



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

**PROGRAMA ACADÉMICO DE DOCTORADO EN
EDUCACIÓN**

**Enfoques de Neurociencia para mejorar pensamiento lógico-
matemático en estudiantes del tercer grado de primaria,
Institución Educativa La Inmaculada Huamachuco 2019**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
Doctora en Educación**

AUTORA:

Guerra Aguirre de Polo, Elizabeth Victoria (ORCID: 0000-0002-9223-5952)

ASESORA:

Dra. Merino Salazar, Teresita del Rosario (ORCID: 0000-0001-8700-1441)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Innovaciones Pedagógicas

TRUJILLO – PERÚ

2020

Dedicatoria

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto, y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis Padres, Francisco e Hilda.

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor infinito.

A mi esposo, Yreno Juan.

Por ser pilar fundamental y haberme apoyado incondicionalmente, brindándome orientación, amor y sabiduría para terminar con éxito mis metas propuestas.

A mis adorados hijos.

Dedico con todo mi amor, a los seres más maravillosos que la vida me pudo dar a Juan Miguel, que llegó al mundo para darme un curso intensivo de cómo amar a alguien más que a nosotros mismos; a mis hijas, Sarita Elizabeth y Victoria Ysabel, quienes a pesar de la distancia me brindaron su infinito amor y me dieron alas para volar, motivándome constantemente a alcanzarlas. A ellos por ser mi fuente de inspiración y superación, pilares de mi vida, y por estar pendientes de mis logros como fruto de su amor incondicional.

A mis hermanos y hermanas

Por compartir momentos de alegría y creer en mí.

Elizabeth

Agradecimiento

Agradecer a Dios por ayudarme a terminar mi Tesis doctoral, por darme la fuerza y el coraje para hacer este sueño realidad, por estar conmigo en cada momento de mi vida.

Del mismo modo, agradezco a la Universidad Cesar Vallejo por haberme permitido concluir con éxito mi trabajo de investigación; igualmente agradezco a todos los docentes de la Facultad de Educación que me brindaron sus conocimientos, moldeando mi experiencia profesional. Gracias por su paciencia, orientación y guía.

Mi agradecimiento especial a la Dra. Teresita del Rosario Merino Salazar, quien fue mi maestra y asesora de Tesis; gracias por su excelente labor y apoyo constante, para lograr culminar esta etapa de mi vida.

Asimismo, agradezco al Mg. Hernán Campos Martínez director de la Institución Educativa La Inmaculada de Huamachuco; a docentes y estudiantes quienes me brindaron las facilidades durante el proceso de mi investigación.

Elizabeth

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Contenidos.....	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen.....	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	7
III. METODOLOGÍA.....	39
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	39
3.2. Variables y operacionalización	40
3.3. Población, muestra y muestreo	41
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	42
3.5. Procedimiento.....	44
3.6. Método de Análisis de Datos	45
3.7. Aspectos éticos	45
IV. RESULTADOS	47
V. DISCUSIÓN.....	63
VI. CONCLUSIONES.....	70
VII. RECOMENDACIONES.....	72
VIII. PROPUESTA	73
REFERENCIAS	81
ANEXOS.....	91

Índice de tablas

Pág.

Tabla 1. Conceptos de Pedagogía, Psicología Cognitiva y Neurociencia -----	18
Tabla 2. Conceptos de Psiquiatría, Psicometría, Psicología experimental-----	19
Tabla 3. Disciplinas que participan en el enfoque neurociencia educacional-----	20
Tabla 4. Disciplinas que participan en el enfoque neurociencia educacional-----	22
Tabla 5. Distribución de la población de estudiantes en grado, sección y sexo --	41
Tabla 6. Muestra de estudiantes, grupo experimental y grupo control -----	42
Tabla 7. Niveles y rangos del Pensamiento lógico matemático -----	43
Tabla 8. Promedio de la valoración de validación por el juicio de expertos-----	44
Tabla 9. Nivel, intervalo y frecuencia, grupo experimental y grupo de control ----	47
Tabla 10. Niveles de la dimensión Resuelve problemas de cantidad del grupo experimental y de control en el pre test y post test -----	48
Tabla 11. Niveles de la dimensión Resuelve problemas de regularidad-----	49
Tabla 12. Niveles de la dimensión Resuelve problemas de forma, movimiento --	50
Tabla 13. Niveles de la dimensión Resuelve problemas de gestión de datos-----	51
Tabla 14. Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilk de los puntajes-----	53
Tabla 15. T Student para contrastar la hipótesis en la variable pensamiento ----	54
Tabla 16. T Student para contrastar la hipótesis en la variable pensamiento ----	55
Tabla 17. T Studen para contrastar la hipótesis en la variable pensamiento -----	55
Tabla 18. T Studen para contrastar la hipótesis en la variable pensamiento -----	56
Tabla 19. Prueba de U de Mann-Whitney para contrastar la hipótesis-----	57
Tabla 20. Prueba U de Mann-Whitney para probar la hipótesis -----	58
Tabla 21. Prueba U de Mann- Whitney para contrastar la hipótesis -----	60
Tabla 22. Prueba U de Mann -Whitney para probar la hipótesis especifica -----	61

Índice de figuras

Pág.

Figura 1. Niveles del Pensamiento lógico matemático, Pre test y Post test	47
Figura 2. Niveles de la dimensión resuelve problemas de cantidad.....	48
Figura 3. Niveles de la dimensión Resuelve problemas de regularidad.....	49
Figura 4. Niveles de la dimensión Resuelve problemas de forma y movimiento..	50
Figura 5. Niveles de la dimensión Resuelve problemas de gestión de datos.....	51

Resumen

La neurociencia se proyecta en la actualidad como una estrategia didáctica e innovadora para mejorar el aprendizaje a través del estudio cómo aprende el cerebro. Por lo que el estudio de la investigación tiene como objetivo determinar la mejora del taller enfoques de neurociencia en el pensamiento lógico-matemático en estudiantes del tercer grado de primaria, Institución Educativa La Inmaculada, Huamachuco, 2019. La investigación fue de tipo experimental con enfoque cuantitativo y diseño cuasi-experimental, la población estuvo conformada por 136 estudiantes y la muestra por 60 estudiantes, distribuidos en grupo experimental y grupo de control, ambos con 30 estudiantes. El instrumento aplicado fue una prueba objetiva ECE-18 para medir el pensamiento lógico-matemático, validado por el juicio de expertos; tiene una confiabilidad alta de 0.810. El valor de la prueba T Student $T_c = 4.497$ y Sig. = 000; en el nivel logro previsto 66% y el nivel logro destacado 17%. Arribando a la conclusión, se determinó que los enfoques de neurociencia mejoran significativamente el pensamiento lógico-matemático en estudiantes de primaria y para ser un neuroeducador, debería conocer sobre el funcionamiento del cerebro, para contribuir de manera efectiva en la innovación de la educación a través de su práctica pedagógica.

Palabras claves: Neurociencia, Pensamiento lógico, Aprendizaje, Matemática

Abstract

Neuroscience is currently projected as a didactic strategy to improve learning through the study of how the brain learns, so our goal is to determine the improvement that neuroscience approaches make in logical-mathematical thinking in third grade students, Institución Educativa La Inmaculada Huamachuco 2019.

The research was experimental with a quantitative approach and quasi-experimental design. The population was composed of 136 students and the sample was composed of 60 students, distributed in experimental and control groups, both with 30 students. The instrument applied was an ECE-18 objective test to measure logical-mathematical thinking, validated by expert judgment; it has a high reliability of 0.810. The value of the T Student Tc test = 4497 and above. = 000; at the expected accomplishment level 66 per cent and the leading accomplishment level 17 per cent.

In conclusion, it was determined that neuroscience approaches significantly improve logical-mathematical thinking in primary school students, and to be a neuroscientist, you should know about the functioning of the brain, to effectively contribute to educational innovation through your pedagogical practice.

Keywords: Neuroscience, Logical thinking, Learning, Mathematics

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente se observa con frecuencia que los estudiantes de Educación Básica Regular (EBR) que cursan sus estudios en el nivel primario, no han desarrollado algunas capacidades y competencias en algunas áreas curriculares acordes a su nivel, ciclo y ritmos de aprendizaje. El poco interés en el aprender, específicamente en matemática, es muy evidente, pues tienen ciertas limitaciones para interpretar la información de un problema; esto es confirmado por Bunge (s.f.) citado en la Revista Salud Pública (2017) al explicar que este problema se origina por la escasa capacidad de razonamiento, limitada habilidad de asimilar situaciones abstractas y uso de procedimientos inadecuados a la hora de resolver un ejercicio matemático; todo esto dificulta el desarrollo normal del proceso cognitivo de los planteamientos lógicos de los estudiantes. Asimismo, Butterworth, et al. (2011) y Koontz y Berch (1996) reafirman que este problema se debe a que del 3% al 8% de los estudiantes tienen discalculia (dificultad en el aprendizaje de la matemática - DAM), por lo que presentan dificultades para aprender las matemáticas; a esto se suma lo que Gracia y Escolano (2014) señalan que es un problema que parte de la escuela tradicional que no ha identificado destrezas matemáticas ni ha promovido algún tipo de experimento en las fases temprana del desarrollo de los estudiantes.

Lo mencionado en el párrafo anterior es muy preocupante, porque la mayoría de países latinoamericanos evidencian este problema de aprendizaje, según la última evaluación PISA-2018, el 80% de los estudiantes reprobó la prueba de conocimientos matemáticos (Cordero, 2019). En esta prueba, el Perú está en el puesto 64 de 77 países con 400 puntos, según refiere la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2019). Para tener mayor claridad del problema con respecto al aprendizaje que tienen la mayoría de estudiantes, se precisa que en matemática, el 44% están en el nivel 2 a una escala del 1 al 5 y en Ciencias el 53% se ubicaron en el nivel 2, como lo afirma Cordero (2019); este problema se refleja en el estudio realizado por Campos (2013) al constatar que más del 50% de los estudiantes egresan de las aulas

sin haber potencializado o desarrollado sus competencias y capacidades básicas, sobre todo en lectura, escritura, pensamiento lógico y cálculo matemático.

Cabe señalar, el trabajo de investigación fue relacionado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), dentro de ellos el 4, el cual nos indica que los estudiantes tienen la oportunidad de tener una educación inclusiva, equitativa y de calidad lo que incidirá en su aprendizaje; para su cumplimiento es la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) la encargada de realizar el seguimiento respectivo.

La problemática antes mencionada nos conlleva a realizar una investigación experimental que se fundamenta en la neurociencia para mejorar la capacidad pensamiento lógico-matemático correspondiente al área curricular de matemática para estudiantes de primaria, porque existen estudios que han comprobado que el aprendizaje tiene relación con el estudio del cerebro, lo que es confirmado por Butterworth, et al. (2011) al señalar que al resolver una tarea numérica se activa múltiples áreas del cerebro y circuitos neuronales. También se ha tenido en cuenta lo que Campos (2015) menciona, que es necesario proponer tipos de aprendizaje de neurociencia para responder a las demandas del sistema educativo debido a que los estudiantes no están logrando desarrollar determinadas capacidades. También se ha considerado los resultados que publica la Unidad de Medición de la Calidad (UMC) dando a conocer que en el Perú desde el año 2004 se evidenciaron deficiencias en comprensión de textos y habilidades lógico-matemáticas a nivel de primaria. Luego en el año 2006 después de la aplicación de la evaluación censal, la UMC presenta los resultados obtenidos en las dos habilidades básicas antes mencionadas, haciendo notar que en matemática se obtuvo un 7.2% en el desempeño eficiente. Los resultados presentados explicaban la realidad educativa en la que estamos inmersos. Asimismo, los resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) aplicado en estudiantes del 4° de primaria para evaluar el área curricular de matemática no son nada alentadoras, del total de instituciones educativas (IIEE) el 5% están ubicadas “en inicio”; el 77%, “en proceso”; y el 17%, “satisfactorio” (ECE, 2018). En este sentido, el acompañamiento pedagógico que es una estrategia centrada en la escuela cumple un rol muy importante, pues con las visitas en aula ayudó a mejora la

práctica del docente permitiendo estos resultados en la evaluación censal. En lo que corresponde a matemática se observó que el 93% de las II.EE que tuvieron acompañamiento continuo (2016 -2018) se ubicaron en el nivel proceso, Ministerio de Educación (MINEDU, 2018).

Esta problemática, latinoamericana y nacional, se refleja también en la institución educativa La Inmaculada de Huamachuco, donde se observa que los estudiantes tienen dificultades para resolver problemas de Matemática. Dificultades que se observa en ECE-2018 de 2° de primaria; el 29.1% están en el nivel previo al inicio; el 39.1%, en inicio; el 21.8%, en proceso; y el 10% en satisfactorio. Teniendo en consideración la problemática por la cual atraviesa la Institución Educativa La Inmaculada, y tomando conciencia de la importancia trascendental del pensamiento lógico para desarrollar aprendizajes significativos en los estudiantes, se plantea la necesidad de aplicar un Taller de neurociencia, con el objetivo de proponer estrategias innovadoras a los docentes para que mejoren la capacidad pensamiento lógico matemático en estudiantes del nivel primario; enfocado en el conocimiento neurocientífico con la finalidad de proporcionar un aprendizaje pertinente para todos los estudiantes (ECE, 2018). La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura recomienda que en el aprendizaje se tiene que considerar los aportes de la neurociencia, porque hay investigaciones que han demostrado que cada persona puede revelar abundante información sobre sus patrones de aprendizaje. (UNESCO, 2019).

En base al proyecto “Mejoramiento de los Procesos de Enseñanza Aprendizaje en Comprensión Lectora y Matemática con el aporte de la Neuroeducación” que organizó la Gerencia Regional de Educación La Libertad (GRELL) en 2014, el presente estudio permitió aportar nuevos mecanismos de trabajo, donde el docente puede activar las zonas del cerebro del estudiante para posibilitarle un mejor proceso de aprendizaje, como lo afirma Imbert (1988) sobre la importancia de “saber lo que hace el cerebro y cómo lo hace es la mejor manera de abordar los problemas de educación y de enseñanza”.

Los aportes descritos en los párrafos anteriores muestran una visión de cada una de las variables del presente estudio y, a la vez, permiten estructurar las bases teóricas, las que se enmarcan en la formulación del problema siguiente: ¿En qué medida el taller enfoques de neurociencia mejora el pensamiento lógico-

matemático en estudiantes del tercer grado de primaria, Institución Educativa La Inmaculada, Huamachuco 2019? Así también la formulación de problemas específicos: ¿En qué medida el taller enfoques de neurociencia mejora la dimensión resuelve problemas de cantidad en estudiantes del tercer grado de primaria?, ¿En qué medida el taller enfoques de neurociencia mejora la dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes del tercer grado de primaria?, ¿En qué medida el taller enfoques de neurociencia mejora la dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes del tercer grado de primaria?, ¿En qué medida el taller enfoques de neurociencia mejora la dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes del tercer grado de primaria?

