se obtuvieron los siguientes resultados:

*Tabla 34 Tabulación de juicios valorativos de expertos*

Aspectos	Expertos			Moda	Media
	1	2	3		
	Años de expertos				
	20 años	15 años	32 años		
	Títulos				
	Magister en Ciencias de la Educación mención Planeamiento y Administración Educativa.	Magister en Matemáticas, PhD en Educación	Magíster en Pedagogía de la Matemática / Doctor en Educación		
Evaluación de los expertos					
<b>I. Argumentación de la propuesta</b>	5	5	5	5	5
<b>II. Estructuración de la propuesta</b>	5	5	4	5	4,66
<b>III. Lógica interna de la propuesta</b>	5	5	3	5	4,33
<b>IV. Importancia de la propuesta</b>	5	5	5	5	5
<b>V. Facilidad para la implementación de la propuesta</b>	5	5	3	5	4,33
<b>VI. Valoración integral de la propuesta</b>	5	5	3	5	4,33
<b>Moda</b>	5	5	3	5	
<b>Media</b>	5	5	3,83		4,60

Elaborado por: *Gastiabur Barba Glenda Carolina*

En este sentido, se puede evidenciar que el juicio valorativo del primer y segundo experto han coincidido en calificar con 5 equivalente a “Excelente” todos los criterios propuestos que son: I. Argumentación de la propuesta; II. Estructuración de la propuesta; III. Lógica interna de la propuesta; IV. Importancia de la propuesta; V. Facilidad para la implementación de la propuesta y VI. Valoración integral de la propuesta, lo cual, al tabularse dan en ambos casos, una media de 5 y una moda de 5, expresando que la propuesta presentada es excelente.

En el caso del tercer experto, ha calificado con 5 equivalente a “Excelente los aspectos de: I. Argumentación de la propuesta; IV. Importancia de la propuesta; con 4 equivalente a “muy bueno” el aspecto de: II. Estructuración de la propuesta; y con una valoración de 3 equivalente a “Bueno” los siguientes aspectos: III. Lógica interna de la propuesta; V. Facilidad para la implementación de la propuesta y VI. Valoración integral de la propuesta, lo cual, al tabularse dan como resultado, una media de 3 y una moda de 3,83, ubicando a la propuesta en una valoración buena, con tendencia a muy buena.

En relación al primer aspecto evaluado, los expertos han otorgado una valoración de 5 en los tres casos, dando una moda de 5 y una media de 5, lo cual, permite afirmar que la argumentación de la propuesta es excelente y cumple con los requerimientos de calidad para su implementación. En el segundo aspecto evaluado, los expertos han otorgado una calificación global, correspondiente a una moda de 5 y una media de 4,66, lo cual, sustenta que la propuesta tiene una estructuración muy buena con tendencia a excelente.

En el tercer aspecto evaluado, el juicio consensuado de los expertos ha dado como resultado una moda de 5 y una media de 4,33, reflejando que la lógica interna de la propuesta es buena, para articular los principios de la neurociencia en la enseñanza de la Matemática. Referente al cuarto aspecto evaluado, el juicio crítico de los expertos ha otorgado una valoración media correspondiente a 5 y una moda de 5, permitiendo asumir que la propuesta es de absoluta importancia, al ser el ámbito matemático un conocimiento indispensable para la vida.

En relación al quinto aspecto a evaluar, el juicio crítico de los expertos ha otorgado una calificación media correspondiente a 4,33 y una moda de 5, por lo cual, se considera que la facilidad para la implementación de la propuesta es buena. Finalmente, respecto a la valoración integral de la propuesta, se ha obtenido una moda de 5 y una media de 4,33. Por lo cual, se evidencia que la evaluación de los expertos, sustenta la viabilidad, pertinencia y factibilidad para aplicar la propuesta “Cerebro, cognición y Matemática”. Guía metodológica para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática mediante las bases de la neurociencia”.

### 3.2. Evaluación de usuarios

De la misma manera, se ha llevado a cabo la evaluación por parte de los usuarios, que son los docentes del PCEI Pichincha. CPL Quito N.º 3, a quienes, de igual manera, se ha aplicado el instrumento para la evaluación de seis criterios por medio de una escala de 1 al 5, donde 5 equivale a excelente; 4 a muy bueno; 4 a bueno; 2 a regular y 1 a insuficiente, obteniendo los siguientes resultados.

*Tabla 35 Tabulación de juicios valorativos de usuarios*

Aspectos	Usuarios			Moda	Media
	1	2	3		
	Años de experiencia				
	4 años	4 años	6 años		
	Títulos				
	Licenciada en Ciencias de la Educación - Mención Educación Básica	Lic. Ciencias de la Educación especialidad Educación Básica	Lic. Ciencias de la Educación especialidad Comercio y Administración.		
Evaluación de los usuarios					
<b>I. Argumentación de la propuesta</b>	5	5	5	5	5
<b>II. Estructuración de la propuesta</b>	5	5	5	5	5
<b>III. Lógica interna de la propuesta</b>	5	5	5	5	5
<b>IV. Importancia de la propuesta</b>	5	5	5	5	5

<b>V. Facilidad para la implementación de la propuesta</b>	5	5	5	5	5
<b>VI. Valoración integral de la propuesta</b>	5	5	5	5	5
<b>Moda</b>	5	5	5	5	
<b>Media</b>	5	5	5		5

**Elaborado por:** *Gastiabur Barba Glenda Carolina*

En este sentido, el juicio valorativo consensuado de los tres usuarios ha coincidido en calificar con 5 equivalente a excelente todos los criterios de valoración que son: I. Argumentación de la propuesta; II. Estructuración de la propuesta; III. Lógica interna de la propuesta; IV. Importancia de la propuesta; V. Facilidad para la implementación de la propuesta y VI. Valoración integral de la propuesta.

De la misma forma, cada uno de los aspectos evaluados, ha obtenido una moda de 5 y una media de 5, equivalente a excelente en cuanto a argumentación, estructura, lógica interna, importancia, facilidad de implementación y valoración integral de la propuesta. Por consiguiente, se ha obtenido una media total de 5 y una moda global de 5.

Evidenciando de esta manera que la propuesta, tiene la calidad esperada en cada uno de los aspectos evaluados, respaldando así, la factibilidad de su utilización por parte de los usuarios para el aprovechamiento de la neurociencia en la enseñanza.

### **3.3. Evaluación de impactos o resultados**

La aplicación de la propuesta ha generado resultados favorables dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática, puesto que, al tratarse de una población con escolaridad inconclusa, de bajos recursos económicos y con alto nivel de vulnerabilidad social. En consecuencia, al utilizar las bases de la neurociencia en el proceso educativo, estrategias activas, juegos didácticos, material didáctico multisensorial, se ha evidenciado mejores resultados de aprendizaje en los estudiantes.

### 3.4. Resultados de la propuesta

Los resultados generados por la aplicación de la propuesta, se pueden evidenciar en la siguiente tabla donde se comparan los resultados del diagnóstico y del post test luego de la aplicación de la propuesta.

<b>Pregunta</b>	<b>Porcentaje antes de la aplicación de la propuesta</b>	<b>Porcentaje después de la aplicación de la propuesta</b>
<b>2. ¿Las clases del docente le parecen interesantes y motivadoras?</b>	38%	92%
<b>3. ¿El docente desarrolla la clase de matemáticas de forma innovadora?</b>	31%	92%
<b>4. ¿Tiene dificultad para comprender los conceptos de la asignatura de matemáticas?</b>	77%	15%
<b>5. ¿Tiene dificultades para concentrarse en las clases?</b>	69%	15%
<b>6. ¿Considera usted que los factores emocionales inciden en su aprendizaje?</b>	85%	100%
<b>7. ¿Si siente motivada para continuar con sus estudios?</b>	31%	100%

En tal virtud, se puede apreciar cómo se ha logrado mejorar significativamente los diversos indicadores de evaluación, antes y después de la aplicación de la propuesta. En el caso de la percepción del estudiante hacia la dinámica de las clases que propone el docente, el porcentaje de ha incrementado del 38% al 92%. En referencia

a la innovación por parte del docente, el porcentaje antes de la propuesta fue de 31% y después de la propuesta alcanzó el 92%.

Referente a las dificultades para comprender los conceptos de la asignatura de Matemáticas, se logró reducir del 77% antes de aplicar la propuesta al 15% luego de la aplicación de la propuesta, evidenciando el aporte de la neurociencia para la comprensión de los contenidos de esta asignatura. Sobre las dificultades para concentrarse en clase, también se logró disminuir del 69% al 15% con la aplicación de la propuesta.

### **3.5. Conclusiones del III capítulo**

- La evaluación realizada por parte de los expertos ha brindado el respaldo suficiente que valida la factibilidad y la relevancia que tiene la propuesta presentada, puesto que se constituye como una herramienta para la utilización de la neurociencia en la enseñanza de la Matemática.
- El juicio valorativo de los usuarios ha valorado como excelente la propuesta presentada, por lo cual, se considera que esta se constituye como un aporte válido y vigente para la práctica educativa de los docentes del PCEI Pichincha. CPL Quito N.º 3.
- La aplicación de la propuesta ha generado notables resultados favorecedores para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática por medio de la utilización de los conocimientos que aporta la neurociencia.

## Conclusiones generales

- Se analizó los fundamentos teóricos referentes a la neurociencia y la enseñanza aprendizaje de la Matemática, lo cual, conllevó a la comprensión teórica de la importancia y el aporte de conocer la neurociencia y aplicar sus principios en el proceso didáctico, para favorecer el aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades en el educando.
- Se diagnosticó el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en el sub nivel de Básica Superior de Octavo grado del PCEI Pichincha, CPL Quito 3, evidenciando el desconocimiento de la neurociencia en el proceso didáctico, por lo cual, las estrategias y métodos aplicados por los docentes no se contextualizan adecuadamente a la realidad de la población de estudio y no generan los resultados esperados.
- Se diseñó una guía metodológica para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática mediante las bases de la neurociencia, en donde cada una de las actividades se enfoca en la activación de la inteligencia visual, auditiva y kinestésica, para estimular multi sensorialmente el cerebro.
- Se validó la propuesta presentada a través del criterio de expertos, usuario y la praxis, lo cual, ha permitido respaldar la validez y pertinencia de la propuesta para mejorar la calidad de la enseñanza de la Matemática.

## **Recomendaciones**

- Se recomienda socializar los resultados de la presente investigación con los docentes del PCEI Pichincha, CPL Quito 3, para promover el reconocimiento de la importancia de permanecer en un constante proceso formativo para resolver los problemas educativos actuales.
- Se recomienda a las autoridades distritales, promover la capacitación de los docentes en relación a la neurociencia, a fin de aprovechar estos nuevos conocimientos científicos en la práctica docente.
- Se recomienda a los docentes del PCEI Pichincha, CPL Quito 3, hacer uso de la propuesta “Cerebro, cognición y Matemática”. Guía metodológica para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática mediante las bases de la neurociencia” para mejorar el nivel de aprendizaje en estudiantes de contextos educativos vulnerables y escolaridad inconclusa.
- Se recomienda a los futuros investigadores abordar los problemas educativos en la enseñanza de personas rezagadas y con escolaridad inconclusa, como eje fundamental para la equidad social.

## Bibliografía

- Abreu, O., Gallegos, M. C., Jácome, J., & Martínez, R. (2017). La Didáctica: Epistemología y Definición en la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la Universidad Técnica del Norte del Ecuador. *Formación Universitaria*, 10(3), 81-92. doi:doi: 10.4067/S0718-50062017000300009
- Acuña, R., Balmaceda, H., Vásquez, M., Rodríguez, J., Martínez, V., Gutiérrez, C., & Jiménez, C. (2020). *Didáctica General*. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
- Alcívar, D., & Moya, M. (2020). La neurociencia y los procesos que intervienen en el aprendizaje y la generación de nuevos conocimientos. *Polo del conocimiento*, 5(8), 510-529. doi:DOI: 10.23857/pc.v5i8.1607
- Araya, S. &. (2020). Aportes desde las neurociencias para la comprensión de los procesos de aprendizaje en los contextos educativos. *Propósitos y Representaciones*, 8(1), 312-318.
- Aristizábal, J., Colorado, H., & Gutiérrez, H. (2016). El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas. *Sophia*, 12(1), 117-125.
- Asamblea Nacional. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Montecristi: Registro Oficial.
- Aucahuallpa, R. (2021). *Didáctica de las matemáticas*. Azoguez, Ecuador: UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN DEL ECUADOR .
- Barrios, H. (2016). Neurociencias, educación y entorno socio cultural. *Educación y educadores*, 19(3), 395-415.
- Belli, S. (2010). Emociones y lenguaje. *Athenea Digital. Revista de Pensamiento e Investigación Social*, 17(1), 307-312.

- Benito, E. (2010). La utilidad de las neurociencias. *PSIENCIA. Revista Latinoamericana de Ciencia Psicológica*, 2(1), 1-2.
- Blanco, J., De Caso, A., & Navas, G. (2013). Variables personales implicadas en el aprendizaje: ¿motivación y emoción? *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1(1), 505-517.
- Bohórquez, E. P. (2020). La motivación y el desempeño laboral: El capital humano como factor clave para una organización. *Universidad y Sociedad*, 12(3), 385-390.
- Borjar, B. (2007). *Lenguaje y pensamiento*. Caracas: IESALC UNESCO.
- Braidot, N. (2018). *Cómo funciona tu cerebro para dummies*. . Barcelona: Centro Libros PAPP.
- Breton, D. (2012). Por una antropología de las emociones. *Revista Latinoamericana de Estudios sobre Cuerpos, Emociones y Sociedad*, 4(10), 67-77.
- Búa, B., Fernández, M., & Salinas, M. (2016). Competencia matemática de los alumnos en el contexto de una modelización. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 19(2), 135-163.
- Caballero, F., & Espínola, J. (2016). El rechazo al aprendizaje de las matemáticas a causa de la violencia en el bachillerato tecnológico. *Ra Ximhai*, 12(3), 143-161.
- Cabanes, L., & Colunga, S. (2017). La Matemática en el desarrollo cognitivo y metacognitivo del escolar primario. *EduSol*, 17(60), 45-60.
- Cabrales, A. (2015). Neuropsicología y la localización de las funciones cerebrales superiores en estudios de resonancia magnética funcional con tareas. *Acta Neurológica Colombiana*, 31(1), 92-100.

- Capilla, M. (2016). Habilidades cognitivas y aprendizaje significativo de la adición y sustracción de fracciones comunes. *Cuaderno de investigación educativa*, 7(2), 49-62.
- Castorina, J. (2016). La relación problemática entre Neurociencias y educación. Condiciones y análisis crítico. *Propuesta Educativa*, 1(46), 26-41.
- Castro, P., Campo, M., Álvarez, M., & Alvarez, E. (2010). Los profesores especialistas en pedagogía terapéutica y sus percepciones y opiniones. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 3(1), 379-385.
- Charroo, O., Cantalapiedra, A., Torres, M., Fernandez, M., Fuentes, R., García, A., & Cantalapiedra, A. (2006). Neurotrasmisores. *Revista Información Científica*, 52(4), 1-18.
- Cossio, M. (2014). Pedagogía y calidad de la educación: una mirada a la formación del maestro rural. *Sophia*, 10(1), 14-23.
- Crossma, A., & Neary, D. (2007). *Neuroanatomía*. Barcelona: Elsevier Masson.
- Cumpa, M. (2019). Usos y abusos del término “neurociencias”: una revisión sistemática en revistas indexadas Scielo. *Revista ConCiencia EPG*, 4(1), 30-67. doi:DOI: <https://doi.org/10.32654/CONCIENCIAEPG.4-1.3>
- De Battisti, P. (2011). Clasificaciones de la Pedagogía. *bibhuma*(1), 1-17.
- Díaz, M. (2019). ¿Qué es eso que se llama pedagogía? Pedagogía y Saberes,. *Pedagogía y Saberes*, 50(1), 11-28.
- Escobar, J., González, M., & Manco, S. (2016). Mirada pedagógica a la concepción de infancia y prácticas de crianza como alternativa. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*(47), 64-81.