En cuanto a la justificación de la investigación nos permitió conocer los enfoques de la Neurociencia en el funcionamiento del cerebro, lo que nos fue útil para buscar estrategias pertinentes que ayuden a mejorar el aprendizaje de la matemática. Además, el estudio es relevante, pertinente y justificable, social, teórico, práctico y metodológico. Es relevante, por cuanto, la investigación es un aporte trascendental para la educación, porque pone al alcance nuevos matices o estrategias de enseñanza y aprendizaje que permiten la eficiencia del servicio educativo por medio del taller de enfoques de neurociencia. Es pertinente, debido a que el proceso de investigación requirió del desarrollo de un trabajo extremadamente cuidadoso, que demandó del uso de técnicas adecuadas para lograr los objetivos precisos; por ello fue determinante la observación que se hizo en estudiantes de segundo grado de primaria, quienes tenían ciertas dificultades en el aprendizaje de la matemática, por lo que se consideró conveniente desarrollar un taller educativo de enfoques de la neurociencia con el único objetivo de mejorar los niveles del pensamiento lógico-matemático y por ende el rendimiento académico en matemática. Asimismo, es justificable socialmente, porque permitirá aportar a la institución educativa nuevas estrategias que vayan a promover la formación integral de los estudiantes, sin exclusión, con una ética sólida, cuidando del ambiente y que sean beneficiosas a la sociedad, para el fortalecimiento de iniciativas en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, sobre todo en el Objetivo 4 Educación de Calidad. El valor teórico, radica en las teorías relacionadas con el desarrollo del razonamiento, que según Piaget, en el desarrollo cognitivo el niño debe, en primer lugar, analizar el

problema, luego encontrar las relaciones que hay entre los elementos dados y de aquellos que requieren una respuesta, para lo cual tienen que precisar e interpretar los datos que presenta el problema. Y porque en función a esta secuencia, es que se buscó despertar el pensamiento del niño abarcando contenidos del campo temático del área de las matemáticas, para que pueda llegar a la comprensión deductiva (de lo general a lo particular) del pensamiento o razonamiento lógico. También se tuvo en cuenta la teoría de MacLean porque tiene influencia en el desarrollo conductual y emocional de la persona, gracias al funcionamiento de tres sistemas que se desarrollan en el cerebro, estos son los responsables de los procesos del pensamiento lógico, la imaginación y la creatividad; asimismo de los estados emocionales y de la práctica de los valores. Con respecto a su implicancia práctica, el presente estudio proporciona una valiosa herramienta metodológica a los docentes para erradicar las deficiencias que tiene la enseñanza de la matemática; asimismo, provee de estrategias para reducir el rechazo que los estudiantes tienen a esta área (asignatura, curso). La utilidad metodológica del aprendizaje sustentada en los enfoques de la neurociencia, se observó en el mejoramiento del aprendizaje por medio de la interacción que se produce entre estudiantes, durante las doce sesiones de aprendizaje que se realizaron en el taller; potenciando así cada una de las competencias matemáticas a partir de los saberes propios del área y de los aportes de la neurociencia y del pensamiento lógico, para ello, el docente empleó la metodología correcta con la finalidad de que el estudiante aprende mejor y en el menor tiempo.

El objetivo general fue determinar la mejora del taller enfoques de neurociencia en el pensamiento lógico-matemático en estudiantes del tercer grado de primaria, Institución Educativa La Inmaculada, Huamachuco 2019. En cuanto a los objetivos específicos, fueron los siguientes: Determinar la mejora del taller enfoques de neurociencia en la dimensión Resuelve problemas de cantidad en estudiantes del tercer grado de primaria. Determinar la mejora del taller enfoques de neurociencia en la dimensión Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes del tercer grado de primaria. Determinar la mejora del taller enfoques de neurociencia en la dimensión Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes del tercer grado de primaria. Determinar la mejora del

taller enfoques de neurociencia en la dimensión Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes del tercer grado de primaria.

De acuerdo al problema y objetivo planteados se formuló la hipótesis siguiente: El taller de enfoques de neurociencia mejora significativamente el pensamiento lógico-matemático en estudiantes del tercer grado de primaria, Institución Educativa La Inmaculada, Huamachuco 2019. De igual manera se formularon las hipótesis específicas siguientes: El taller de enfoques de neurociencia mejora significativamente la dimensión Resuelve problemas de cantidad en estudiantes del tercer grado de primaria. El taller de enfoques de neurociencia mejora significativamente la dimensión Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes del tercer grado de primaria. El taller de enfoques de neurociencia mejora significativamente la dimensión Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes del tercer grado de primaria. El taller de enfoques de neurociencia mejora significativamente la dimensión Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes del tercer grado de primaria.

II. MARCO TEÓRICO

La investigación realizada tiene un sustento basado en algunos estudios realizados por otros investigadores a nivel internacional, nacional, regional y local, los cuales se presenta a continuación como antecedentes:

A nivel internacional en España tenemos a Rodríguez (2017) que en la tesis "*Ed comunicación, redes de aprendizaje y cerebro: una visión desde la neurociencia cognitiva a los procesos de construcción de conocimiento en entornos digitales*", para optar el grado de Doctor en Comunicación y Educación en entornos digitales, establece que el propósito fue determinar la influencia de la neurociencia en el conocimiento de entornos digitales. El estudio presentó una investigación exploratoria de diseño mixto cuantitativo-cualitativo, analítico, transversal y prospectivo. La muestra estuvo integrada por 3643 estudiantes y 300 docentes. Aplicó técnicas de análisis descriptivo y la observación participante, con sus instrumentos el cuestionario y la entrevista. Concluyendo en lo siguiente: el 68% de estudiantes y el 64% de profesores aceptan la educación virtual. Además, los estudiantes permanecieron cerca de 6 horas diarias conectados a las redes, por lo que no tenían tiempo para realizar deporte, dormir, compartir con la familia y los amigos; actividades que son importantes e imprescindibles para lograr la maduración psicológica, mental y capacidades para desarrollar nexos sociales. El mal hábito de estar conectado a las redes distrae la atención con mayor facilidad, y los limita llegar a procesos metacognitivos. Esta es la razón por la que se propuso desarrollar un taller de neurociencia que tome en cuenta por lo menos tres aspectos: el entendimiento en los avances de comunicación para la educación, el trabajo colaborativo de las redes y en el conocimiento de aspectos cerebrales relacionados a la atención, la memoria, motivación y la creatividad humana.

De igual manera, en Madrid-España, Ortiz (2016) en la tesis doctoral "*Diseño, Aplicación y Evaluación de un programa de formación docente para la enseñanza de la matemática infantil*", Madrid, España, tuvo el objetivo de determinar los efectos del programa de formación docente para enseñar la matemática infantil como un mecanismo de reflexión y aprendizaje; realizó una investigación descriptiva cuantitativa de diseño cuasi experimental, que tuvo una muestra conformada por 50 docentes, con un grupo de control de 25 docentes y un grupo experimental,

también de 25 docentes; empleó como instrumento la Escala de Evaluación de Enseñanza Matemática Infantil (EDEEMI), cuyos resultados le permitieron llegar a la conclusión de que los futuros docentes presentan desventajas socioeducativas para desarrollar competencias en matemática, lo que involucra a varios factores referentes a sus edades. Con esto se demostró que los docentes presentan una necesidad de formación permanente para la enseñanza preescolar, esto se evidencia en sus bajos niveles de conocimiento pedagógico de contenido, teorías y proceso para la enseñanza de la matemática infantil. Además, los docentes respondieron de manera positiva al modelo aplicado, mejorando su experiencia de enseñanza en la matemática de este nivel.

De igual manera, en Oviedo-España, Blanco (2013) en la tesis "*El pensamiento lógico desde la perspectiva de las neurociencias cognitivas*", tesis de Doctor en Filosofía, tuvo el objetivo de determinar las reflexiones concernientes a la relación existente entre los procesos lógicos del pensamiento, las estructuras encefálicas encontradas en su base con el concepto de inteligencia; su investigación fue experimental de diseño cuasi experimental; la muestra la conformó con 53 alumnos, utilizó dos instrumentos para recolectar la información, el test de Barcelona y el de Organización Visual de Hopper, llegando a las siguientes conclusiones: Todo proceso de pensamiento lógico debe ser revisado rigurosamente tomándose en cuenta las funciones analógicas y lingüísticas que se poseen. Asimismo, se debe considerar al cerebro humano como un sistema complejo de información procesada que funciona tomando en cuenta mecanismos y principios matemáticos, lógicos y estadísticos, similares a las redes neuronales artificiales de los sistemas digitales como el computador.

A nivel nacional, encontramos en Lima a Villanueva (2018) quien en la tesis doctoral "*Propuesta de neurociencia para mejorar el aprendizaje en la Universidad Peruana de Las Américas*", Universidad Peruana de las Américas, tiene el propósito de mejorar el aprendizaje en estudiantes del 4to. Ciclo académico de Administración y Ciencias empresariales y sus respectivos docentes de la Universidad Peruana de Las Américas, para lo ello realizó una investigación descriptiva exploratoria, que le permitió hacer una propuesta de Neurociencia. Su población nuestra fue de 128 personas. Los resultados indicaron que existe ciertas limitaciones del conocimiento

de la neurociencia, el 48.1% de los docentes lo desconocen, ubicándose en el nivel regular; y de igual manera los estudiantes, el 23.4% de los estudiantes están en el nivel bajo. Arribó a la conclusión de que los docentes universitarios deben realizar sus sesiones de aprendizaje en forma amena, atractiva e innovadora; aplicando variadas estrategias de aprendizaje centrados en la metodología activa; el sentido es que se aprenda con eficacia y eficiencia empleando de manera correcta nuestro cerebro, único capaz de cambiar y adaptarse debido a la enorme plasticidad que tiene como un potencial del aprendizaje, desarrollando cada día la inteligencia emocional, cognitiva, aptitudes psicomotoras y de esta manera lograr la felicidad plena.

En Lima, Hernández (2016) en la tesis doctoral *“El Material Didáctico en el pensamiento lógico y la capacidad razona y argumenta en los estudiantes del 1° grado de la Institución Educativa José Gabriel Condorcanqui”*, el objetivo fue determinar los efectos del empleo de material didáctico en la práctica del pensamiento lógico y la capacidad razona y argumenta en estudiantes de 1° de la I.E. José Gabriel Condorcanqui. Realizó una investigación experimental de diseño cuasi-experimental. Seleccionó a 108 estudiantes que conformaron la muestra de estudio, dividiendo 54 estudiantes para cada uno de los dos grupos. El instrumento utilizado fue el cuestionario. Llegó a la conclusión de que, los resultados indican una influencia significativa del material didáctico en la mejora de la práctica del pensamiento lógico y de la capacidad razona y argumenta en los estudiantes de la muestra que intervinieron en el grupo experimental.

Asimismo, en Lima, Mesones (2016) en la tesis *“Diagnóstico del Pensamiento Crítico en la enseñanza de la matemática en el contexto de la educación secundaria peruana caso de estudio”*, para optar el título de Doctor en Administración, formuló como objetivo adoptar un protocolo de evaluación y control en la gestión educativa con metodología de enseñanza matemática usando el pensamiento crítico y las TIC. Presentó un estudio de tipo descriptivo de diseño cualitativo-cuantitativo, consideró como muestra a 2000 estudiantes pertenecientes a 24 instituciones educativas. Como instrumento aplicó rúbricas de evaluación de ADECOPA. Concluye que de acuerdo al grado y año evaluado se determina que los retos y los puntajes por competencias en matemática son variables. El estudio permitió

obtener resultados prácticos y concretos con referencia a que los estudiantes del Perú desarrollan las competencias matemáticas desde la matiz neurocientífica, llegando a la conclusión que el proceso de evolución de las redes neuronales es gradual y se desarrolla según la edad del estudiante y el pensamiento que va poseyendo, siendo éste un proceso que nunca se detiene.

De igual manera, en Lima, Quispe (2015) en la tesis doctoral "*Pensamiento lateral en el pensamiento lógico matemático de los estudiantes del 5° grado de primaria de la I. E. "Sinchi Roca" de Lima, Perú*", tuvo el objetivo de determinar si el pensamiento lateral tiene influencia en el pensamiento lógico matemático. Su investigación fue experimental de diseño cuasi experimental, en la que participaron 73 estudiantes como muestra, y se les evaluó por medio de un cuestionario. Llegó a la conclusión que el pensamiento lateral sí tiene influencia en el pensamiento lógico-matemático lo que le permitió aceptar la hipótesis de investigación.

A nivel local, en Trujillo se encuentra Valverde (2018), quien en la tesis "*Neuropedagogía Lúdica en el desarrollo de la inteligencia naturalista en estudiantes de 5 años del nivel inicial, Trujillo -2017*", para optar el grado de Doctor en Educación planteó el objetivo de determinar si la Neuropedagogía Lúdica tiene efecto sobre la inteligencia naturalista en niños de 5 años de la ciudad de Trujillo. La investigación fue experimental de diseño cuasi experimental, conformando una muestra con 30 estudiantes, los mismos que fueron evaluados por medio de la ficha técnica de observación. Los resultados permitieron plantear las siguientes conclusiones: La prueba de U de Mann Whitney obtuvo un $Z = -4.694$ y una significancia de 0.003 ($p < 0.05$). Estos resultados permitieron aceptar la hipótesis de investigación, por lo que la Neuropedagogía lúdica tiene efectos significativos en la inteligencia naturalista.

También, en Trujillo, Acevedo (2016) en la tesis doctoral "*Programa de regletas basado en neurociencia para resolver problemas matemáticos en estudiantes de 2° de educación primaria de la I. E. "Gustavo Ríes", Perú*", planteó el objetivo de determinar qué efectos tiene el uso de regletas en neurociencia para resolver problemas de matemática. Realizó una investigación experimental de diseño cuasi experimental; la muestra lo conformó con 50 estudiantes, divididos en grupo experimental con 26 estudiantes y grupo de control con 24 estudiantes. El

instrumento que aplicó fue una prueba ECE-2018 elaborada por el Ministerio de Educación, según los resultados, arribó a las conclusiones siguientes: después de aplicar la propuesta, del grupo experimental, el 42.3% está “en proceso”; asimismo, en las dimensiones comprensión del problema, diseño de una estrategia y ejecución de una estrategia, el 46.2% están “en proceso”, en cambio, en la dimensión reflexionar sobre el proceso o resultado, el 11.5% está “en proceso”. Determinando una diferencia significativa en el post test, siendo evidente un p-valor $< 0,05$ como efecto del uso de regletas de neurociencia.

De igual manera, en Laredo – Trujillo, Vásquez (2014) en la tesis doctoral *“Programa Neuroeducativo “inventario experimental de articulación” para mejorar el lenguaje fonético”*, su propósito fue determinar si influye el programa “inventario experimental de articulación” en la mejora del lenguaje fonético. La investigación fue experimental de diseño cuasi experimental. Conformó una muestra con 30 estudiantes, de los cuales 15 estudiantes fueron distribuidos para cada uno de los dos grupos, el instrumento de investigación operado fue el Inventario Experimental de Articulación de Melgar (1991). Concluye en lo siguiente: En el pretest, los estudiantes constantemente repetían al momento de vocalizar correctamente el vocablo de prueba, pero, después de haber participado en el Programa Neuroeducativo Inventario Experimental de Articulación, se elevó considerablemente la capacidad de la dicción de vocablos practicados obteniéndose en la muestra un mejoramiento significativo del lenguaje fonético. Asimismo, logró mejorar la vocalización de los estudiantes al momento de hablar.

Los antecedentes descritos reflejan la importancia del uso de estrategias innovadoras o programas pedagógicos para el desarrollo de procesos mentales, la realización de inferencias correctas (lógicas) y de mecanismos cognitivos o mentales y así poder desarrollar las competencias y capacidades matemáticas. Por consiguiente, es importante y necesario que se desarrollen talleres de neurociencia con el fin de mejorar el pensamiento lógico matemático a nivel de primaria en EBR.

La investigación está basada teóricamente en los enfoques de la neurociencia, lo cual nos sirvió como sustento para establecer nuestros planteamientos.