- Español, W., & Moreno, B. (2015). Educar en prisiones: ¿un desafío y una urgencia? *Hojas y Hablas*, 1(12), 118-130.
- Espinoza, M. (2012). El desarrollo de las habilidades cognitivas superiores: una propuesta de intervención didáctica en el aula. *Revista educación y tecnología*(2), 56-68.
- Fuenmayor, G., & Villasmil, Y. (2008). La percepción, la atención y la memoria como procesos cognitivos utilizados para la comprensión textual. *Revista de Artes y Humanidades UNICA*, 9(22), 187-202.
- García, R., & García, C. (2020). Metodología STEAM y su uso en Matemáticas para estudiantes de bachillerato en tiempos de pandemia Covid-19. *Dominio de las Ciencias*, 6(2), 163-180.
- Gardner, H. (2013). La Teoría de las Inteligencias Múltiples en la enseñanza. *Contextos Educativos*, 81.
- Gil, A., Castillo, K., Cabrera, J., & Sánchez, R. (2019). Derecho a la educación de las personas privadas de libertad en el “Centro de Privación de Libertad” de Santo Domingo. *Unianales EPISTEME. Revista digital de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 6(1), 952-965.
- Gil, J. (2018). Las teorías psicológicas del aprendizaje. Sus implicaciones pedagógicas. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 1(3), 126-131.
- Gilar, P. (2003). *Adquisición de habilidades cognitivas. Factores en el desarrollo inicial de la competencia experta*. Universidad de Alicante, Tesis de doctorado. Alicante: Universidad de Alicante.
- González, D. (2008). *Psicología de la motivación*. La Habana: Editorial Ciencias Médicas.

- Hernando, A. (2012). El cerebro, fuente de campos electromagnético en interacción de las tecnologías actuales. *El cerebro, fuente de campos electromagnéticos*. (págs. 2-8). Madrid: FUNDACIÓN RAMÓN ARECES.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2018). *Educación en Ecuador, resultados de PISA para el desarrollo*. Quito, Ecuador: OCDE.
- Jara, V. (2012). Desarrollo del pensamiento y teorías cognitivas para enseñar a pensar y producir conocimientos. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*(12), 53-66.
- Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación. (2016). Informe de Resultados del Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE). *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 14(4), 9-32.
- Lacunza, A. C. (2010). Las habilidades cognitivas en niños preescolares. Un estudio comparativo en un contexto de pobreza. *Act colombiana de psicología*, 13(1), 25-34.
- Lárez, J. (2018). Algunos obstáculos que imposibilitan el aprendizaje efectivo de las matemáticas. *Investigación y Postgrado*, 33(1), 53-74.
- Leiva, F. (2016). ABP como estrategia para desarrollar el pensamiento lógico matemático en alumnos de educación secundaria. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, 1(21), 209-224.
- Llano, L., Gutiérrez, M., Stable, A., Núñez, M., Masó, M., & Rojas, B. (2016). La interdisciplinariedad: una necesidad contemporánea para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje. *MediSur*, 14(3), 320-327. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1800/180045822018.pdf>
- Lopera, J. (2017). Psicoterapia psicoanalítica. *Revista CES Psicología*, 10(1), 83-96.

- López, J., & Pérez, I. (2017). ¿Por Qué Es Necesaria Una Didáctica Específica Para La Educación Superior? *Revista Científica ECOCIENCIA*, 5(1), 1-17.
- Marcillo, C. (2017). *Neuropsicología y funciones cognitivas*. Quito: Gráficas Iberia.
- Martín, D., Chacón, T., Curbera, G., Marcellán, F., & Siles, M. (2020). *Libro Blanco de las Matemáticas*. Madrid, España: ANEBRI, S.A.
- Martínez, R. A. (2012). Desarrollo cognitivo conceptual y características de aprendizaje de estudiantes universitarios. *Omnia*, 18(3), 35-48.
- Maureira , F. (Diciembre de 2010). *Physical exercise and cognitive function*.  
Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/271328225\\_Neurociencia\\_y\\_educacion](https://www.researchgate.net/publication/271328225_Neurociencia_y_educacion)
- Medina, A., & Salvador, F. (2009). *Didáctica General*. Madrid, España: Pearson Prentice Hall.
- Méndez, G. (2021). De las neurociencias a la educación ¿Construir puentes o reducir brechas? *Educere*, 25(80), 279-284.
- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria*. Quito, Ecuador: MEC.
- Ministerio de Educación de Guatemala. (2012). *Segundo Estudio Comparativo Explicativo*. Guatemala: Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa.
- Montoya, L. P. (2019). Teorías pedagógicas que sustentan el aprendizaje con el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación. *Revista Información Científica*, 92(2), 241-255.
- Morgado, I. (2005). Psicobiología del aprendizaje y la memoria. *CIC. Cuadernos de Información y Comunicación*, 1(10), 221-233.

- Naranjo, M. (2009). Motivación: Perspectivas teóricas y algunas consideraciones de su importancia en el ámbito educativo. *Revista Educación*, 33(2), 153-170.
- Novo, M., Alsina, Á., Marbán, J., & Berciano, A. (2017). Inteligencia conectiva para la educación matemática infantil. *Comunicar*, 25(52), 29-49.
- Núñez, M. (2008). Las céculas de la mente. *Acta Universitaria*, 18, 17-20.
- Oates, J. K. (2012). *La primera infancia en perspectiva. El cerebro en desarrollo*. México D.F: The Open University.
- Ortiz, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*.(19), 93-110.
- Oviedo, G. (2004). La definición del concepto de percepción en psicología con base en la Teoría Gestalt. *Revista de Estudios Sociales*, 1(18), 86-96.
- Pallarés, M., & Traver, J. (2017). Sobre las interpretaciones pedagógicas de Habermas y Porty: más allá del modelo funcionalista. *Athenea Digital. Revista de Pensamiento e Investigación Social*, 17(2), 289-311.
- Patiño, L. (2018). *Teorías y métodos conductismo y enfoque cognitivo*. Bogotá: Preandina.
- Perales, R. (2018). Diseño y construcción de un instrumento de evaluación de la competencia matemática: aplicabilidad práctica de un juicio de expertos. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 26(99), 347-372. doi:DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-40362018002601263>
- Ramos, C., Paredes, L., Andrade, S., Santillán, W., & González, L. (2016). Sistemas de Atención Focalizada, Sostenida y Selectiva en Universitarios de Quito-Ecuador. *Rev. Ecuat. Neurol*, 25(1-3), 34-38.

- Rebollo, M., García, R., Barragán, R., & Buzón, O. (2010). Las emociones en el aprendizaje online. *RELIEVE. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa.*, 14(1), 1-23.
- Rivera, R. (2019). El neuroaprendizaje en la enseñanza de las matemáticas: la nueva propuesta educativa. *I*(67), 157-168. doi:DOI: <https://doi.org/10.5377/entorno.v0i67.7498>
- Ronquillo, H. (2016). *La neurociencia y su incidencia en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de octavo a décimo año de Básica. Tesis de Grado.* Quito, Ecuador: Universidad Tecnológica Equinoccial.
- Sánchez, B. (2017). Aprender y enseñar matemáticas: desafío de la educación. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 8(15), 1-6.
- Schunk, D. (2012). *Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa.* México D.F: Pearson.
- Secretaría Nacional de Planificación. (2021). *Plan de Creación de Oportunidades.* Quito, Ecuador: Ediciones públicas.
- Servicio Nacional de Atención Integral a Personas Adultas Privadas de Libertad y Adolescentes Infractores. (2020). *Reglamento del Sistema Nacional de Rehabilitación Social.* Quito, Ecuador: Registro Oficial.
- Silva, F., Brandao, D., & Sousa, K. (2019). Neurociencia y enseñanza de las matemáticas: un estudio sobre estilos de aprendizaje e inteligencias múltiples. *Research, Society and Development*, 8(12), 1-24. doi:DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v8i12.1670>
- Solares, D., Solares, A., & Padilla, E. (2016). La enseñanza de las matemáticas más allá de los salones de clase. Análisis de actividades laborales urbanas y rurales. *Educación Matemática*, 28(1), 69-98.

- Terigi, F. (2016). Sobre aprendizaje escolar y neurociencias. *Propuesta Educativa*, 1(46), 50-64.
- Terigi, F. (2016). Sobre aprendizaje escolar y neurociencias. *Propuestas Educativas*, 1(46), 50-64.
- Torres, H. (2010). *Didáctica general*. San José, Costa Rica: Coordinación educativa y cultural centroamericana.
- Touriñán, J. (2019). Pedagogía, profesión, conocimiento y educación: una aproximación mesoaxiológica a la relación desde la disciplina, la carrera y la función de educar. *Tendencias Pedagógicas*, 34(1), 93-115. doi:10.15366/tp2019.34.008
- Trueta, C., & Cercós, M. (2012). Regulación de la liberación de serotonina en distintos compartimientos neuronales. *Salud Mental*, 35(5), 435-443.
- Velásquez, B. R. (2010). El cerebro que aprende. *Tabula Rasa Revista de Humanidades*(11), 329-347.
- Vidal, R., & Avendaño, C. (2020). Influencia del color del aula en los resultados de aprendizaje en 3° año básico: estudio comparativo en un colegio. *Revista Educación*, 44(2). doi: <https://doi.org/10.15517/revedu.v44i2.37283>
- Villarroel, P. (2015). Recorrido metodológico en educación inicial. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, 1(19), 153-170.
- Williams, L. (2008). *Aprender con todo el cerebro. Estrategias y modos de pensamiento visual, metafórico y multisensorial*. Maracaybo: Martínez Roca. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99318197007>
- Zarco, L. (2012). Bases Neurofisiológicas de la conducción nerviosa y la contracción muscular y su impacto en la interpretación de la neuronografía y la electromiografía. *Guía Neurológica*, 25(4), 1-7.

## Anexos

### Anexo 1. Modelo de la entrevista al rector



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
DIRECCIÓN DE POSGRADOS  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA**

#### **Entrevista al rector del PCEI Pichincha. CPL Quito N.º 3**

Estimado rector, solicitamos a usted la colaboración en la siguiente entrevista, como parte del desarrollo del proyecto “La Neurociencia en la enseñanza aprendizaje de la matemática en estudiantes de la Básica Superior del PCEI Pichincha. CPL Quito N.º 3, en la provincia de Pichincha cantón Chillogallo, barrio Las Cuadras, período 2021-2022”, con el objetivo de “Diagnosticar las deficiencias tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de la Matemática en el sub nivel de Básica Superior del PCEI Pichincha, CPL Quito 3”. La información recolectada será empleada únicamente para los fines investigativos señalados, por lo cual, le pedimos contestar con absoluta sinceridad.

#### **Guía de preguntas**

- 1. ¿Cómo considera usted que se enseñaba la Matemática en la escuela tradicional?**

.....  
.....  
.....

- 2. ¿Qué cambios relevantes ha tenido la metodología de enseñanza de las matemáticas en la actualidad?**

.....  
.....  
.....

- 3. ¿De qué manera se puede utilizar la neurociencia en la enseñanza de las matemáticas?**

.....  
.....  
.....

**4. ¿De qué manera influyen las emociones como la alegría o la tristeza en el aprendizaje?**

.....  
.....  
.....

**5. ¿Qué dificultades relacionadas con la percepción, la atención, la memoria y la motivación ha identificado usted que presentan las estudiantes de Básica Superior de PCEI Pichincha, CPL Quito N.º 3 para el aprendizaje de las matemáticas?**

.....  
.....  
.....

**6. ¿Qué incidencia tiene el contexto en el aprendizaje?**

.....  
.....  
.....

**7. ¿Cree usted que el diseño de una guía metodológica para la aplicación de la neurociencia en la enseñanza de la matemática aportaría en la práctica docente?**

.....  
.....  
.....

Gracias por su colaboración

## Anexo 2. Modelo de la entrevista a los docentes



### UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI DIRECCIÓN DE POSGRADOS MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA

#### Entrevista a los docentes del PCEI Pichincha. CPL Quito N.º 3

Estimado/a docente, solicitamos a usted la colaboración en la siguiente entrevista, como parte del desarrollo del proyecto “La Neurociencia en la enseñanza aprendizaje de la matemática en estudiantes de la Básica Superior del PCEI Pichincha. CPL Quito N.º 3, en la provincia de Pichincha cantón Chillogallo, barrio Las Cuadras, período 2021-2022”, con el objetivo de “Diagnosticar las deficiencias tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de la Matemática en el sub nivel de Básica Superior del PCEI Pichincha, CPL Quito 3”. La información recolectada será empleada únicamente para los fines investigativos señalados, por lo cual, le pedimos contestar con absoluta sinceridad.

#### Guía de preguntas

1. **¿Cómo considera usted que se enseñaba las matemáticas en la escuela tradicional?**

.....  
.....  
.....

2. **¿Qué cambios relevantes ha tenido la metodología de enseñanza de las matemáticas en la actualidad?**

.....  
.....  
.....

3. **¿Qué métodos utiliza usted para la enseñanza de las matemáticas en el sub nivel de básica superior?**

.....  
.....  
.....

4. **¿De qué manera se puede utilizar la neurociencia en la educación?**

.....  
.....  
.....

**5. ¿Qué aspectos relevantes de la neurociencia conoce usted?**

.....  
.....  
.....

**6. ¿De qué manera se puede utilizar la neurociencia en la enseñanza de las matemáticas?**

.....  
.....  
.....

**7. ¿De qué manera influyen las emociones como la alegría o la tristeza en el aprendizaje?**

.....  
.....  
.....

**8. ¿Qué dificultades relacionadas con la percepción, la atención, la memoria y la motivación ha identificado usted que presentan las estudiantes de Básica Superior de PCEI Pichincha, CPL Quito N.º 3 para el aprendizaje de las matemáticas?**

.....  
.....  
.....

**9. ¿Qué incidencia tiene el contexto en el aprendizaje?**

.....  
.....  
.....

**10. ¿Cree usted que el diseño de una guía metodológica para la aplicación de la neurociencia en la enseñanza de la matemática aportaría en su práctica docente?**

.....  
.....  
.....

Gracias por su colaboración

### Anexo 3. Modelo de la encuesta a los estudiantes



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI DIRECCIÓN DE POSGRADOS MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA

### Encuesta a los estudiantes de Básica Superior del PCEI Pichincha. CPL Quito N.º 3

Estimada estudiante, solicitamos a usted la colaboración en la siguiente encuesta, como parte del desarrollo del proyecto “La Neurociencia en la enseñanza aprendizaje de la matemática en estudiantes de la Básica Superior del PCEI Pichincha. CPL Quito N.º 3, en la provincia de Pichincha cantón Chillotallo, barrio Las Cuadras, período 2021-2022”, con el objetivo de “Diagnosticar las deficiencias tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de la Matemática en el sub nivel de Básica Superior del PCEI Pichincha, CPL Quito 3”. La información recolectada será empleada únicamente para los fines investigativos señalados, por lo cual, le pedimos contestar con absoluta sinceridad.

#### Instrucciones

Lea atentamente cada pregunta

Seleccione una sola opción de respuesta

Marque una X en el casillero correspondiente

#### Cuestionario

**1. ¿Indique su edad?**

Menos de 20 años

De 20 a 25 años

De 26 a 30 años

De 31 a 35 años

Más de 35 años


**2. ¿Las clases del docente le parecen interesantes y motivadoras?**

Sí

No


**3. ¿El docente desarrolla la clase de matemáticas de forma innovadora?**

Sí

No


**4. ¿Tiene dificultad para comprender los conceptos de la asignatura de matemáticas?**

Sí   
No

**5. ¿Tiene dificultades para concentrarse en las clases?**

Sí   
No

**6. ¿Considera usted que los factores emocionales inciden en su aprendizaje?**

Sí   
No

**7. ¿Si siente motivada para continuar con sus estudios?**

Sí   
No

**Gracias por su colaboración**

#### Anexo 4. Resultado de la entrevista al rector

**1. ¿Cómo considera usted que se enseñaba la Matemática en la escuela tradicional?**

<b>Respuesta</b>	<b>Análisis</b>
De manera autoritaria y teórica	La perspectiva tradicional de la enseñanza de las matemáticas se caracteriza por ser autoritaria y pasiva, sin tomar en consideración la participación activa del educando.

**2. ¿Qué cambios relevantes ha tenido la metodología de enseñanza de las matemáticas en la actualidad?**

<b>Respuesta</b>	<b>Análisis</b>
El de aprender de manera práctica y el docente enseña de manera metodológica.	En la actualidad se promueven nuevos métodos y estrategias para el desarrollo de un aprendizaje significativo.

**3. ¿De qué manera se puede utilizar la neurociencia en la enseñanza de las matemáticas?**

<b>Respuesta</b>	<b>Análisis</b>
Activando neuronas	La autoridad reconoce el aporte que generan los conocimientos neurocientíficos en la enseñanza de la Matemática.