En la historia evolutiva de la neurociencia, Kandel, Jessell y Schwartz (1997) la presentan como ciencia; en la segunda mitad del siglo XX empieza a fortalecerse, de tal manera que la década de los noventa es declarada como la “Década del Cerebro”. Es importante considerar las trepanaciones craneanas que se realizaron en Egipto y en la Cultura Nazca en el Perú, las cuales estaban relacionadas a conocimientos del cerebro o enfermedades neurológicas, por lo que la neurociencia tiene un origen muy remoto. En Grecia, Platón 427 a 347 años antes de Cristo ya afirmaba que los procesos mentales surgían del cerebro. Hipócrates 460 a 377 años antes de Cristo le asigna al cerebro el control del cuerpo al constatar la relación entre la lesión del cerebro de un lado de la cabeza y el funcionamiento del otro lado del cuerpo. Antiguamente todo lo relacionado a la estructura del cerebro y su funcionamiento se estudiaban en el campo filosófico que posteriormente poco a poco se realiza la transición al campo de la ciencia no sin antes haber realizado y sustentado una serie de teorías, hipótesis e investigaciones experimentales.

Es al finalizar del siglo XIX, de acuerdo al método Golgi, se descubre que el sistema nervioso está compuesto por células individuales e independientes. La década del noventa se denominó La década del cerebro porque muchos científicos de varias ciencias empezaron a estudiar al cerebro aplicando conocimientos de anatomía, neurofisiología, química, informática, psicología, biología molecular y embriología con el único fin de unificar criterios y consolidar la neurociencia. Siendo conocedores que el ser humano se diferencia de los demás por tener diferente conducta, emociones, movimiento, lenguaje y pensamiento, que además lo hace diferente en sus habilidades cognitivas y procesos mentales, que en conjunto hacen que tenga diferente percepción, aprendizaje, conciencia y memoria, en el presente siglo XXI los docentes tienen el reto de conocer y entender el funcionamiento del cerebro para guiar de manera pertinente a los estudiantes en su aprendizaje individual y grupal.

Con respecto al concepto de la neurociencia, Tirapu (2011) señala que es el conjunto de disciplinas científicas que se han unido por el único interés de estudiar la estructura y la función del cerebro. Por otro lado, Salas (2003), sostiene que la neurociencia es la ciencia cuya finalidad es el estudio del sistema nervioso, siendo su particular interés, la actividad del cerebro en relación a la conducta y el

aprendizaje. Manes (2014) señala que la neurociencia es multidisciplinaria y abarca muchos estudios, como el de las emociones, la conciencia, la toma de decisiones y de nuestras acciones sociopsicológicas considerados como los fundamentos de la individualidad del ser humano.

Realizando una interpretación de las definiciones anteriores, se puede inferir que la neurociencia permite que los estudiantes desarrollen operaciones mentales, como la argumentación, criticidad, el pensamiento lógico, los cuales se desarrollan en el interior del encéfalo, lo que permite que se establezcan una sinapsis en el logro de los aprendizajes dependiendo de sus emociones, su conciencia, toma de decisiones y sus acciones sociopsicológicas.

En cuanto a la neurociencia educacional, en la página Web Aula planeta (2018) se define a la neurociencia educativa como la modalidad que pone en funcionamiento diversos procesos cognitivos que tienen que ver con la emoción, la curiosidad, la atención, la conciencia, la memoria, las cuales toman como bases el estudio de procesos que operan diversos circuitos de diferentes áreas cerebrales y que se estimulan dependiendo del ambiente donde son activados.

Dzib-Goodin (2018), en un artículo presentado en la revista Educarnos.com define a la neurociencia educativa como la disciplina que investiga cómo el cerebro de un estudiante aprende para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, centrándose no a un trabajo de laboratorio sino a observaciones directamente conductuales. En consecuencia, hay que conocer que en el proceso de la matemática están involucradas las regiones cerebrales (lóbulos frontal, parietal, occipital y temporal) Vargas (2013), algunos de estos lóbulos, en el niño, están activas; las otras se van activando de acuerdo al desarrollo del cerebro según el estímulo que reciba del medio en que se encuentre, en especial durante el proceso de aprendizaje. Las áreas motora, somatosensorial, visual y auditiva son las que maduran primero, luego la hacen las áreas sensoriales y al última las áreas de asociación. El hemisferio derecho reconoce los símbolos numéricos y realiza estimaciones matemáticas, en cambio, el hemisferio izquierdo reconoce la escritura alfabética matemática y tiene la capacidad de realizar cálculos exactos como la multiplicación (Price, et al, 2013, pp. 156-163 citado por Vargas, 2013). Por lo tanto,

el proceso matemático se desarrolla en armonía con todas las áreas corticales, que a su vez, depende de cómo se efectúa el desarrollo psicomotor.

Con respecto a la plasticidad cerebral, Mas (2013) señala que es la capacidad de modificarse que tiene la estructura cerebral de acuerdo al aprendizaje y a dos factores fundamentales; la edad, cuando se aprende a andar, hablar y relacionarse de manera espontánea, y la experiencia vivida al realizar el esfuerzo activo para su aprendizaje. En la niñez, especialmente en los tres primeros años, se recoge la mayor parte de la información que va a servir para la supervivencia en la vida.

Cabe destacar al cerebro en el aprendizaje, porque tiene la capacidad de aprender y de enseñarse a sí mismo mediante la sinapsis, que es el sistema de comunicación entre las neuronas. Cada cerebro es único e irrepetible, por lo que los individuos aprenden de diferentes maneras. Las emociones influyen en la función del cerebro, y por ende en los estados de ánimo y en los sentimientos; de tal manera que pueden afectar la capacidad de razonar, de tomar decisiones, asimismo, a la memoria y a la actitud, como también a la disposición para aprender. (Campos, 2010).

El cerebro aprende desde diferentes rutas, lo afirma Howard Gardner al explicar que el cerebro cuenta con múltiples inteligencias que están interconectadas entre sí pero que a la vez trabajan independientemente, es decir, el cerebro aprende con diferentes estilos, lo puede hacer de manera visual, auditiva, lingüística y lógica; como también de modo reflexivo, impulsivo, analítico y global; o de forma conceptual, perceptiva, motora, emocional, intrapersonal e interpersonal. (Campos, 2010). Gazzaniga, et al. (2020) hace referencia que la música y el arte también tienen influencia en el cerebro cuando se escucha música o se toca un instrumento musical. Para saber si el estudiante está aprendiendo (cuánto, cómo y de qué forma elaboraron el conocimiento) se realiza la retroalimentación; luego el cerebro archiva en la memoria de largo plazo lo que aprendió. En consecuencia, el aprendizaje real, significativo y funcional depende del tipo de información retenida, cómo fue codificada, archivada y evocada. (Campos, 2010).

La mielinización o mielinogénesis es el proceso mediante el cual se forma una vaina de mielina alrededor del axón de la neurona. La mielina que es una sustancia lípido de color blanquecina facilita la trasmisión de los impulsos nerviosos de neurona a neurona. Está comprobado que una neurona con los axones recubiertos de mielina

trasmite cien veces más rápido los impulsos nerviosos. Por consiguiente, el proceso de mielinización es imprescindible en el aprendizaje, por ello es importante que hasta la edad de 6 años se tiene que incentivar a los niños y niñas para que el proceso de mielinización se fortalezca; porque en esta etapa de la vida se tiene que producir el 80% del proceso de la mielinización teniendo en cuenta que una cuarta parte de este porcentaje se realiza en el vientre materno; el 10% se realiza de los 6 años hasta los 30 años, y el 10% restante a partir de los 30 años. (Carol, 2013).

De acuerdo a Muñoz (s.f.) el proceso de la mielinización se inicia en los seis meses de embarazo, al momento de nacer hay poca mielina, su producción empieza de manera rápida durante la infancia lo que le permite la acción de gatear y caminar al cumplir el primer año de vida. La mielinización sigue produciéndose durante la adolescencia.

Con este conocimiento básico del neurodesarrollo del ser humano, los docentes están en condiciones de comprender mejor al grupo de estudiantes que están enseñando.

También es importante que los docentes conozcan todo lo relacionado a las neuronas y a las glías que son células del sistema nervioso (Alonso, 2016). Las glías son más pequeñas que las neuronas. La neurona está dividida en cuatro partes, conocidas como el cuerpo celular, las dendritas, el axón y las terminales presinápticas. El cuerpo celular o soma es el núcleo de la neurona. Las dendritas son estructuras ramificadas que reciben señales de otras neuronas. El axón se extiende a partir del soma, se encarga de conducir la información a otras neuronas. Las terminales presinápticas permiten la comunicación con otras neuronas a través de la sinapsis (Octavio, 2004).

En conclusión, para relacionar la práctica pedagógica del docente con el conocimiento neurocientífico, es muy relevante que los docentes tengan conocimiento de la estructura macroscópica del cerebro, de sus hemisferios, sus lóbulos y la corteza cerebral; asimismo de conocer el sistema de comunicación que se produce en las neuronas y las glías.

La neurociencia tiene sus teorías que la sustentan como ciencia, en el presente estudio se ha considerado las que están relacionadas con el proceso enseñanza-

aprendizaje, las mismas que a continuación explicamos. De acuerdo al objeto de nuestro estudio la principal es la Teoría Neurocientífica conocida también como la Teoría del cerebro Triúnico según Pacheco (2013) está sustentada por estudios realizados por Sperry en el año 1973 y MacLean en 1990. La teoría del cerebro triúnico considera al cerebro humano como un sistema complejo integrado por medio de 3 áreas químicas y físicamente diferentes a los cuales denominaron: sistema neocortical o racional, en donde se localizan los hemisferios derecho e izquierdo; sistema límbico o emocional que está debajo de la neocorteza y se asocia con las necesidades de sentimiento y deseo, y sistema reptiliano o básico, que está relacionado con la conducta, las creencias y valores que se van adquiriendo desde las primeras etapas del desarrollo de una persona.

Haciendo un análisis de la influencia de esta teoría en el desarrollo conductual y emocional de la persona, se puede indicar que es en el primer sistema del cerebro, sobre todo en el hemisferio derecho, donde se realizan los procesos del pensamiento lógico, así como del análisis y la síntesis. Mientras que en el hemisferio izquierdo se desarrollan los procesos relacionados a la asociatividad, la imaginación y la creatividad, capacidades que nos permiten el establecimiento de relaciones espaciales. En el segundo sistema se dan los estados emocionales relacionados al amor, el gozo, odio, estrés, entre otros y son los que están relacionados con las emociones básicas. En el tercer sistema, surgen los procesos relacionados a la práctica de valores, costumbres, patrones, hábitos, rutinas y conductas que identifican al ser humano (Pacheco, 2013).

Sobre la influencia de esta teoría en el aprendizaje, se señala que la teoría del Cerebro Triuno, considera al individuo como un conjunto de capacidades que se encuentran interconectadas y que explican el comportamiento humano de una forma integrada de acuerdo a cómo piensa, siente y actúa para influir en el desempeño integral del individuo y en el desarrollo de sus inteligencias múltiples, razón por la cual el docente debe de ser creativo y eficiente utilizando siempre escenarios dinámicos, afectivos, agradables y armónicos para estimular el aprendizaje de los estudiantes.

Otra de las teorías que han calado en las concepciones de la neurociencia es la Teoría del Cerebro Total, fundamentada por Herrmann, N (1944) citado por Pizarro

(2012) cuyo modelo agrupa la neocorteza que se encuentra conformada por los hemisferios derecho e izquierdo y lo correspondiente al sistema límbico, agrupación que da como resultado cuatro áreas o cuadrantes, la cuales, intervienen en un nivel de conocimiento más amplio sobre el cerebro y su influencia en la creatividad y en el aprendizaje del ser humano.

Herrmann sostiene que cada área o cuadrante del cerebro cumple determinadas funciones. Por ejemplo, el cuadrante A donde se encuentra el lóbulo superior izquierdo desarrolla los pensamientos lógico, cualitativo, analítico y crítico; y también, el pensamiento matemático y el de las operaciones concretas. En el caso, del cuadrante B conformado por el lóbulo inferior izquierdo desarrolla pautas importantes para el pensamiento secuencial. El cuadrante C o lóbulo inferior derecho estimula los pensamientos sensoriales, emocionales, humanísticos, interpersonales, musicales, espirituales y simbólicos. Y por último, el cuadrante D, donde se encuentra el lóbulo superior derecho, desarrolla el pensamiento conceptual, global, holístico, sintético, integrador, espacial, visual y metafórico (Pacheco, 2013).

Por otro lado, la Teoría de la Mente, cuyo pionero fue Gregory Bateson, promueve el estudio de las competencias conductuales de las personas para anticipar los estados conductuales del otro. En recientes estudios, ha quedado demostrado que la teoría de la mente se relaciona significativamente con la interacción social. Por lo tanto, el enfoque socio-histórico fundamentado por Vygotsky, se acerca a los fundamentos de la teoría de la mente y plantea nociones psicológicas que son fortalecidas por la vida comunal y cultural de las personas. Por lo tanto, la aplicabilidad de la neurociencia en la relaciones sociales, se constituye en un elemento potencial para la educación y en formación socioafectivas de los estudiantes formada desde la escuela (Pineda, 2011).

Asimismo, otra de las teorías que dan fundamento a la neurociencia de la educación es la Teoría Cognitiva de Jerome Bruner, quien señala que al momento de adquirir los conocimientos es la participación consciente y activa del sujeto que aprende. Esto quiere decir, que no solo importa que el estudiante extraiga la información del exterior, sino que, esta debe ser procesada, trabajada y dotada de sentido para lograr que se transforme en conocimiento.

Gagñé, también pone al alcance la Teoría del Aprendizaje, que lo considera como el resultado de la interrelación entre los individuos con su ambiente, y que viene a ser el resultado de un tipo de comportamiento que forma parte de la realidad. Para él, todo nuevo conocimiento llega al sistema nervioso a través de los receptores sensoriales, para luego fortalecer la memoria para recuperarlo posteriormente (Castillo, 2019).

En lo concerniente a los enfoques de estudio de la neurociencia, Vásquez (2014), hace referencia al enfoque neuroeducativo, el cual señala que es una nueva interdisciplina que agrupa las disciplinas educativas encargadas del desarrollo neurocognitivo del individuo. Este enfoque integra ciencias pseudocientíficas que promueven el aprendizaje en todas sus formas y procesos. Por su parte, Manes (2014) señala que la neuroeducación tiene el propósito de desarrollar nuevos métodos de enseñanza y aprendizaje; por lo que combina la pedagogía con los estudios de la neurobiología y las ciencias cognitivas. Asimismo, la neuroeducación estudia las transformaciones que afectan la estructura dinámica del cerebro que estimula el aprendizaje y en la cual juega un papel importante los vínculos que se desarrollan en la familia y la escuela, lugares donde el cerebro va fortaleciendo su estructura y desarrollando sus redes neuronales. Teniendo como objetivo principal de aproximar a los docentes al conocimiento relacionado con el cerebro y el aprendizaje, se ha considerado que la neuroeducación es el producto de la unión de tres ciencias: Pedagogía, Psicología Cognitiva y Neurociencia. (Campos, 2010), que en la Tabla 1 se da unos breves conceptos.