**4. ¿De qué manera influyen las emociones como la alegría o la tristeza en el aprendizaje?**

<b>Respuesta</b>	<b>Análisis</b>
De manera positiva	Con lo cual, se relaciona la afectividad y emotividad en el aprendizaje.

**5. ¿Qué dificultades relacionadas con la percepción, la atención, la memoria y la motivación ha identificado usted que presentan los estudiantes de Básica Superior de PCEI Pichincha, CPL Quito N.º 3 para el aprendizaje de las matemáticas?**

<b>Respuesta</b>	<b>Análisis</b>
------------------	-----------------

Una percepción baja, porque no asimilan bien los contenidos.	Se corrobora la existencia de problemas relacionados con las bases fisiológicas de la cognición en los estudiantes.
--	---

**6. ¿Qué incidencia tiene el contexto en el aprendizaje?**

<b>Respuesta</b>	<b>Análisis</b>
El desinterés	De esta forma, se evidencia que los estudiantes de este contexto educativo particular tienen un alto desinterés hacia la educación.

**7. ¿Cree usted que el diseño de una guía metodológica para la aplicación de la neurociencia en la enseñanza de la matemática aportaría en la práctica docente?**

<b>Respuesta</b>	<b>Análisis</b>
Si	Se respalda la necesidad del desarrollo de la propuesta.

## Anexo 5. Resultado de la entrevista a los docentes

### 1. ¿Cómo considera usted que se enseñaba las matemáticas en la escuela tradicional?

Respuesta 1	Respuesta 2
En la escuela tradicional la Matemática se transmitía a los alumnos de forma metódica y poco práctica.	Autoritaria, teórica, cansada.

### 2. ¿Qué cambios relevantes ha tenido la metodología de enseñanza de las matemáticas en la actualidad?

Respuesta 1	Respuesta 2
En la actualidad gracias a los métodos interactivos, ha cambiado un poco el enfoque de aprendizaje, gracias al enfoque visual y a los nuevos métodos de enseñanza virtual.	Ya deben ser prácticas, sin tantos ejercicios.

### 3. ¿Qué métodos utiliza usted para la enseñanza de las matemáticas en el sub nivel de básica superior?

Respuesta 1	Respuesta 2
Actualmente el método teórico-práctico, así como también, según la posibilidad, con recursos audiovisuales.	Método inductivo y método cognitivo.

### 4. ¿De qué manera se puede utilizar la neurociencia en la educación?

Respuesta 1	Respuesta 2
No conozco ese método de enseñanza.	En la interacción mutua de los estudiantes con el tema a tratar.

### 5. ¿Qué aspectos relevantes de la neurociencia conoce usted?

Respuesta 1	Respuesta 2
No conozco ninguno.	Desconozco el tema.

### 6. ¿De qué manera se puede utilizar la neurociencia en la enseñanza de las matemáticas?

Respuesta 1	Respuesta 2
-------------	-------------

No tengo conocimiento de ese método de enseñanza.	No tengo conocimiento al respecto.
---	------------------------------------

**7. ¿De qué manera influyen las emociones como la alegría o la tristeza en el aprendizaje?**

<b>Respuesta 1</b>	<b>Respuesta 2</b>
El estado de ánimo de una persona, puede afectar su proceso de aprendizaje, debido a la falta de atención que esto puede causar en el alumno.	Depende las emociones y el estado de ánimo para aprender.

**8. ¿Qué dificultades relacionadas con la percepción, la atención, la memoria y la motivación ha identificado usted que presentan las estudiantes de Básica Superior de PCEI Pichincha, CPL Quito N.º 3 para el aprendizaje de las matemáticas?**

<b>Respuesta 1</b>	<b>Respuesta 2</b>
La falta de atención y una baja motivación por motivos personales de cada estudiante, relacionado con el contexto carcelario.	Falta de comprensión por rezago educativo.

**9. ¿Qué incidencia tiene el contexto en el aprendizaje?**

<b>Respuesta 1</b>	<b>Respuesta 2</b>
El contexto influye principalmente en la atención que el alumno le da al tema a explicar, si no le interesa no va a querer aprender.	Desmotivación y depresión.

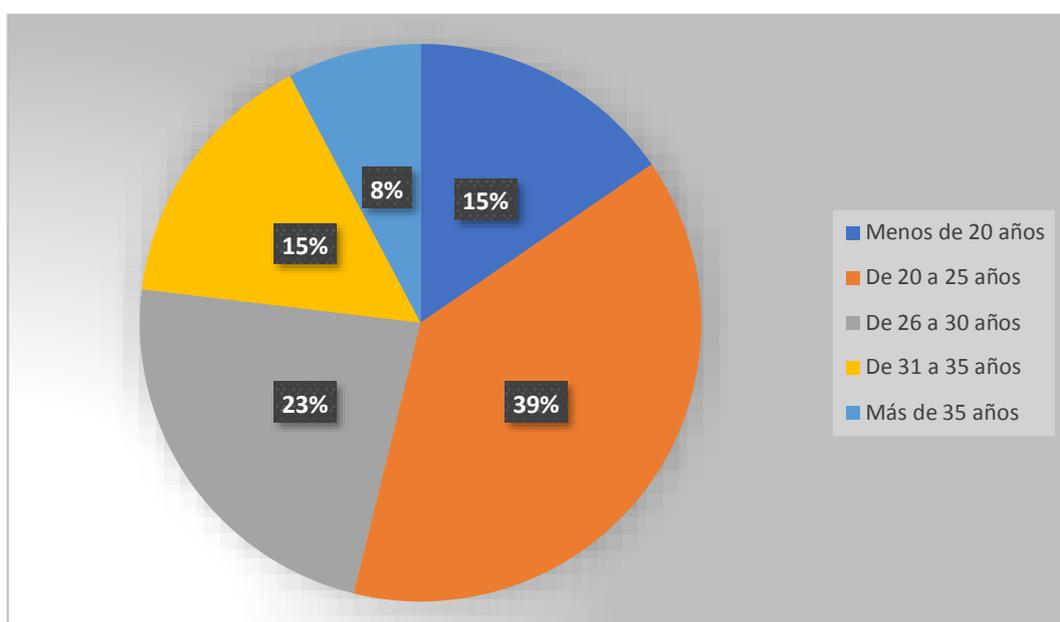
**10. ¿Cree usted que el diseño de una guía metodológica para la aplicación de la neurociencia en la enseñanza de la matemática aportaría en su práctica docente?**

<b>Respuesta 1</b>	<b>Respuesta 2</b>
Si sería interesante poder contar con otros métodos de enseñanza.	Si para mejorar la interacción con los docentes.

## Anexo 5. Resultado de la encuesta a los estudiantes

### 1. ¿Indique su edad?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 20 años	2	15%
De 20 a 25 años	5	39%
De 26 a 30 años	3	23%
De 31 a 35 años	2	15%
Más de 35 años	1	8%
Total	13	100%



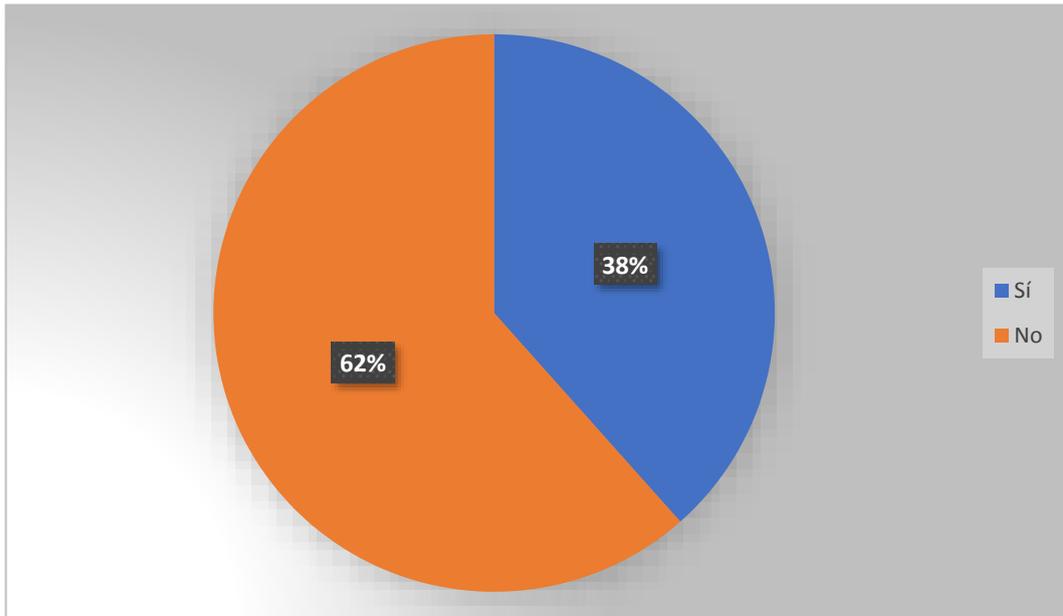
### Análisis e interpretación

De la primera pregunta, se puede evidenciar que el 15% de la población tiene una edad menor a 20 años, el 39% tiene de 20 a 25 años, el 23% se ubica en un grupo etario de 26 a 30 años, el 15% tiene de 31 a 35 años, y el 8% tiene más de 35 años.

De esta forma, se aprecia que la población de estudio tiene una distribución heterogénea en cuanto a la edad, lo cual, representa una limitación en el desarrollo de las estrategias puesto que se debe abarcar a los intereses y características particulares de toda la población.

**2. ¿Las clases del docente le parecen interesantes y motivadoras?**

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	5	38%
No	8	62%
Total	13	100%

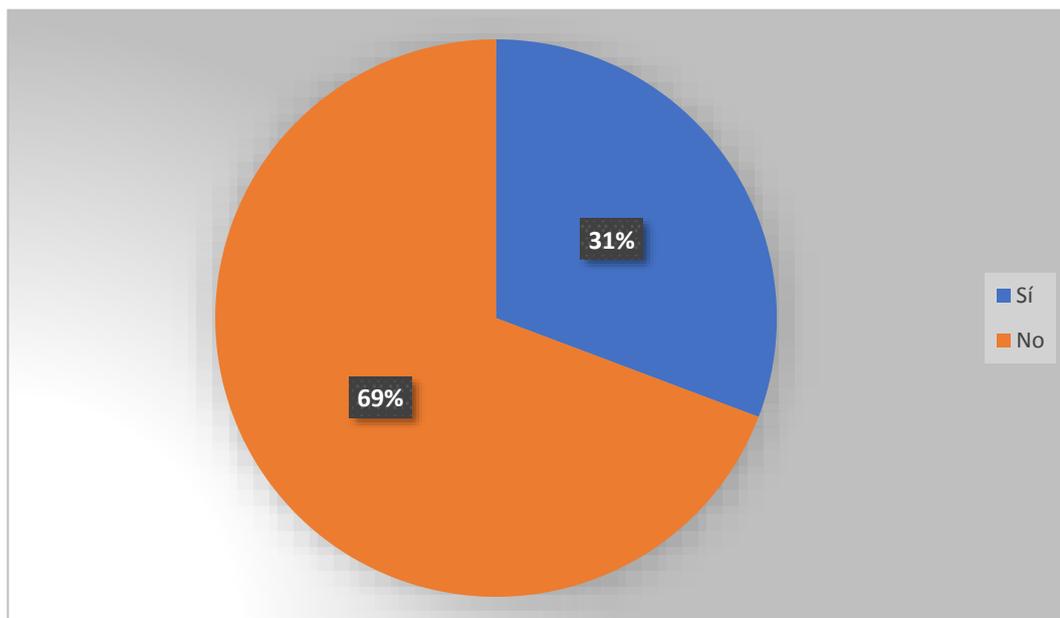


**Análisis e interpretación**

En relación a la segunda pregunta, el 38% de los estudiantes indican que, las clases del docente le parecen interesantes y motivadoras, en tanto que, el 62% indican que no les parecen interesantes.

### 3. ¿El docente desarrolla la clase de matemáticas de forma innovadora?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	4	31%
No	9	69%
Total	13	100%

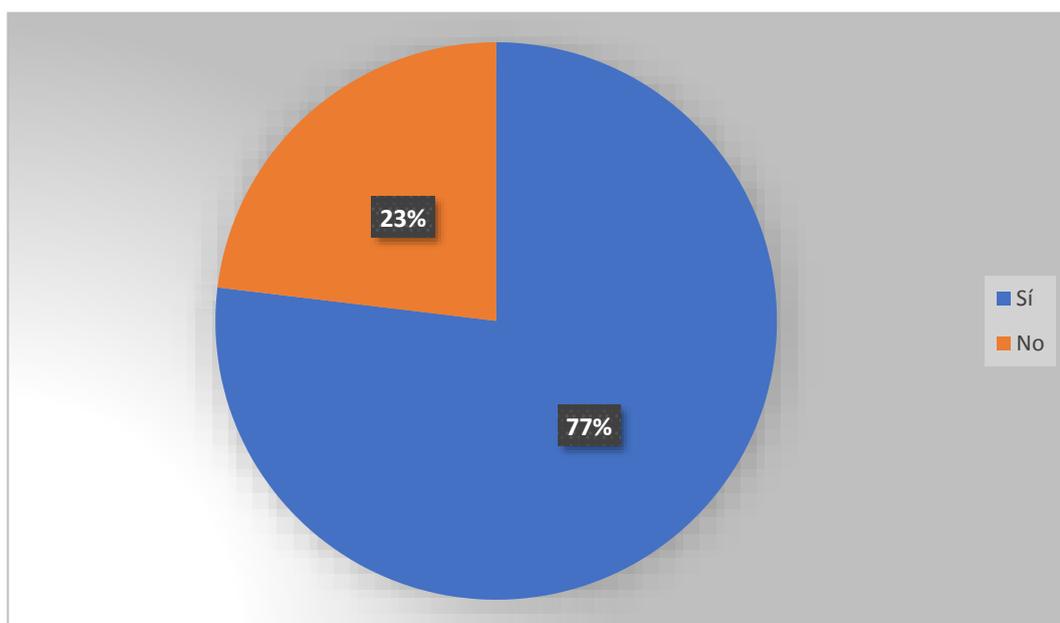


#### Análisis e interpretación

En relación a la tercera pregunta, el 31% de los estudiantes indican que, el docente desarrolla la clase de matemáticas de forma innovadora, en tanto que, el 62% indican que no lo hace.

**4. ¿Tiene dificultad para comprender los conceptos de la asignatura de matemáticas?**

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	10	77%
No	3	23%
Total	13	100%

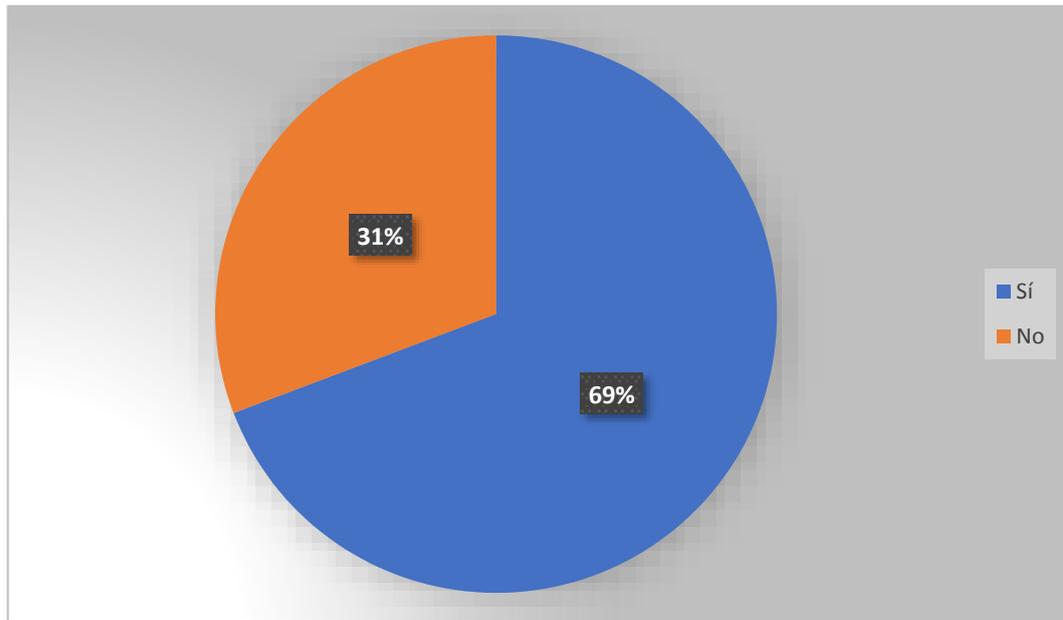


**Análisis e interpretación**

En relación a la cuarta pregunta, el 77% de los estudiantes indican que, si tiene dificultades para comprender los conceptos de la asignatura de matemática, en tanto que, el 23% indican que no tienen dificultad.