Tabla 1. *Conceptos de Pedagogía, Psicología Cognitiva y Neurociencia*

Pedagogía	Psicología Cognitiva	Neurociencia
Según Brailovsky (2018) la pedagogía estudia los métodos del proceso educativo, asimismo de la comprensión y organización de la cultura y de la formación del sujeto (Hevia, s.f.)	De acuerdo a Bravo (2014) la psicología cognitiva permite establecer estrategias psicopedagógicas de enseñanza teniendo en cuenta las representaciones mentales y fonológicas para el aprendizaje fonológico y de los números en la matemática.	Disciplina que explica el modo en que el cerebro atiende, procesa y almacena la información, nos da claves sobre cómo enfocar el proceso de aprendizaje, permitiendo identificar los procesos que mejoran el aprendizaje. (Marta, s.f.)

Fuente: elaboración propia.

Para entender los mecanismos del cerebro que dirigen el aprendizaje, es urgente y necesario que los docentes se formen y capaciten en neuroeducación, para que dominen todo lo concerniente a la memoria, al lenguaje y a los sistemas sensoriales y motores; asimismo, a la atención y a las emociones. Todo esto tiene que estar armonizado con las propuestas de aprendizaje que se desarrollan en el aula; de igual manera con las propuestas curriculares de la institución educativa y con las evaluaciones; en especial, con la formación continua del docente por tratarse de un conocimiento de vital importancia para la educación.

También tenemos el enfoque de la neurociencia cognitiva, en la que Figueroa (s.f.) hace mención a Miller, G y Gazzaniga, M como los iniciadores de la neurociencia cognitiva, conocida como neurocognitiva porque estudia cómo se relacionan las neuronas, emociones y pensamientos. Esta nueva disciplina busca las bases biológicas de la cognición al analizar las imágenes del cerebro con la ayuda de la neurofisiología, la matemática, la genética conductual, la ciencia computacionales, la psiquiatría, la psicometría y la psicología experimental, cuyos conceptos se encuentran en la Tabla 2.

De igual manera, contamos con la neurociencia educativa que estudia todo lo referente al aprendizaje, al lenguaje, a la inteligencia y a la creatividad; cabe destacar que también se ocupa de entender y poner en práctica la conciencia, la atención, la memoria y la emoción; de la misma forma lo hace en la toma de decisiones, la empatía, la cognición social, la percepción del propio cuerpo y del ciclo sueño-vigilia. Al mismo tiempo, la neurociencia cognitiva analiza los cambios del cerebro, y por ende las funciones cognitivas y las conductas que se realizan desde que el ser humano está en el vientre de su madre hasta su envejecimiento.

Tabla 2. *Conceptos de Psiquiatría, Psicometría, Psicología experimental Sueño-Vigilia*

Tema	Concepto/Descripción
Psiquiatría	Estudia el encéfalo y los trastornos mentales que tienen origen genético o neurológico para prevenir, diagnosticar y rehabilitar a las personas que sufren trastornos mentales, asegurando la autonomía y adaptación de los individuos a las condiciones de sus existencias. (Henri y Bernard, 1995).
Psicometría	Se encarga de estudiar los métodos, técnicas y teorías que se emplean para medir y cuantificar las variables psicológicas del psiquismo del ser humano.(Wikipedia, 2015)
Psicología experimental	Es la encargada de examinar las relaciones que existe entre el comportamiento humano y la mente. Además, con la psicología infantil, social y educativa, estudia la memoria y la motivación (Rodríguez, 2018)

Sueño-vigilia	Es un ciclo que determina el momento de dormir y el de estar despierto. De este ciclo depende la actividad cerebral, la producción de hormonas y la regulación de glucosa e insulina en la sangre. La hormona melatonina causa somnolencia y que la temperatura del cuerpo baje para poder dormir. (Blog Tu descanso, 2018).
---------------	--

Fuente: elaboración Propia

De la misma forma, consideramos el enfoque Transdisciplinario porque la educación es un fenómeno complejo que debe ser estudiada desde una perspectiva transdisciplinaria, es decir, el conocimiento debe ser ordenada de manera articulada en una pirámide donde se considere orgánicamente todas las ciencias (Rodríguez y González, 2014). A propósito, Tamayo (2004, p.74) indica que también se busca las relaciones entre las ciencias para que se integren en un conjunto con sentido y permita incluir diversas disciplinas con la finalidad de interpretar la realidad y los fenómenos que se reconocen como unitarios.

En resumen, la educación se debe desarrollar desde un enfoque transdisciplinar, en la que se integren las siguientes disciplinas: psicología educativa, psicología cognitiva, neuropsicología, neurociencia cognitiva, biología, pedagogía y didáctica (Rodríguez y González, 2014). La descripción de ellas está en la Tabla 3.

Tabla 3. *Disciplinas que participan en el enfoque neurociencia educativa*

Tema	Concepto/Descripción
Psicología Educativa	Estudia el aprendizaje del ser humano. Analiza el cómo se aprende y se enseña. Trata de que se aplique los principios y leyes de la psicología social en las organizaciones educativas. Regader (s.f) manifiesta que la psicología educativa se preocupa sólo por el aprendizaje de los estudiantes y de los distintos aspectos que modifican el desarrollo cognitivo de ellos.
Neuropsicología	Estudia las relaciones que tienen el cerebro, los procesos cognitivos superiores y la conducta humana. En concordancia, Fernández, et al. (2003) acotan que la neuropsicología acopia los principios básicos de la función cerebral.
Neurociencia cognitiva	Estudia el cómo se entiende la función cerebral que permite realizar actividades mentales como la percepción, la memoria, el lenguaje y la conciencia. (Sierra Fitzgerald y Munévar, 2007, p. 144).
Biología	Se preocupa de estudiar los procesos naturales de los organismos vivos que se encuentran relacionados con la anatomía, fisiología, evolución, desarrollo, distribución y relaciones. (Wikipedia, 2020)
Didáctica	Estudia y actúa en el proceso enseñanza-aprendizaje para lograr la formación intelectual de la persona. (Mallart, s.f.)

Fuente: elaboración propia

Con respecto al enfoque Emocional o neuroafectivo, Le Doux (1999) presenta a las emociones como mecanismos neuronales que se encargan de controlar las interacciones con el entorno, en especial de las conductas que se encargan de la

supervivencia. Por su parte Morgado (2010), precisa que son “respuestas fisiológicas y conductuales coordinadas en un mismo organismo, algunas de las cuales son visibles a un observador externo y otras no”. Finalmente, Campos (2010) señala que el cerebro utiliza las emociones como mecanismos que le aprueban cómo actuar en una situación de emergencia, son reales y motivan para tener una conducta positiva o negativa.

Desde la perspectiva del enfoque neurosocial, el ser humano interactúa con el medio que le rodea y con otras personas lo que le genera modificaciones o ajustes estructurales como funcionales a su cerebro. Estas modificaciones se dan especialmente en las diversas estructuras y circuitos neuronales y se encuentran relacionados y especializados en su desempeño socioemocional. El cerebro social está conformado por diversos mecanismos nerviosos que organizan nuestras interacciones, así como los pensamientos y sentimientos que tenemos a las personas de nuestro entorno, que a la vez se deja influenciar por el estado interno de dichas personas. Por lo consiguiente, la complejidad de nuestro cerebro es el resultado de las interrelaciones establecidas con los demás y con nuestro entorno.

Por naturaleza somos seres sociales. Nuestras experiencias no solo modelan nuestras relaciones con otros, sino también nuestra propia biología, ya que el cerebro está diseñado para cambiarse a sí mismo en respuesta a la experiencia acumulada (Goleman, 2006). Hay que tener en cuenta a la cognición social que según Adolphs (2003) permite percibir, procesar y evaluar los estímulos para realizar una representación del entorno social. En la actualidad se sigue investigando y se encuentra cada vez mayor sustento, en que son las mismas exigencias de las interacciones sociales las que provocan los cambios más drásticos y significativos en el cerebro humano. (Gazzaniga, 2010).

Al mismo tiempo el enfoque sociocultural de Vygotsky también tiene relación con la mente como puede comprobarse en la matemática en la que al inició los niños generan su conocimiento a través del conteo de objetos con la guía de un adulto (interpsicológico), posteriormente el niño opera sin la ayuda de los objetos porque los reemplaza por símbolos, es decir la operación se vuelve mental (intrapsicológico). Por consiguiente concordamos con Gómez-López (1997) en que el conocimiento matemático se aprende con la guía de un adulto siempre y cuando

el niño demuestra una conducta positiva hacia la identificación de las relaciones cuantitativas y hacia la manipulación de cantidades.

El enfoque de la neurociencia educativa tiene como objetivo reunir varias disciplinas como la biología, la ciencia cognitiva, la ciencia del desarrollo y la educación para que en conjunto estudie la mente, el cerebro y la educación; las mismas que se describen en la Tabla 4. El reto que asume la neurociencia educativa es investigar las bases biológicas del proceso enseñanza-aprendizaje; porque durante el desarrollo del cerebro, que es gradual, hay periodos sensibles en los que determinados aprendizajes son favorecidos por un cerebro plástico expectante y/o dependiente de la experiencia. Un estudiante bien motivado, respetado, amado, que está en un ambiente emocionalmente favorable, tendrá mayores posibilidades de alcanzar los logros académicos planteados.

Tabla 4. *Disciplinas que participan en el enfoque neurociencia educativa*

Tema	Concepto/Descripción
Ciencia cognitiva	Estudia la mente y sus procesos. De acuerdo con Fierro (2011), es un "Paradigma cognitivo" porque es un enfoque sobre la mente.
Psicología cognitiva	Estudia el comportamiento humano relacionado con la mente que actúa entre el estímulo y la respuesta abierta. Según Alicia Escaño Hidalgo (2018) esta ciencia busca conocer las ideas que emergen en la mente del paciente y como éstas influyen en la respuesta emocional y conductual.
Neurociencia cognitiva	Surge por impulso del desarrollo de la neuroimagen que nos presenta al cerebro humano en vivo. Estudia los mecanismos neurales comprometidos con los procesos psicológicos que determinan la cognición humana y los procesos emocionales.
Neurodesarrollo	Estudia el proceso del crecimiento y el desarrollo del sistema nervioso, desde la etapa embrionaria, y es en los primeros años de vida del niño o niña, las experiencias que viven afectan de manera positiva o negativa el complejo proceso al inicio mencionado. (Howard Hughes Medical Institute 1992).
La educación	De acuerdo a Ley General de Educación N° 28044, la educación es un proceso de aprendizaje enseñanza que se desarrolla a lo largo de toda la vida del ser humano con el compromiso de darle una formación integral.

Fuente: elaboración propia

Podemos agregar que la neurociencia educativa aportará una transformación significativa al sistema educativo porque con el interactuar de las ciencias que la integran y la investigación, el conocimiento y la práctica de cada una de ellas se crearán fundamentos sólidos que permitan dar respuesta a las dificultades del aprender, así también, proporcionar a los docentes habilidades que puedan activar el cerebro de cada uno de sus estudiantes cuando estén realizando actividades educativas.

Por lo que se refiere al enfoque neurodiversidad, nuestra sociedad promueve el respeto por la vida y sus distintos credos, etnias y religiones; porque pertenecemos a una sociedad que considera y aprecia la diversidad en todas sus expresiones, esta pluralidad de la naturaleza humana, se ha observado no solo en los biotipos o maneras de comportamiento, sino también en la manera en que aprendemos, memorizamos, etc. Según el periodista Harvey Blume, “La neurodiversidad puede ser una cuestión tan crucial para la raza humana como la biodiversidad para la vida en general” (Blume, 1998).

Entre los principios de la neurodiversidad, Armstrong (2012) señala que el cerebro trabaja más como un ecosistema que como una computadora. El cerebro humano es una red intrincada con millones de neuronas conectadas en un complejo sistema de organización. El éxito en la vida está en que el cerebro se adapte a las necesidades del entorno circundante, y dependerá de la capacidad de modificar el entorno circundante para que pueda ajustarse a las necesidades de cada cerebro.

El cerebro humano considerado como una red conectada en un complejo sistema de organización el “bosque central” o Brainforest es una metáfora que puede utilizarse en el campo de la neurodiversidad para explicar que el cerebro como ecosistema tiene una gran capacidad de transformarse para responder al cambio (como un trauma) mediante la reorientación de las vías neurológicas. En cuanto al enfoque neuroimágenes nos permite ver el cerebro en acción, de paso conocemos su anatomía de manera más exacta como también de la función de sus sistemas. En el presente siglo XXI la alta tecnología ha creado el Electroencefalograma (EEG) mediante el cual se puede seguir los impulsos eléctricos que se dan en la superficie del cerebro. De igual manera el Magnetoencefalograma (MEG) que mide los campos magnéticos que provienen de la cabeza; además, brinda la mejor resolución porque es más preciso en la medición de la actividad cerebral en milisegundos. También contamos con la Tomografía (PET) que mide la actividad de origen metabólico causado por la actividad neuronal, es una de las más populares porque muestra los niveles de actividad a modo de mapa cerebral con códigos de colores en lo cual se denota el color rojo que indica las zonas que están en mayor actividad cerebral, y el color azul señala las zonas que están en menor actividad.

La Tomografía axial computarizada (CAT) combina muchas imágenes bidimensionales y tridimensionales del cerebro que permiten detectar daños cerebrales y cambios locales que hay en el flujo sanguíneo, mientras el paciente está realizando una actividad. La Resonancia Magnética (RM) registra el campo magnético que producen los núcleos atómicos, transformándolo en una imagen computarizada tridimensional. Por último contamos con la Resonancia Magnética Funcional (RMF), que se basa en las diferentes capacidades de absorción magnética de la hemoglobina en función de si está o no ligada al oxígeno. Además ayuda en la observación de la actividad del cerebro cuando se está produciendo una emoción o sentimiento (miedo, tristeza, alegría, ira, sorpresa) (Ekman, 2007). Este efecto magnético genera imágenes del cerebro que distinguen las zonas con mayor actividad menor actividad y sin actividad; a esto se llama estudios de neuroimagen que nos permiten saber qué redes neuronales están involucradas en distintos procesos. Con esa información se puede estudiar al cerebro en funcionamiento, abriéndose así un mundo de posibilidades a favor de comprender cómo trabaja el cerebro durante el aprendizaje y la memoria. La corteza auditiva se encarga de la recepción de los impulsos provenientes del oído para luego permitir percibirlo, hacerlo consciente y darle un significado. La corteza visual está encargada de procesar los impulsos provenientes del ojo permitiéndonos ver. La corteza motora, por su parte, permite realizar nuestras funciones motrices conscientes.

También se identificó el área de Broca, que es el área para la articulación del lenguaje y permite expresarnos; el daño de esta zona causa la imposibilidad de hablar. El Área de Wernicke, procesa el lenguaje; si esa área es dañada en la persona, ésta no será capaz de entender lo que escucha y el giro angular que es la unión de los centros de lenguaje. La información de la corteza visual nos es vital para leer y escribir, nos da la capacidad de comprender los símbolos y expresarlos a través de ellos. Los aportes que las neuroimágenes son vitales por qué han hecho, y seguirán haciendo estudios del sistema nervioso, para la comprensión de lo que somos.

Según las investigaciones de la UE, CORDIS, en el Methods in Neuroimaging (NEUROPHYSICS), financiado por la Unión Europea, formó una red interdisciplinaria

de científicos destinada a identificar, combinar y diseñar nuevos métodos de captación de imágenes neurológicas mediante actividades de investigación y formación. Su intención fue poner la captación de imágenes neurológicas en el mapa de la investigación e impulsar su avance para lograr el impacto máximo de la disciplina.

Sobre la importancia de la neurociencia, Campos (2015), señala que el estudio de la neurociencia nos permite conocer más afondo el funcionamiento del sistema nervioso, centrándose con más relevancia en el estudio del cerebro. Permite también investigar acerca de las funciones que cumplen las neuronas en el aprendizaje. Esta interrelación cerebro-aprendizaje, le permite a un docente saber cómo funciona el cerebro, saber cómo se realiza el aprendizaje, el procesamiento, el registro y la conservación de la información, entre otros aspectos. En consecuencia, la neurociencia sirve como una plataforma de iniciación para que a partir del conocimiento de las funciones neurocerebrales se mejore la enseñanza mediante las experiencias de aprendizaje.

Asimismo, Szucs y Goswami (2007) citados por Pallarés (2016), sostienen que la neurociencia en el ámbito educativo, plasma sus bases en los estudios del aprendizaje biológico, el cual interviene sistemáticamente en la estructura cognitiva de los estudiantes, debido a que estos sistemas toman en cuenta las estructuras y las funciones del cerebro, que es el encargado del aprendizaje.

Al hablar de la neurociencia y la educación, Campos (2013) sostiene que la neurociencia explica cómo funciona el pensamiento, el sentimiento, las motivaciones y el comportamiento; además, cómo influyen en las relaciones sociales; y mucho más, cómo son influenciados por la alimentación y situaciones en que se encuentra la persona. Para realizar un mejor estudio de estos aspectos, la neurociencia se clasifica en cuatro ramas: cognitiva, afectiva, social y educativa; las mismas que permiten conocer la relación cerebro-aprendizaje, y de esta manera proponer mejoras en la planificación de actividades curriculares que tengan mayor sentido y significado para los estudiantes.

La revista electrónica Villa Educación (2019) ha publicado cuatro mega conceptos que han surgido de la interacción neurociencia y educación que es de mucha importancia para el desarrollo de la neurociencia educacional. Estos conceptos son:

- El sistema nervioso controla las funciones del cuerpo y dirige la conducta. Es decir, el sistema nervioso tiene influencia y a la vez es influenciado por los demás sistemas del cuerpo mediante señales eléctricas y químicas que se producen en las neuronas.
- La estructura y la función del sistema nervioso están determinadas por los circuitos producidos por los genes y el medio ambiente; por ejemplo, el reflejo es un circuito que se inicia con la presencia de un estímulo sensorial y tiene una respuesta motora inmediata.
- El cerebro es el sostén de la mente, por lo que el conocimiento depende del cerebro.
- La investigación nos informa todo lo relacionado con la mente, inteligencia, imaginación y conciencia. Además, nos permite descubrir cómo tener una vida saludable.

A partir de todo lo expuesto, surge la idea de modificar la formación que reciben los maestros en la actualidad desde la perspectiva del conocimiento del cerebro en especial de las funciones cerebrales que están encargadas del aprendizaje; en definitiva, para que entiendan la conducta de sus estudiantes en el aula, el ambiente que deben crear, la forma de aprender de cada uno de ellos, para que adapten la forma de enseñar de acuerdo a como los cerebros de los estudiantes aprenden.

Por otro lado, al hablar del taller basado en los enfoques de la neurociencia, Dilts y Eptstein (1997), lo definen como un modelo centrado en saber cómo trabaja la mente y cómo afecta el aprendizaje y cómo se logra que la vida y las cosas que hacemos resulten más fáciles y eficientes.

Su fundamentación basada en los principios de la neurociencia, surge como una respuesta a resultados que se obtienen de la aplicación e interpretación de pruebas diagnósticas que determinaron deficiencias en el proceso del aprendizaje de matemática, sobre todo, respecto al pensamiento lógico-matemático, por lo que es

necesario potenciar el pensamiento desarrollando un taller educativo enfocado en el conocimiento neurocientífico, que permita mejorar el pensamiento lógico matemático en los estudiantes de primaria

En esta variable se tienen en cuenta las siguientes dimensiones:

- Dimensión el cerebro en el mundo de los números: La constituye las funcionalidades que cumple una zona del cerebro donde actúan células nerviosas que son especializadas en el reconocimiento de los números, a los cuales las neuronas se han tenido que adaptar. Gracias a este grupo de neuronas que forman parte de esta dimensión los individuos muestran una respuesta mucho más grande para el estudio y aprendizaje de los números que para los símbolos. (Quijada, 2013). Asimismo, entre las capacidades que desarrollan esta dimensión se mencionan a: Habilidades matemáticas, Mecanismos cerebrales, El pensamiento y el espacio y el Sentido numérico.
- Dimensión Neurociencia, Campos (2013). Cada actividad que realiza el cerebro genera cambios a escala sináptica que se traduce en conductas. El cerebro matemático trabaja fundamentalmente en tres capacidades: Pensamiento numérico, Razonamiento lógico y Resolución de problemas. El pensamiento numérico, se refiere a comprensión de los números y sus operaciones. Lo que implica conocer el concepto numérico, las formas de representar los números, las relaciones que hay entre ellos, las relaciones aritméticas y los sistemas numéricos, entre otros aspectos. El desarrollo del razonamiento lógico se produce de manera gradual, en concordancia con el desarrollo del sistema nervioso, el cual está caracterizado por la formación y maduración de estructuras específicas durante diferentes etapas. En los primeros años de vida, este desarrollo se origina de forma natural a través del descubrimiento progresivo de los objetos por medio del juego y la manipulación de los mismos. La resolución de problemas y cálculos permite el estudio de los lóbulos frontal y parietal del cerebro y particularmente la región del surco intraparietal, se activan, lo que indica que esta regiones con específicas para realizar tareas aritméticas, los cálculos exactos y cálculos aproximados han revelado que las regiones bilaterales del surco intraparietal (SIP) se activan más cuando se realiza aproximaciones, que con cálculos exactos.

- Dimensión Cerebro motor del conocimiento. En el cerebro humano, el aprender requiere de varios procedimientos para adquirir conocimientos nuevos o habilidades de diferentes formas, pues para algunos es más fácil aprender matemáticas mientras que para otros sus destrezas están en el aprendizaje del lenguaje (Nieto, 2011). Todo aprendizaje significa activar las redes neuronales y con ello generar reforzamiento o cambios en las conexiones sinápticas y en estructuras neuronales. En este sentido, se integra la información almacenada en los diferentes sistemas de memoria para construir el aprendizaje. Nuestro cerebro cambia continuamente desarrollándose a lo largo de la vida, la comprensión de este desarrollo es de suma importancia para el desarrollo eficiente y productivo en ámbito educativo de nuestros días.
- Dimensión Mecanismos cerebrales en la resolución de una tarea matemática: Por medio de esta dimensión, se comprende los estudios neuropsicológicos acerca de la influencia de distintas áreas cerebrales en el procesamiento y la comprensión numérica, que se encuentran en el lóbulo parietal inferior y que supone la participación de varias áreas neurocerebrales. (Fuentes, 2001).

Con los avances de la investigación científica en neurociencia busca respuestas a diferentes procesos biológicos físicos y químicos del cerebro, asociados a diferentes procesos cognitivos y conductuales. Actualmente, los neurocientíficos nos muestran que los procesos de aprendizaje no solamente suponen un cambio en el individuo a nivel comportamental sino, también, supone cambios a nivel cognitivo y anatómico fisiológico del sistema nervioso, por ejemplo, aprender no solamente es incorporar información al cerebro sino, también, es tomar en cuenta las actividades previas a tomar la información; es decir, la experiencia en sí; y, segundo, que esa experiencia e información hayan modulado nuestro cerebro, nuestros circuitos cerebrales, nuestras redes neuronales y, como consecuencia, haya un cambio de comportamiento, aprendizaje y memoria. Debemos tener en cuenta que se trata de dos hechos diferentes; por un lado, se trata de la información que se incorpora recientemente para ser recordada por nuestra memoria de corto plazo; pero, también, existe información que la estamos guardando y que nos sirve para futuras experiencias; es decir, la información o memoria de largo plazo. Estos tipos de memorias, que son básicamente información, están listos como para ser utilizadas por la experiencia a través del aprendizaje

Si bien, el cerebro tiende a envejecer provocándose en él cambios morfológicos y funcionales de la corteza cerebral, sigue manteniendo plasticidad neuronal, no se atrofia. El ser humano es capaz de aprender hasta el último día de su vida, por ejemplo, se tenía la creencia, antes, que primero la persona nacía con una cantidad de neuronas en el cerebro y que a lo largo de la vida se iban muriendo, de tal manera que cuando se llegaba a la tercera edad quedaban pocas neuronas; pues, ahora se sabe por los estudios moleculares que el envejecimiento cerebral se inicia a los 28 años; esto es muy interesante porque usualmente los neurobiólogos moleculares ven que dentro de las células existen sustancias oxidantes y antioxidantes. Una neurona tiende a formar la cantidad de antioxidantes que requiere; pero, al momento que empieza el desequilibrio es el momento del envejecimiento; No hay que confundir que, con el concepto de envejecimiento, en el proceso de aprendizaje, por un lado, que el cerebro empiece a envejecer y, por otro, que el proceso de aprendizaje continúe. Como ya se ha mencionado, el cerebro puede aprender hasta el último día que se encuentra vivo.

La calidad de los estímulos y no la cantidad son los que aportan la base para un buen desarrollo del sistema nervioso, generando que todas estas experiencias preparen al cerebro para responder al medio ambiente; por ello, el doctor Aguilar indica que la mejor manera de aprender es jugando. El juego es una actividad vital y necesaria que potencia el desarrollo del cerebro; hace que el aprendizaje se convierta en una tarea placentera y divertida, por ejemplo, una de las formas muy importantes de hacer que el cerebro y el sistema nervioso desarrollen en toda su capacidad, sobre todo en los niños, es estimulado a través del juego. Nosotros tenemos cinco formas conocidas de entrada de información al sistema nervioso que son los cinco sentidos, las cuales le permiten nutrirse de información constante. Ese proceso llamado estimulación se tiene que desarrollar de manera paralela y los juegos son la mejor forma de poder estimular.

Como ya lo he mencionado un campo bastante nuevo es el campo de la neuroeducación o la neurociencia educacional, que nos está aclarando una serie de hechos o situaciones que no se tenían definidos. Por ejemplo, en el caso de comportamientos de los niños que por primera vez van a tener relaciones sociales en los kínder o los pre kínder; pues, las formas, reacciones o comportamientos que se presenten, son aspectos muy importantes a tomar en cuenta. Aspectos de

estimulación durante el proceso de la primera infancia serán muy importantes; más aún, saber cómo responden y cuál es la aprobación de éstas con las respuestas que pueden tener a nivel pedagógico

El funcionamiento del cerebro y el comportamiento como su manifestación externa no sólo convoca el interés de científicos de la medicina, la biología y la psicología, sino, también, de los educadores, puesto que conocer y comprender cómo se desarrolla el cerebro a largo del ciclo vital, entender las bases neuronales del aprendizaje, la memoria, el lenguaje, la conducta, las emociones, las habilidades sociales y muchas otras funciones cerebrales llega a ser un desafío para los educadores que acompañan día a día el proceso de aprendizaje en sus estudiantes.

Al referirnos al estudio del Pensamiento lógico-matemático, Arias y García (2016) lo definen como la habilidad que permite a los estudiantes resolver, comprender, analizar y reflexionar información y problemas de tipo matemático, a través del conocimiento que reciben de su contexto permitiéndoles que realicen una buena toma de decisiones y manifiesten una solución adecuada a los problemas que se les presentan. Para Machado, et al. (2017), lo definen como la capacidad que tienen las personas de organizar el pensamiento, a través de la relación con los objetos desde una experiencia directa que se tenga con los mismos. Razón por la cual, el docente debe de hacer uso de estrategias cognitivas para resolver problemas.

Andonegui (2004) entiende al pensamiento lógico matemático como la capacidad humana que garantiza al conocimiento mediato para que se ajuste a lo real y que se valga de ciertos procedimientos para actuar. Algunos procedimientos son específicos, como la manera de resolver ecuaciones matemáticas; otros son procedimientos generales, validados en cualquier campo del conocimiento, puesto que permite un pensamiento más reflexivo y coherente, como los procedimientos lógicos del pensamiento. Como lo reafirma Butterworth (1999) al señalar que “El ser humano nace con un módulo que le permite tener conocimientos rudimentarios sobre cantidad”.

En cuanto a las formas lógicas que forman parte del pensamiento, García (2014) manifiesta que se pueden distinguir tres formas fundamentales del pensamiento lógico: El concepto, el juicio y el razonamiento. El concepto es el reflejo en la

conciencia del ser humano de la particularidad de los objetos, de las interconexiones sometidas a la ley de los fenómenos de una realidad objetiva. El juicio es el pensamiento que nos lleva a afirmar o negar algo. El razonamiento es la forma de pensamiento por medio del cual se adquieren nuevos juicios a partir de otros ya existentes. Para Campistrous (1993), cuando estas tres formas lógicas del pensamiento son aplicadas en alguna de las ramas de la matemática, para operar o dar solución a ejercicios y problemas y cuyo procedimiento aplicado es correcto, entonces surge lo que se llama el pensamiento lógico matemático.

En el sistema educativo, esta forma de pensamiento empieza a desarrollarse en los primeros años de vida de los niños y niñas, cuando comparan, clasifican, ordenan o serían para resolver problemas sencillos de su diario vivir. Es en la institución educativa donde se aprenden las matemáticas con la mediación de los docentes, quienes tienen que lograr que el estudiante desarrolle un pensamiento cada vez más lógico y creativo. Aquí, juegan un papel importante todos los sistemas sensoriales en el pensamiento lógico, y durante la infancia, los niños necesitan del movimiento, de los espacios para poder desarrollar su creatividad, donde se sientan desafiados, estimulados, fortalecidos emocionalmente y donde puedan comunicar sus ideas sin temor. Es así que Dehaene, et al. (2003) recomiendan generar las experiencias que permitan a los niños hacer las construcciones matemáticas y adquirir los conceptos para aplicarlos en su vida diaria.

Se tiene en cuenta, a la teoría que fundamenta la variable pensamiento lógico matemático, Mendoza (2011) afirma que la teoría cognitiva de Piaget, es la que más se relaciona con este constructo. Por su parte, Piaget en su teoría describe cada uno de los estadios de desarrollo cognitivos del individuo que empiezan desde la infancia hasta la adolescencia. Estos estadios del desarrollo cognitivo son. Etapa sensorio motora (0 a 24 meses), el pensamiento se desarrolla de manera motora no hay pensamientos conceptual. Etapa de pre operaciones (2 a 7 años), surge el pensamiento simbólico, de la imitación de objetos, graduación del lenguaje, representación de imágenes, entre otras. Etapa de operación concreta (7 a 11 años), es la etapa del razonamiento lógico aplicados a problemas concretos o reales. Etapa de operación formal (11 años en adelante), la que permite abstraer

los conocimientos concretos para desarrollar el razonamiento lógico inductivo y deductivo.

Para Montessori (1986) el desarrollo holístico del estudiante del nivel primario es más desarrollado que el académico. En esta etapa, las matemáticas influyen en el desarrollo cognitivo del niño, por lo que se le debe preparar para que desarrolle el pensamiento lógico y el pensamiento crítico, es decir, más allá de memorizar las matemáticas reales. En educación primaria el aprendizaje de las matemáticas no es memorizando datos o leyes, sino relacionando de manera directa las formas, patrones y relaciones espaciales tales y conforme se ve en el entorno. El niño absorbe estas experiencias e informaciones en su cerebro preparándolo para un mayor desarrollo y educación.