**5. ¿Tiene dificultades para concentrarse en las clases?**

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	9	69%
No	4	31%
Total	13	100%

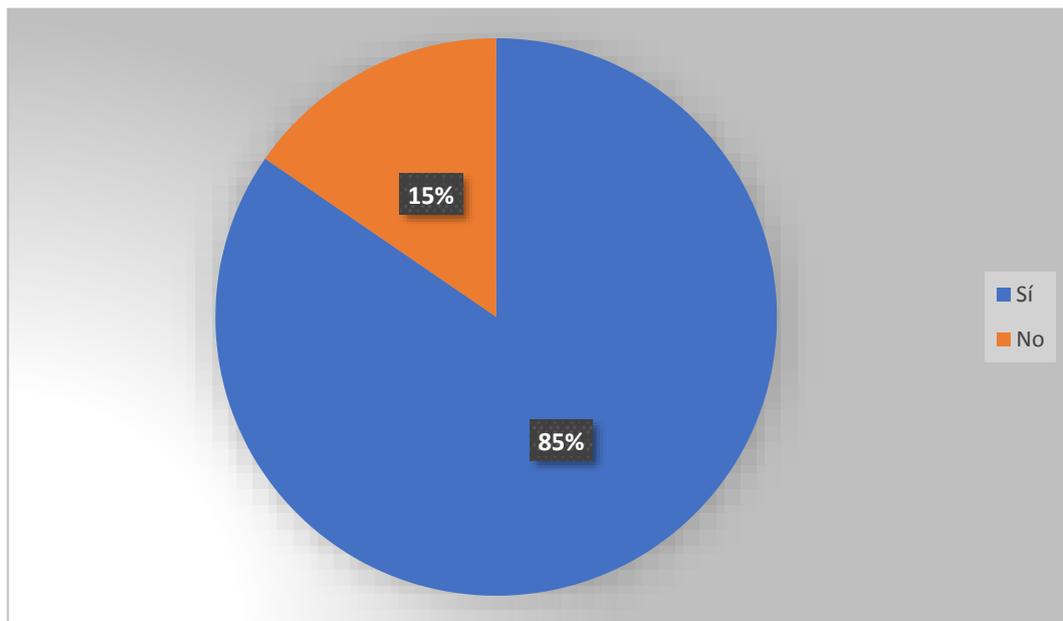


**Análisis e interpretación**

En relación a la quinta pregunta, el 69% de los estudiantes indican que, si tienen dificultades para concentrarse en las clases, en tanto que, el 31% indican que no les cuesta concentrarse.

**6. ¿Considera usted que los factores emocionales inciden en su aprendizaje?**

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	11	85%
No	2	15%
Total	13	100%

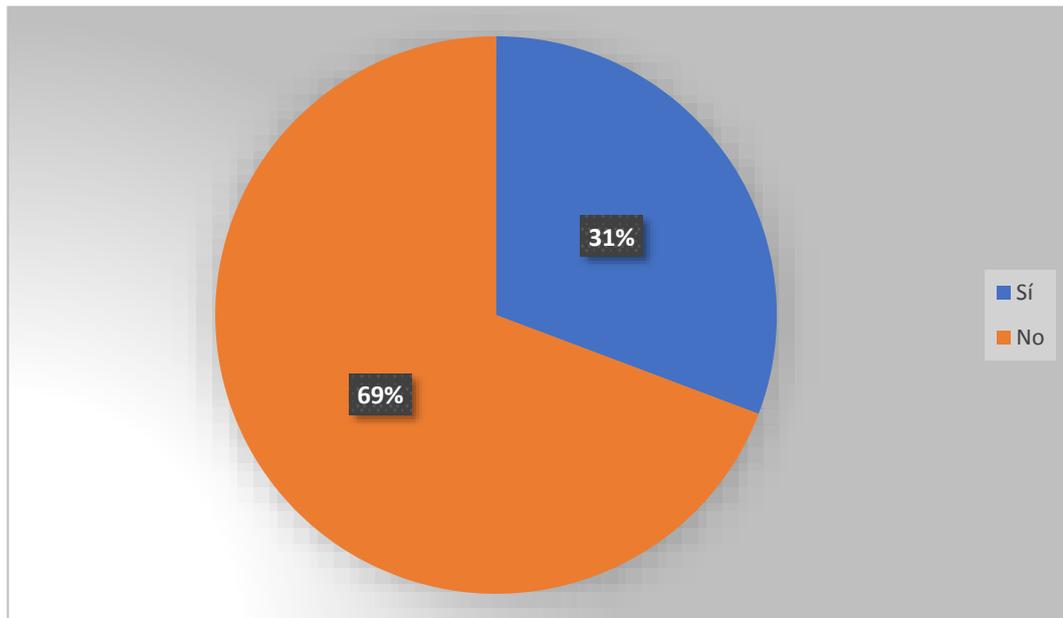


**Análisis e interpretación**

En relación a la sexta pregunta, el 85% de los estudiantes indican que, los factores emocionales si inciden en el aprendizaje, en tanto que, el 15% consideran que no inciden.

**7. ¿Si siente motivada para continuar con sus estudios?**

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Sí	4	31%
No	9	69%
Total	13	100%



**Análisis e interpretación**

En relación a la séptima pregunta, el 38% de los estudiantes indican que, si se sienten motivados para continuar con sus estudios, en tanto que, el 62% indican que no se sienten motivados.

## Anexo 7. Validación de la propuesta por parte de expertos

### GUÍA PARA QUE EL ESPECIALISTA EMITA SU JUICIO VALORATIVO

Usted ha sido seleccionado para valorar el resultado “Cerebro, cognición y Matemáticas. Guía metodológica para la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas mediante las bases de la neurociencia” alcanzado en la investigación: La Neurociencia en la enseñanza aprendizaje de la Matemática en estudiantes de la Básica Superior del PCEI Pichincha. CPL Quito N.º 3, en la provincia de Pichincha cantón Chillogallo, barrio Las Cuadras, periodo 2021-2022

En la propuesta que se anexa aparecen los aspectos que la conforman y constituyen el principal resultado, sobre el cual debe emitir su juicio valorativo, tomando como referencia la escala que se le explica a continuación.

Usted debe otorgar una calificación a cada uno de los aspectos, para ello utilizará una escala descendente de cinco hasta uno, donde cinco equivale a excelente, cuatro-muy bueno, tres-bueno, dos-regular y uno-insuficiente.

#### DATOS PERSONALES

**Nombres y apellidos:** Mirian Susana Pallasco Venegas

**Título de grado:** Licenciada en Ciencias de la Educación Especialidad Física y Matemáticas

**Título/s de posgrado:** Magister en Ciencias de la Educación mención Planeamiento y Administración Educativa.

**Años de experiencia:** 20 años

**Institución donde labora:** Universidad Técnica de Cotopaxi

N	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN
1	Argumentación de la propuesta	5
2	Estructuración de la propuesta	5
3	Lógica interna de la propuesta	5
4	Importancia de la propuesta	5
5	Facilidad para la implementación de la propuesta	5
6	Valoración integral de la propuesta	5

Gracias por su participación



Leda. Mg. Mirian Susana Pallasco Venegas

N.C. 0501862874

## GUÍA PARA QUE EL ESPECIALISTA EMITA SU JUICIO VALORATIVO

Usted ha sido seleccionado para valorar el resultado “Cerebro, cognición y Matemáticas. Guía metodológica para la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas mediante las bases de la neurociencia” alcanzado en la investigación: La Neurociencia en la enseñanza aprendizaje de la Matemática en estudiantes de la Básica Superior del PCEI Pichincha. CPL Quito N° 3, en la provincia de Pichincha cantón Chillogallo, barrio Las Cuadras, periodo 2021-2022

En la propuesta que se anexa aparecen los aspectos que la conforman y constituyen el principal resultado, sobre el cual debe emitir su juicio valorativo, tomando como referencia la escala que se le explica a continuación.

Usted debe otorgar una calificación a cada uno de los aspectos, para ello utilizará una escala descendente de cinco hasta uno, donde cinco equivale a excelente, cuatro-muy bueno, tres-bueno, dos-regular y uno-insuficiente.