Acosta, Rivera y Acosta (2009) sostienen la teoría de la Modificabilidad cognitiva estructural que fundamenta al pensamiento lógico-matemático, que fue desarrollada por Reuven Feuerstein al constatar que nuestro organismo es un sistema que adquirió la capacidad de modificarse a sí mismo (Pilonieta, 2004), para esta teoría no existen condiciones irreversibles porque todo se puede manejar y tratar. Esta afirmación se sustenta en las características que tiene la inteligencia, la cual es compleja, múltiple, modificable y dependiente. A continuación, se explican cada una de estas características:

- Es compleja, debido a que conforma una escala de procesos cognitivos con niveles que forman una estructura superior que está formada por componentes interdependientes que se construyen cuando el sujeto está en actividad.
- La inteligencia es múltiple porque en la organización cerebral y en las vías de desarrollo de cada sujeto o grupo participan varios componentes, estructuras sucesivas y dimensiones interdependientes
- La inteligencia es modificable, porque depende de la actividad del sujeto y de su interacción con el ambiente. Por lo tanto, la inteligencia es modificable siempre y cuando se alteren las circunstancias ambientales.
- La inteligencia es dependiente debido a que cada persona piensa, según su personalidad y su circunstancia, teniendo a su alcance mil modos de pensar.

Razón por la cual se dice que la inteligencia es a la vez, orienta la función de la personalidad.

Según Idone y Zárate (2017), al hablar de las características del pensamiento lógico infantil, señala que éste se desarrolla en función de tres capacidades que lo caracterizan y que favorecen el pensamiento lógico-matemático, estas características son:

- La observación: permite desarrollar la atención del estudiante según lo que el docente señala que mire, esta debe realizarse con tranquilidad, sin exigencias, buscando siempre el gusto de lo que se quiere observar o mirar. En esta función intervienen tres factores que facilitan la observación como son, la cantidad, diversidad y el tiempo.
- La imaginación. Otra de las características del pensamiento lógico, se define como la acción creativa, que es potenciada con actividades que ayudan el aprendizaje matemático por medio de situaciones que permiten una misma interpretación.
- El razonamiento lógico: considerado como la manera de pensar que permite la realización de afirmaciones que llevan por nombre premisas. La lógica y la matemática es una función intelectual capaz de desarrollar ideas estratégicas de actuación que le permite afrontar los desafíos.

Los elementos del pensamiento lógico, de acuerdo a Machado, et al. (2017), se enmarcan en aspectos sensomotriz y se desarrollan por medio de los sentidos. La multitud de expectativas que realiza el niño concibe a la percepción consigo mismo, con la relación que tiene con los demás y con los objetos que le ofrece el contexto, los cuales son transferidos en su mente para posteriormente elaborar ciertas ideas o percepciones. Esta interpretación lo consigue a través de experiencias intelectuales producto de una dinámica de interrelación entre la cantidad y calidad de los objetos en las dimensiones espacio y tiempo.

En lo referido a la relación entre el cerebro y el pensamiento matemático, Fernández (2010) en un artículo de la revista Iberoamericana sobre neurociencias y enseñanza de la matemática, afirma que es una actividad mental de gran intensidad, que no se basa de conocimientos empíricos sino que hace uso de

asertos y axiomas para llegar a una verdad. Para ello, se debe interactuar con el ambiente que nos rodea por medio del conocimiento de la actividad matemática, el cual es considerado por un proceso de la matematización que sigue los siguientes pasos: El acoplamiento por adaptación, el cual permite que las ciencias que estudian el contexto hagan uso de teorías y principios matemáticos establecidos previamente las cuales vagan sin ninguna aplicación física y que eran utilizadas en prácticas diversas. El acoplamiento por modelización, juzga la observación de determinadas propiedades para realizar definiciones y proposiciones, teniendo en cuenta definiciones construidas. Y por último, el acoplamiento por resurgimiento, hace uso de definiciones o formulaciones matemáticas que ya han sido aplicadas en otras realidades.

Al referirse a las áreas cerebrales involucradas en el procesamiento lógico matemático, Vargas (2013) en la revista americana Unión, menciona a las siguientes: El lóbulo frontal es el que agrupa a las cortezas prefrontal, premotora y motora primaria. El lóbulo parietal, conformado por el área somatosensorial primaria. El lóbulo occipital involucra la corteza visual primaria. Y el lóbulo temporal involucra las destrezas auditivas primarias, la corteza superior temporal.

Las áreas cerebrales antes mencionadas, evolucionan gradualmente, en algunos niños están activas y en otros evolucionan al recibir ciertos estímulos que se producen en la institución educativa o el contexto. Primero maduran las áreas primarias, es decir las motoras, somatosensoriales, visuales y auditivas; posteriormente, las áreas secundarias, que son las motoras y las sensoriales, y al último las áreas de asociación. El surco intraparietal superior es el área que estimula la capacidad matemática en niños y en adultos (Vargas, 2013).

Por otro lado, Rueda y Paz (2013) toman en cuenta estudios relacionados con el aspecto emocional del estudiante para explicar el pensamiento lógico matemático que desarrollan los estudiantes de 6 a 12 años de edad. El desempeño del niño o niña al realizar los ejercicios de resolución de problemas matemáticos en el aula demanda la capacidad de regulación de las emociones. Está demostrado que estudiantes con mejor control de la atención tratar mejor la ira, por lo tanto hacen uso de métodos verbales no agresivos, actuando empáticamente.

Asimismo, García (2014) tomando como base los estudios del psicólogo suizo Jean Piaget habla acerca del pensamiento lógico matemático en niños, señala que éstos aprenden a desarrollarlo cuando interactúan con objetos y sujetos que están en su entorno, por ello, recomienda que se debe desarrollar actividades que conlleven al uso de técnicas matemáticas atrayentes para que los niños descubran e interactúen de manera lúdica, motivadora, divertida y así logren los objetivos establecidos en la planificación curricular del docente, rompiendo de esta manera el esquema mental de que el estudio de la matemática es difícil y aburrido. De acuerdo con Cañas (2014), en el desarrollo del pensamiento lógico el docente juega un rol importante, por ello, debe prepararse en función a las condiciones reales que tiene en el aula. Buscando siempre que los propios estudiantes descubran los conocimientos y sean forjadores de sus propios aprendizajes asumiendo una posición activa y reflexiva. Para tener el éxito esperado se tiene que cumplir con todo lo mencionado anteriormente, que son como requisitos para que el proceso enseñanza-aprendizaje garantice el desarrollo de niveles superiores del pensamiento y por ende de la motivación para crear un mayor interés por el estudio de las matemáticas.

Sobre las dimensiones del pensamiento lógico matemático el MINEDU (2018) menciona a las siguientes:

- La dimensión Resuelve problemas de cantidad, está relacionada con la búsqueda, por parte del estudiante, del planteamiento de nuevos problemas que logrará reestructurar para operar cantidades, números, operaciones numéricas y propiedades. Asimismo, brinda un resultado a estos conocimientos para poder ser usados en las relaciones que se presentan entre los datos y condiciones. Discierne si la información buscada requiere de estimaciones o cálculos exactos, y para ello escoge estrategias, procedimientos.
- La dimensión Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios, promueve en el estudiante la realización de equivalencias y que generalice regularidades para la suplantación de una magnitud en relación a otra, para ello utiliza reglas que identifican valores desconocidos, establezcan restricciones y predicciones al operar un fenómeno. En esta dimensión se plantean ecuaciones, inecuaciones y funciones. Utiliza, modelos y propiedades para operar, graficar y

manipular expresiones simbólicas. Asimismo, utiliza el cerebro para razonar inductiva y deductivamente, determinando leyes generales, ejemplos, propiedades y contraejemplos.

- La dimensión Resuelve problemas de forma, movimiento y localización permite que el estudiante describa las posiciones y movimientos en el espacio para realizar relaciones entre los conceptos y describiendo figuras geométricas bidimensionales y tridimensionales. Además permite la realización de mediciones directas o indirectas de áreas, perímetros y volúmenes de ciertos objetos para representarlos geoméricamente y diseñar formas, planos y maquetas, con instrumentos de construcción y medida.
- La dimensión Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre logra en el estudiante la realización de estudios aleatorios para que elabore predicciones y conclusiones razonables de la información obtenida. Con el desarrollo de esta dimensión los estudiantes obtienen insumos para analizar, interpretar e inferir comportamientos usando estadísticas y probabilidades.

Es por ello, que el éxito económico depende cada vez más de la formación de una fuerza laboral competente en esta disciplina, capaz de aplicar la matemática aprendida a problemas del mundo real, de innovar, pensar creativamente y participar de manera adaptativa en las economías en continuo cambio; por ello, las reformas educativas son esenciales. Reformar la enseñanza de la matemática implica un cambio cultural importante, tanto en los objetivos de aprendizaje de los alumnos (es decir, decidir qué cuenta como una competencia matemática) como en las técnicas pedagógicas.

Por otro lado, el cerebro en el desarrollo de los estudiantes hace que estos se encuentren abiertos y listos para aprender conceptos matemáticos y, también, cómo la enseñanza (tanto a través de los maestros como de la tecnología) debe considerar las diversas maneras en que los estudiantes pueden necesitar apoyo adicional debido a su edad o a sus conocimientos previos. Es por ello que el punto de partida para diseñar la enseñanza y las herramientas debe basarse en cómo piensan los niños y no en las técnicas pedagógicas por sí mismas. Esto significa organizar la enseñanza alrededor de lo que los niños ya saben, aquello para lo cual

están preparadas sus mentes y el cómo se pueden sentir en ese momento (por ejemplo, ansiosos, curiosos, comprometidos o aburridos)

Para que los estudiantes logren adquirir niveles superiores de matemática, deben conectar su pensamiento matemático inicial con símbolos matemáticos, como números y operadores. Los estudiantes deben desarrollar una comprensión de la matemática que esté conectada a un modelo interno de cantidad, y que les permita razonar a través de ideas matemáticas de manera generativa y de nuevas formas, en lugar de memorizar un conjunto de reglas desconectadas.

La enseñanza a lo largo de la escuela primaria debe considerar el desarrollo de la mente de los niños. Debe ser apropiada para la edad y construir sobre la capacidad de crecimiento.

Un gran número de investigaciones indica que el cerebro de los estudiantes continúa desarrollándose durante la infancia y la adolescencia y en algunas regiones, incluso, en la tercera década de la vida (Mungas et al. 2014). Por lo tanto, incluso en la escuela primaria, el cerebro de los estudiantes aún es maleable, y cambia con la edad y los aportes de su entorno, como los vecindarios y las escuelas.

Un área en particular que continúa desarrollándose es el lóbulo frontal, la parte del cerebro ubicada detrás de la frente, que tiene serias implicaciones para el aprendizaje matemático de los niños. El lóbulo frontal está involucrado en muchos actos cognitivos superiores; es en parte responsable de la resolución de problemas, el razonamiento y la planificación de soluciones que requieren esfuerzo, así como también de la inhibición del comportamiento o de los pensamientos impulsivos (Stuss 2006). Dentro del lóbulo frontal, una constelación de mecanismos, conocidos con el nombre de funciones ejecutivas, trabaja en conjunto para regular la atención y el procesamiento cognitivo de los humanos.

El razonamiento matemático requiere una gran cantidad de memoria funcional y de control inhibitorio, por ello, los entornos de aprendizaje que reducen estos recursos tienden a restringir la capacidad de los alumnos para dar saltos inferenciales, atender relaciones abstractas y, en general, realizar un pensamiento de orden superior.

La razón por la cual la memoria funcional es importante en el pensamiento matemático es porque desempeña una función importantísima en la recolección de información matemática y en darle sentido, transformándola (por ejemplo, llevarla de un problema verbal a una ecuación simbólica) y, en general, permitiendo que los niños piensen a través de los problemas.

Algunos conceptos que nos ayudan a comprender el marco teórico de la presente investigación:

Neurociencia. Es el conjunto de ciencias cuya finalidad es el estudio del sistema nervioso, siendo su particular interés, la actividad del cerebro la cual la estudia en relación a la conducta y el aprendizaje (Salas, 2003)

Neuroeducación. Estudia las transformaciones que afectan la estructura dinámica del cerebro que estimula el aprendizaje y en la cual juega un papel importante los vínculos que se desarrollan en la familia y la escuela, lugares donde el cerebro va fortaleciendo su estructura y desarrollando sus redes neuronales.

Cerebro matemático. Se denomina así, porque el cerebro trabaja fundamentalmente en tres capacidades de la matemática, estas son: pensamiento numérico, razonamiento lógico y resolución de problemas.

Taller de neurociencia. Conjunto de actividades centrado en conocer cómo trabaja nuestra mente, y este trabajo cómo afecta el aprendizaje y cómo usar este conocimiento para programarnos nosotros mismos, cómo lograr que nuestra vida y las cosas que hacemos nos resulten fáciles y al mismo tiempo eficientes (Dilts, 2015).

Cerebro, motor del conocimiento. El cerebro humano, toma un papel predominante como motor del conocimiento al confirmar su desarrollo aún después de la niñez y la pubertad. En el cerebro humano se desarrolla un conjunto de procesos que procesan la información y procuran el desarrollo del conocimiento, a esto se le conoce como cognición.

Pensamiento lógico-matemático. Capacidad que tienen las personas de organizar el pensamiento, a través de la relación con los objetos desde una experiencia directa que se tenga con los mismos. Razón por la cual, el docente

debe hacer uso de estrategias que puedan desarrollar el pensamiento lógico como el uso de estrategias cognitivas para resolver problemas (Machado, 2017).

Desarrollo humano holístico. Se refiere al proceso natural que constituye una totalidad en la que una etapa de desarrollo se integra a la siguiente conformando de esta forma una totalidad-parte más amplia y evolucionada. Este proceso tiene un movimiento continuo, ascendente y envolvente que se asemeja a un espiral que, va de lo menos a lo más inclusivo, como por ejemplo la niñez, la adolescencia, la vida adulta y la vejez son un ejemplo de ello, la vida siempre continua no podemos regresar a ser niños. (González, 2016).

Razonamiento lógico. Considerado como la manera de pensar que permite la realización de afirmaciones que llevan por nombre premisas. La lógica y la matemática es una función intelectual capaz de desarrollar ideas estratégicas de actuación que le permite afrontar los desafíos.

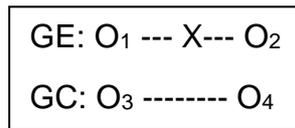
III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El presente estudio desde la perspectiva científica es de suma importancia por tratarse de la aplicación de la neurociencia en el campo educativo con el objeto de mejorar el pensamiento lógico-matemático en estudiantes del tercer grado de primaria mediante el desarrollo de un taller educativo fundamentado en los enfoques de neurociencia; por lo tanto según Landeau Rebeca (2007, p. 55) el tipo de investigación fue aplicada.

Por lo consiguiente, realice una investigación experimental de diseño cuasi experimental, conformando dos grupos independientes, experimental y de control. Asimismo aplique un cuestionario de relacionado al pensamiento lógico matemático a ambos grupos. En el taller solo participaron los estudiantes que integraron el primer grupo; el segundo grupo continuó en sus respectivas clases. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

Siendo el esquema siguiente:



Dónde:

GE = Grupo experimental (30 estudiantes)

GC = Grupo de control (30 estudiantes)

O₁ = Pre test en el grupo experimental

O₂ = Post test en el grupo experimental

O₃ = Pre test en el grupo de control

O₄ = Post test en el grupo de control

X = Taller enfoques de la neurociencia (estímulo)

3.2. Variables y operacionalización

Los enfoques de la neurociencia fueron desarrollados en un taller educativo que fue considerado como variable independiente por ser multidisciplinario y está centrado en la estructura y función del cerebro para enfocarlo a la educación. De tal manera que el taller se estructuró teniendo en cuenta las individualidades que estudia la neurociencia, que según Manes (2014) están representadas por las emociones, la conciencia, la toma de decisiones y las acciones sociopsicológicas.

Desde la perspectiva operacional, los enfoques de la neurociencia fueron estructurados y desarrollados en un taller educativo con el fin de mejorar el trabajo de la mente en estudiantes del tercer grado de primaria en el área curricular de matemática, quienes presentaron bajos niveles de aprendizaje, sobre todo en lo que respecta al pensamiento lógico. Por lo tanto las actividades del taller están fundamentados en el conocimiento de la neurociencia, el cerebro en el mundo de los números, el cerebro motor del conocimiento y los mecanismos cerebrales en la resolución de problemas. Por ser de tipo cuantitativo, se empleó un instrumento de evaluación, consistente en una guía de observación (Anexo 3)

En cuanto al Pensamiento lógico matemático, como variable dependiente, es el conjunto de habilidades que hacen que el estudiante resuelva las

operaciones básicas, que son, comprender, analizar y reflexionar información a través del conocimiento que recibe de su contexto permitiéndole tomar decisiones y solucionar problemas que se le presenta. (Arias & García, 2016).

Operacionalmente, el Pensamiento lógico matemático es el conjunto de habilidades que hacen capaz al estudiante para que resuelva problemas matemáticos por medio de la comprensión, análisis y reflexión de la información. Para la recolección de datos pertinentes al Pensamiento lógico-matemático se aplicó una prueba escrita que fue adecuada para el tercer grado de primaria de la prueba de matemática ECE, elaborada por el Ministerio de Educación en el año 2018, para estudiantes de cuarto grado de educación primaria. Se utilizó la siguiente escala de medición: Logro destacado: 17 – 20, Logro previsto: 13 – 16, En Proceso: 9 – 12 y En Inicio: 4 – 8 (Anexo 3)

3.3. Población, muestra y muestreo

La población del presente estudio fue conformada con 122 estudiantes del 3° de primaria, pertenecientes a las secciones A, B, C y D de la I.E. La Inmaculada de Huamachuco (Hernández, et al, 2010).

Tabla 5. *Distribución de la población de estudiantes en grado, sección y sexo*

GRADO/SECCIÓN	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
Tercer grado A	16	14	30
Tercer grado B	13	17	30
Tercer grado C	12	18	30
Tercer grado D	15	17	32
TOTAL	56	66	122

Fuente: Información obtenida de la Nómina de Matricula del 3° de primaria I.E. “La Inmaculada” Huamachuco, 2019.

En cuanto a la muestra, representa el subconjunto de los sujetos de la población en estudio, para la presente investigación, está conformada por estudiantes del 3° de primaria; quedó conformada por 60 estudiantes, que fueron distribuidos, 30 estudiantes en el grupo experimental y 30 estudiantes en el grupo de control. En la Tabla 5 se representa la muestra.

Tabla 6. *Muestra de estudiantes, grupo experimental y grupo control*

GRUPO EXPERIMENTAL SECCIÓN "C"			GRUPO DE CONTROL SECCIÓN "B"		
M	F	SUB TOTAL	M	F	SUB TOTAL
12	18	30	13	17	30
TOTAL: 60 ESTUDIANTES					

Fuente: Información obtenida del Nómina de Matrícula del 3º grado de primaria de la I.E. "La Inmaculada" de Huamachuco. 2019

Con respecto al tipo de muestreo, es no probabilístico, Hernández, (2010), la cual indica que, la selección de los elementos depende de las características de la investigación, es decir los grupos de investigación fueron seleccionados de manera intencional, debido a que las secciones ya estaban constituidas. (Otzen y Manterola, 2017)

En la unidad de análisis se consideró a estudiantes del 3º de primaria.

Para la selección de los estudiantes que constituyeron la muestra se consideró algunos criterios que a continuación exponemos:

De inclusión:

- Ser compañeros de estudio desde el año 2018, es decir haber sido matriculados en dicho año.
- Asistir puntualmente a clases
- Tener de 8 a 9 años de edad
- Hablar el castellano

De exclusión

- Haber sido traslado de otra institución en el año 2019.
- Tener el 30% de inasistencias hasta antes de desarrollarse el Taller de los enfoques de neurociencia.
- Ser mayor de 9 años de edad.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas

- a) Observación. Fue utilizada para medir la efectividad del taller, en la participación de los estudiantes en cada una de las sesiones de aprendizaje.

b) Prueba escrita. Se aplicó para medir el nivel del pensamiento lógico matemático antes y después de realizarse el taller. Esta técnica consiste en la indagación, exploración y recopilación de los datos, por medio de preguntas formuladas directa o indirecta a una muestra representativa (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).

1.4.2. Instrumentos: para recolectar los datos fueron los siguientes:

- a) Guía de observación (Anexo 4). Para su elaboración se tomaron en cuenta criterios como sí, el estudiante presta interés por los temas tratados, sí comparte con sus demás compañeros los conocimientos recibidos.
- b) Prueba Escrita ECE (Anexo 5), que fue adaptada de los cuadernillos de matemática de la Evaluación Censal para Estudiantes (ECE) del 2018, fueron elaboradas por el MINEDU (2018). El objetivo del instrumento fue recolectar datos de los estudiantes de cómo desarrollan ejercicios matemáticos que le permitan mejorar los niveles de pensamiento lógico en el área. Consta de 20 ítems, cada respuesta correcta vale 1 punto, y fue aplicado en un lapso de 90 minutos, antes y después del desarrollo del taller.

Tabla 7. *Niveles y rangos del Pensamiento lógico matemático*

NIVELES	RANGOS
- Logro destacado	17 – 20
- Logro previsto	13 – 16
- En proceso	9 – 12
- En inicio	4 - 8

En cuanto a la validez del instrumento, como fue adaptado de la prueba ECE-2018 para 4° de primaria, fue validado por el juicio de cinco expertos con grados de doctorado en educación. Dicha validez se detalla según los criterios de cada experto en la Tabla 7

Tabla 8. Promedio de la valoración de validación por el juicio de expertos

EXPERTAS	PROMEDIO DE VALORACIÓN
Dra. Calvo Gastañaduy Carola Claudia	Muy alto
Dra. Llaury Acosta María Victoria	Muy alto
Dra. Merino Salazar, Teresita del Rosario	Muy alto
Dra. Carruitero Ávila, Nancy Aida	Muy alto
Dra. Valverde Zavaleta, Silvia Ana	Muy alto

1.4.3. Confiabilidad: es el grado que evidencia resultados coherentes y consistentes en la investigación (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). Se realizó una prueba piloto a 15 estudiantes evaluando a 15 pruebas para medir la confiabilidad. En virtud al valor de Alfa de Cronbach = 0.852 ($\alpha > 0.70$) el instrumento fue confiable.

3.5. Procedimientos

Se desarrolló la presente investigación siguiendo los siguientes pasos:

1. Se seleccionó el instrumento de recolección de datos teniendo en cuenta las dimensiones e indicadores de la variable pensamiento lógico matemático, siendo la Prueba ECE-2018.
2. Se hizo revisión de la misma y su respectiva adaptación, después se validó por el juicio de cinco expertas con el Grado de Doctoras en Educación, logrando de cada uno de ellas un juicio favorable para su aplicación a 15 estudiantes del 3° A, que no participaron en la investigación, con características similares a la muestra en estudio. La prueba piloto se realizó con el propósito de determinar la consistencia o confiabilidad del instrumento.
3. El instrumento por estar compuesto por alternativas politómicas, se les aplica a los resultados el Alfa de Cronbach, obteniéndose un puntaje del 0,852 indicando que el instrumento es altamente confiable.
4. Una vez determinada la confiabilidad y validación del instrumento se procedió a aplicar la prueba en el pre test a ambos grupos.
5. Una vez determinado los resultados de la primera evaluación se aplicó

el taller que se desarrolló en 12 sesiones para mejorar el pensamiento lógico-matemático, pero sólo al grupo experimental.

6. Cumplida esta etapa de aplicación de las sesiones, se realizó una segunda evaluación, también para ambos grupos.

7. Posteriormente se analizan los datos utilizando técnicas de la estadística descriptiva, para ello se hizo uso de los programas Excel y SPSS Statistics versión 25 en español para procesar, interpretar y analizar los datos del instrumento aplicado.

3.6. Método de Análisis de Datos

a) Estadística descriptiva

Permitió sistematizar la información que se recolectó en la presente investigación, elaborándose Tablas de Frecuencia y Figuras estadísticas. Se realizó el procesamiento de toda la información a través del Excel

b) Estadística inferencial

Aquí se utilizó algunos instrumentos estadísticos, para demostrar la confiabilidad, normalidad y el tratamiento de los datos de la investigación, tipos de variables, los niveles de correlación e influencia del taller enfoques de la neurociencia en el Pensamiento lógico matemático, tales como:

- El estadístico del Alpha de Cronbach.
- La prueba de normalidad, Shapiro-Wilk
- La T Student para dos muestras independientes
- El estadístico U de Mann Whitney.
- Se procesó los datos en el programa estadístico SPSS Statistics versión 25.

3.7. Aspectos éticos

En toda investigación científica se da la seriedad del caso, por lo que se protegió los derechos de los estudiantes que participaron en la investigación, considerando los elementos relacionados con la ética pública, como se detalla a continuación:

- Principio de Autonomía. Después de haber informado el propósito de la investigación a los padres de familia, decidieron voluntariamente la participación de sus menores hijos.
- Principio de Justicia. Todos los participantes recibieron un trato equitativo respetándose la confidencialidad de la información brindada.
- Principio de no maleficencia. Los participantes no sufrieron daños. Se respetó su integridad física y psicológica.
- Consentimiento informado. Ninguno de los procedimientos a utilizarse pondrá en riesgo su salud y bienestar. Tampoco harán ningún gasto.
- Intimidad, anonimato y confidencialidad. La información se mantuvo en confidencialidad, respetando el anonimato.
- Dignidad humana. Se respetó la libertad de los participantes por ser un valor y un derecho innato, inviolable e intangible de la persona.
- Respeto al derecho de autoría, previa declaración jurada del autor del presente estudio.

IV. RESULTADOS

V.

4.1. Descripción de resultados

4.1.1. Resultados descriptivos de la variable dependiente: Pensamiento lógico matemático y sus dimensiones

Tabla 9. Nivel, intervalo y frecuencia, grupo experimental y grupo de control, Pre test y pos test

VARIABLE DEPENDIENTE: PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO									
NIVEL	INTERVALO	PRE TEST				POST TEST			
		G. EXPER		G. CONTR		G. EXPER		G. CONTR	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Inicio	4 - 8	6	20	6	20	0	0	5	17
Proceso	9 - 12	13	43	14	47	5	17	13	43
Logro previsto	13 - 16	8	27	9	30	20	66	11	37
Logro destacado	17 - 20	3	10	1	3	5	17	1	3
TOTAL		30	100	30	100	30	100	30	100

Fuente: Prueba ECE sobre Pensamiento lógico matemático aplicado a estudiantes de 3° de primaria, 2019.

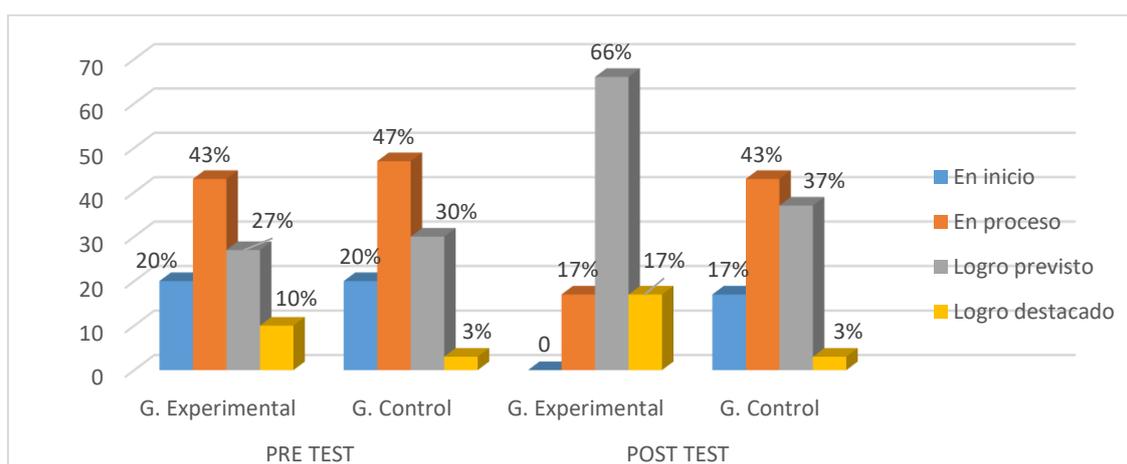


Figura 1. Niveles del Pensamiento lógico matemático, Pre Test y Post Test Grupo Experimental y Grupo de Control

Interpretación: En la Tabla 9 y Figura 1 se evidencia que en Pensamiento lógico matemático, el grupo experimental resalta en el nivel logro previsto, en el pre test tiene 27% siendo superado en el post test con 66%; y en el nivel logro esperado, en el pre test tiene 10% lo que es diferente en el pos test, al tener 17%. De acuerdo

a estos resultados hay una diferencia entre ambos grupos, el grupo experimental presenta mejoría, lo que indica que el taller de enfoques de neurociencia ha mejorado significativamente el pensamiento lógico matemático de los estudiantes del 3° de primaria.

Tabla 10. Niveles de la dimensión Resuelve problemas de cantidad del grupo experimental y de control en el pre test y post test

DIMENSIÓN RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD									
NIVEL	INTERVALO	PRE TEST				POST TEST			
		G. EXPER		G. CONTR		G. EXPER		G. CONTR	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Inicio	0 - 2	8	27	6	20	4	13	4	13
Proceso	3	11	36	13	43	5	17	14	47
Logro previsto	4	6	20	6	20	14	47	8	27
Logro destacado	5	5	17	5	17	7	23	4	13
TOTAL		30	100	30	100	30	100	30	100

Fuente: Prueba ECE sobre Pensamiento lógico matemático aplicado a estudiantes de 3° de primaria, 2019.