### DATOS PERSONALES

**Nombres y apellidos:** Oscar Alejandro Guaypatin Pico

**Título de grado:** Ingeniero

**Título/s de posgrado:** Magister en Matemáticas, PhD en Educación

**Años de experiencia:** 15 años

**Institución donde labora:** Universidad Técnica de Cotopaxi

N	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN
1	Argumentación de la propuesta	5
2	Estructuración de la propuesta	5
3	Lógica interna de la propuesta	5
4	Importancia de la propuesta	5
5	Facilidad para la implementación de la propuesta	5
6	Valoración integral de la propuesta	5

Gracias por su participación

**Firma del Especialista**



## GUÍA PARA QUE EL ESPECIALISTA EMITA SU JUICIO VALORATIVO

Usted ha sido seleccionado para valorar el resultado “Cerebro, cognición y Matemáticas. Guía metodológica para la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas mediante las bases de la neurociencia” alcanzado en la investigación: La Neurociencia en la enseñanza aprendizaje de la Matemática en estudiantes de la Básica Superior del PCEI Pichincha. CPL Quito N.º 3, en la provincia de Pichincha cantón Chilligallo, barrio Las Cuadras, período 2021-2022

En la propuesta que se anexa aparecen los aspectos que la conforman y constituyen el principal resultado, sobre el cual debe emitir su juicio valorativo, tomando como referencia la escala que se le explica a continuación.

Usted debe otorgar una calificación a cada uno de los aspectos, para ello utilizará una escala descendente de cinco hasta uno, donde cinco equivale a **excelente**, cuatro **muy bueno**, tres **buenos**, dos **regular** y uno **insuficiente**.

### DATOS PERSONALES

**Nombres y apellidos:** CARLOS WAHINGTON MANTILLA PARRA

**Título de grado:** Doctor en CC.EE mención enseñanza de la Física

**Título/s de posgrado:** Magister en Pedagogía de la Matemática / Doctor en Educación

**Años de experiencia:** 32

**Institución donde labora:** Universidad Técnica de Cotopaxi

N	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN
1	Argumentación de la propuesta	5
2	Estructuración de la propuesta	4
3	Lógica interna de la propuesta	3
4	Importancia de la propuesta	5
5	Facilidad para la implementación de la propuesta	3
6	Valoración integral de la propuesta	3

Gracias por su participación



Firma del Especialista

## Anexo 8. Validación de la propuesta por parte de usuarios

### EVALUACIÓN DOCENTE USUARIO EMITA SU JUICIO VALORATIVO

Usted ha sido seleccionado para valorar el resultado del tema de la propuesta “Cerebro, cognición y Matemáticas. Guía metodológica para la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas mediante las bases de la neurociencia” alcanzado en la investigación: La Neurociencia en la enseñanza aprendizaje de la Matemática en estudiantes de la Básica Superior del PCEI Pichincha. CPL Quito N.º 3, en la provincia de Pichincha cantón Chillogallo, barrio Las Cuadras, período 2021-2022

En la propuesta que se anexa aparecen los aspectos que la conforman y constituyen el principal resultado, sobre el cual debe emitir su juicio valorativo, tomando como referencia la escala que se le explica a continuación.

Usted debe otorgar una calificación a cada uno de los aspectos, para ello utilizará una escala descendente de cinco hasta uno, donde cinco equivale a **excelente**, cuatro **muy bueno**, tres **buenos**, dos **regular** y uno **insuficiente**.

#### DATOS PERSONALES

**Nombres y apellidos:** Rita Esperanza Gómez Naucín

**Título de Tercer Nivel:** Ciencias de la Educación -Mención Educación Básica

**Años de experiencia:** 4 años

**Institución donde labora:** Unidad Educativa Fiscomisional PCEI de Pichincha.

N	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN
1	Argumentación de la propuesta	5
2	Estructuración de la propuesta	5
3	Lógica interna de la propuesta	5
4	Importancia de la propuesta	5
5	Facilidad para la implementación de la propuesta	5
6	Valoración integral de la propuesta	5

Gracias por su participación



**Firma del docente usuario**

## EVALUACIÓN DOCENTE USUARIO EMITA SU JUICIO VALORATIVO

Usted ha sido seleccionado para valorar el resultado del tema de la propuesta “Cerebro, cognición y Matemáticas. Guía metodológica para la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas mediante las bases de la neurociencia” alcanzado en la investigación: La Neurociencia en la enseñanza aprendizaje de la Matemática en estudiantes de la Básica Superior del PCEI Pichincha. CPL Quito N.º 3, en la provincia de Pichincha cantón Chillogallo, barrio Las Cuadras, periodo 2021-2022

En la propuesta que se anexa aparecen los aspectos que la conforman y constituyen el principal resultado, sobre el cual debe emitir su juicio valorativo, tomando como referencia la escala que se le explica a continuación.

Usted debe otorgar una calificación a cada uno de los aspectos, para ello utilizará una escala descendente de cinco hasta uno, donde cinco equivale a **excelente**, cuatro **muy bueno**, tres **buenos**, dos **regular** y uno **insuficiente**.

### DATOS PERSONALES

**Nombres y apellidos:** Carmen Alicia Mora Tupiza

**Título Tercer Nivel:** Lic. Ciencias de la Educación especialidad Educación Básica

**Años de experiencia:** 4 años

**Institución donde labora:** Unidad Educativa Fiscomisional PCEI Pichincha

N	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN
1	Argumentación de la propuesta	5
2	Estructuración de la propuesta	5
3	Lógica interna de la propuesta	5
4	Importancia de la propuesta	5
5	Facilidad para la implementación de la propuesta	5
6	Valoración integral de la propuesta	5

Gracias por su participación



Firma del docente usuario

## EVALUACIÓN DOCENTES USUARIOS EMITA SU JUICIO VALORATIVO

Usted ha sido seleccionado para valorar el resultado del tema de la propuesta “Cerebro, cognición y Matemáticas. Guía metodológica para la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas mediante las bases de la neurociencia” alcanzado en la investigación: La Neurociencia en la enseñanza aprendizaje de la Matemática en estudiantes de la Básica Superior del PCEI Pichincha. CPL Quito N.º 3, en la provincia de Pichincha cantón Chillogallo, barrio Las Cuadras, periodo 2021-2022

En la propuesta que se anexa aparecen los aspectos que la conforman y constituyen el principal resultado, sobre el cual debe emitir su juicio valorativo, tomando como referencia la escala que se le explica a continuación.

Usted debe otorgar una calificación a cada uno de los aspectos, para ello utilizará una escala descendente de cinco hasta uno, donde cinco equivale a **excelente**, cuatro **muy bueno**, tres **buenos**, dos **regular** y uno **insuficiente**.

### DATOS PERSONALES

**Nombres y apellidos:** Llaneth Beatriz Mesías Monar

**Título de Tercer Nivel:** Lic. Ciencias de la Educación especialidad Comercio y Administración.

**Años de experiencia:** 6 años

**Institución donde labora:** Unidad Educativa Fiscomisional PCEI de Pichincha.

N	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CALIFICACIÓN
1	Argumentación de la propuesta	5
2	Estructuración de la propuesta	5
3	Lógica interna de la propuesta	5
4	Importancia de la propuesta	5
5	Facilidad para la implementación de la propuesta	5
6	Valoración integral de la propuesta	5

Gracias por su participación

**Firma del docente usuario**

## Anexo 9. Certificado de aplicación de la propuesta



UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL PCEI DE PICHINCHA  
EXCELENCIA Y CALIDAD EDUCATIVA  
CAT: "MATILDE HIDALGO DE PRÓCEL"



### CERTIFICACIÓN

En calidad de rector de la Unidad Educativa Fiscomisional PCEI de PICHINCHA. Certifico que la Lic. Glenda Carolina Gastiabur Barba con C.I. 0502590904, realizó las encuestas para el levantamiento de información para la realización del proyecto de Investigación con el tema "La Neurociencia en la enseñanza aprendizaje de la Matemática en estudiantes de la Básica Superior del PCEI Pichincha. CPL Quito N.º 3, en la provincia de Pichincha cantón Chillo Gallo, barrio Las Cuadras, periodo 2021-2022"

Es todo cuanto puedo certificar facultando a la interesada hacer uso de la presente en forma legal.

Quito 22 de marzo, del 2022

Atentamente

Dr. Jhon Chavarrea Muñoz  
Rector



**Anexo 10. Fotografías de la aplicación de la propuesta**