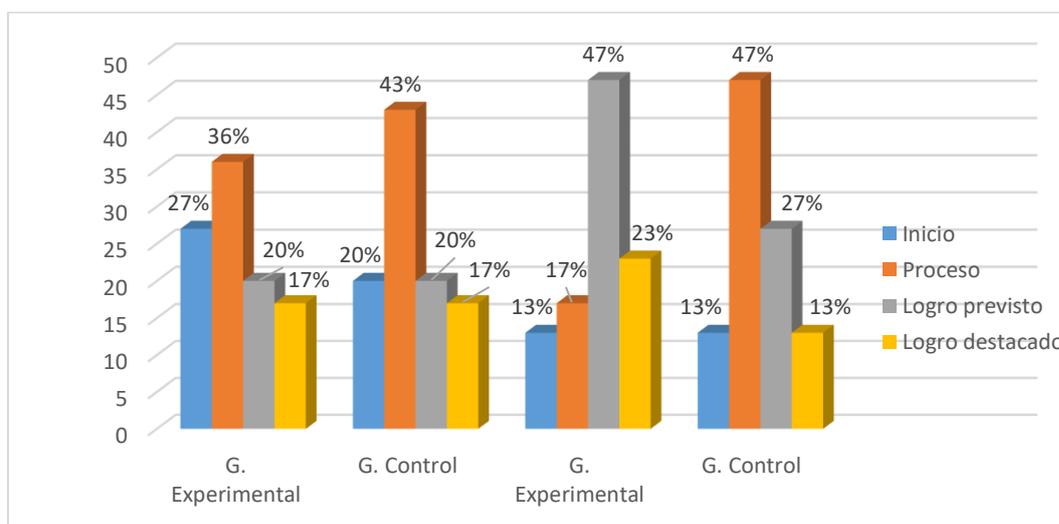


Figura 2. Niveles de la dimensión resuelve problemas de cantidad en el Pre Test y Post Test, Grupo Experimental y Grupo de Control

Interpretación: En la Tabla 10 y Figura 2 se evidencia que en la dimensión resuelve problemas de cantidad, el grupo experimental resalta en el nivel logro previsto, en el pre test tiene 20% siendo superado en el post test con 47%; y en el nivel logro esperado, en el pre test tiene 17% lo que es diferente en el pos test, al tener 23%. De acuerdo a estos resultados hay una diferencia entre ambos grupos, el grupo experimental presenta mejoría, lo que indica que el taller ha mejorado

significativamente la dimensión Resuelve problemas de cantidad en los estudiantes del tercer grado de primaria.

Tabla 11. Niveles de la dimensión Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del grupo experimental y de control en el pre test y post test

DIMENSIÓN RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIOS									
NIVEL	INTERVALO	PRE TEST				POST TEST			
		G. EXPER		G. CONTR		G. EXPER		G. CONTR	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Inicio	0 - 2	10	33	10	33	1	3	9	30
Proceso	3	14	47	14	47	9	30	14	47
Logro previsto	4	3	10	3	10	15	50	5	17
Logro destacado	5	3	10	3	10	5	17	2	6
TOTAL		30	100	30	100	30	100	30	100

Fuente: Prueba ECE sobre Pensamiento lógico matemático aplicado a estudiantes de 3° de primaria, 2019.

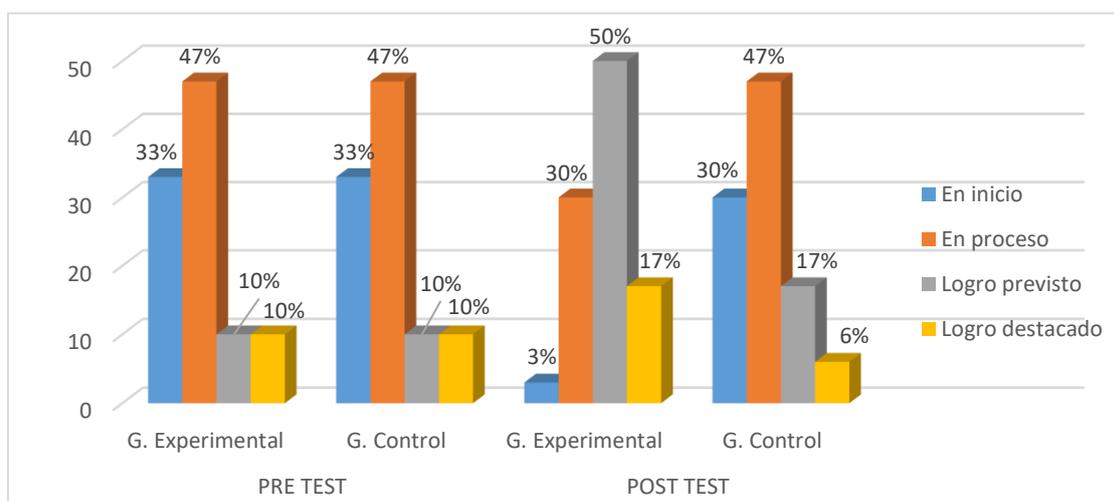


Figura 3. Niveles de la dimensión Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio Pre Test y Post Test, Grupo Experimental y Grupo de Control

Interpretación: En la Tabla 11 y Figura 3 se evidencia que en la dimensión resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios, el grupo experimental resalta en el nivel logro previsto, en el pre test tiene 10% siendo superado en el post test con 50%; y en el nivel logro esperado, en el pre test tiene 10% lo que es diferente en el pos test, al tener 17%. De acuerdo a estos resultados hay una diferencia entre ambos grupos, el grupo experimental presenta mejoría, lo que indica que el taller

ha mejorado significativamente la dimensión Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios en los estudiantes del 3° de primaria.

Tabla 12. Niveles de la dimensión Resuelve problemas de forma, movimiento y localización del grupo experimental y de control en el pre test y post test

DIMENSIÓN RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN									
NIVEL	INTERVALO	PRE TEST				POST TEST			
		G. EXPER		G. CONTR		G. EXPER		G. CONTR	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Inicio	0 - 2	13	43	14	47	3	10	13	43
Proceso	3	9	30	9	30	6	20	11	37
Logro previsto	4	6	20	6	20	13	43	5	17
Logro destacado	5	2	7	1	3	8	27	1	3
TOTAL		30	100	30	100	30	100	30	100

Fuente: Prueba ECE sobre Pensamiento lógico matemático aplicado a estudiantes de 3° de primaria, 2019

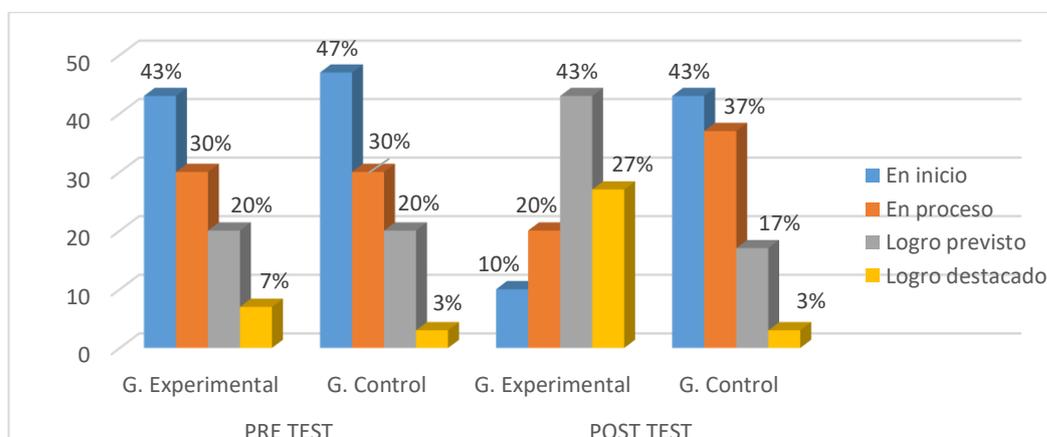


Figura 4. Niveles de la dimensión Resuelve problemas de forma, movimiento y localización, Pre Test y Post Test, Grupo Experimental y Grupo de Control

Interpretación: En la Tabla 12 y Figura 4 se evidencia que en la dimensión resuelve problemas de forma, movimiento y localización, el grupo experimental resalta en el nivel logro previsto, en el pre test tiene 20% siendo superado en el post test con 43%; y en el nivel logro esperado, en el pre test tiene 7% lo que es diferente en el pos test, al tener 27%. De acuerdo a estos resultados hay una diferencia entre ambos grupos, el grupo experimental presenta mejoría, lo que indica que el taller ha mejorado significativamente la dimensión Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del 3° de primaria.

Tabla 13. Niveles de la dimensión Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre del grupo experimental y de control en el pre test y post test

DIMENSIÓN RESUELVE PROBLEMAS DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE									
NIVEL	INTERVALO	PRE TEST				POST TEST			
		G. EXPER		G. CONTR		G. EXPER		G. CONTR	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Inicio	0 - 2	13	44	16	54	3	10	17	57
Proceso	3	10	33	9	30	14	47	9	30
Logro previsto	4	6	20	4	13	12	40	3	10
Logro destacado	5	1	3	1	3	1	3	1	3
TOTAL		30	100	30	100	30	100	30	100

Fuente: Prueba ECE sobre Pensamiento lógico matemático aplicado a estudiantes de 3° de primaria, 2019

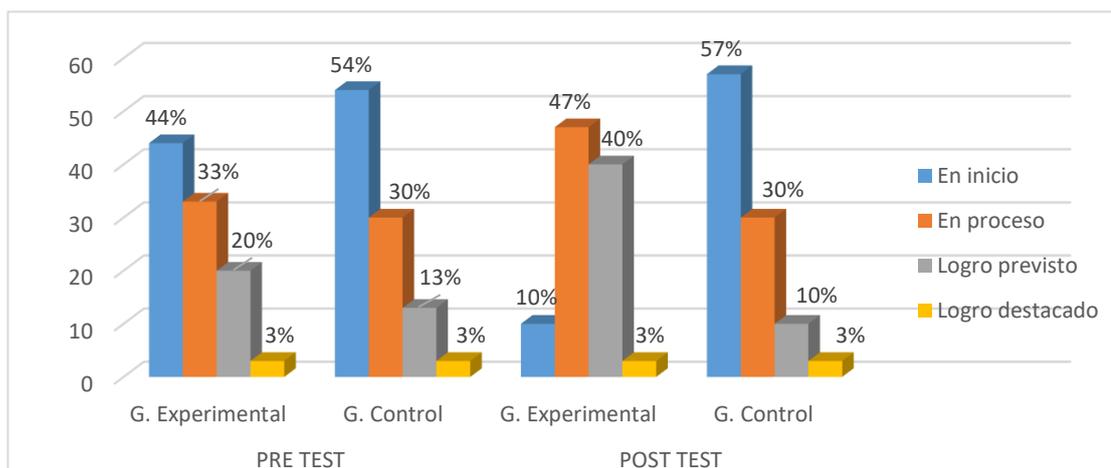


Figura 5. Niveles de la dimensión Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, Pre Test y Post Test, Grupo Experimental y Grupo de Control

Interpretación: En la Tabla 13 y Figura 5 se evidencia que en la dimensión resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, el grupo experimental resalta el nivel logro en proceso, en el pre test tiene 33% siendo superado en el post test con 47%; y en el nivel logro previsto, en el pre test tiene 20% lo que es diferente en el pos test, al tener 40%. De acuerdo a estos resultados hay una diferencia entre ambos grupos, el grupo experimental presenta mejoría, lo que indica que el taller ha mejorado significativamente la dimensión Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes del tercer grado de primaria.

4.2. Resultados inferenciales

La variable dependiente de esta investigación es cuantitativa ordinal cuyos datos se obtuvieron al utilizar valores según Likert, por lo que se tiene que aplicar la prueba estadística no paramétrica; es más, por ser de diseño cuasi experimental, donde se comparan datos de dos muestras independientes se ha utilizado T Student para el Pensamiento lógico matemático y la U de Mann-Whitney, para las dimensiones, lo que fue confirmado después de haber empleado la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk.

4.2.1. Análisis de Normalidad

El análisis de normalidad nos permitió comprobar la distribución de la variable Pensamiento Lógico Matemático y sus respectivas dimensiones, con el fin de tomar la decisión acerca de la aplicación de la técnica correspondiente, que puede ser paramétrica o no paramétrica para constatar las hipótesis.

Hipótesis estadística para la prueba de normalidad

H₀: Los puntajes del pre test y post test del grupo experimental y del grupo de control siguen una distribución normal.

H₁: Los puntajes del pre test y post test del grupo experimental y del grupo de control no siguen una distribución normal.

Decisión:

Si el p-valor es menor que 0.05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta hipótesis de investigación.

Si el p-valor es mayor que 0.05 se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis de investigación

Si el p-valor es menor y mayor que 0.05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación

Tabla 14. Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilk de los puntajes del Pre test y post test del pensamiento lógico matemático y sus dimensiones

		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Variable dependiente: PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO	Pre Test G. Experimental	,945	30	,124
	Post Test G. Experimental	,930	30	,048
	Pre Test G. Control	,946	30	,135
	Pos Test G. Control	,956	30	,250
Dimensión 1: Resuelve problemas de cantidad	D1. Pre T. G. Exp	,890	30	,005
	D1. Post T. G. Exp	,840	30	,000
	D1. Pre T. G. Con	,877	30	,002
	D1. Post T. G. Con	,866	30	,001
Dimensión 2: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios	D2. Pre T. G. Exp	,895	30	,006
	D2. Post T. G. Exp	,826	30	,000
	D2. Pre T. G. Con	,870	30	,002
	D2. Post T. G. Con	,884	30	,003
Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	D3. Pre T. G. Exp	,933	30	,058
	D3. Post T. G. Expe	,860	30	,001
	D3. Pre T. G. Con	,932	30	,054
	D3. Post T. G. Con	,929	30	,047
Dimensión 4: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	D4.Pre T. G. Exp	,932	30	,055
	D4. Post T. G. Exp	,839	30	,000
	D4 Pre T. G. Con	,943	30	,111
	D4 Post T. G. Con	,941	30	,099

Fuente: Prueba ECE sobre Pensamiento lógico matemático aplicado a estudiantes de 3° de primaria, 2019

Interpretación: En la Tabla 14 se observa los resultados de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk que fue aplicada porque la muestra fue menor que 30, demostrándose que en la variable Pensamiento Lógico Matemático en la mayoría los valores son mayores a 0.05, por lo que se ha empleado la T Student y en sus dimensiones los resultados no se ajustan a una distribución normal (p -valor $< y > 0.05$), Por lo tanto se tomó la decisión de aplicar la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, por ser no paramétrica. (Morales, 2015)

4.2.2. Prueba de hipótesis general

Hi: El Taller de enfoques de neurociencia mejora significativamente el pensamiento lógico-matemático en estudiantes del tercer grado de primaria, Institución Educativa La Inmaculada Huamachuco 2019.

Ho: El Taller de enfoques de neurociencia no mejora significativamente el pensamiento lógico-matemático en estudiantes del tercer grado de primaria, Institución Educativa La Inmaculada Huamachuco 2019.

Nivel de confianza: 95%, $\alpha = 0,05$

Regla de decisión:

Si p-valor < α , se rechaza la hipótesis nula.

Si p-valor > α , se acepta la hipótesis nula.

Prueba estadística: T Student para dos muestras independientes

Tabla 15. T Student para contrastar la hipótesis en la variable pensamiento lógico matemático en el pre test, grupo experimental y grupo de control

Pensamiento Lógico Matemático Pre Test G. Experimental y G. Control	Prueba de muestras independientes							
	prueba t para la igualdad de medias						95% de intervalo de confianza de la diferencia	
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior	Superior	
	,070	58	,944	,067	,952	-1,838	1,972	
	,070	57,283	,944	,067	,952	-1,839	1,972	

Interpretación: En la Tabla 15 se observa que en el pre test no hay diferencias de medias y la $T_t = 0.070 < T_c = 1.69$, y la significancia es $0.944 > 0.05$, por lo que se acepta la hipótesis nula. Por lo tanto, el taller no mejoró significativamente el pensamiento lógico matemático.

Tabla 16. *T Student para contrastar la hipótesis en la variable pensamiento lógico matemático en el post test, grupo experimental y grupo de control*

		Prueba de muestras independientes						
		prueba t para la igualdad de medias					95% de intervalo de	
			Sig.	Diferencia	Diferencia de	confianza de la diferencia		
Post Test G.		t	(bilateral)	de medias	error estándar	Inferior	Superior	
Pensamiento Lógico Matemático	Experimental y G. Control	4,497	,000	3,567	,793	1,979	5,154	
		58				1,978	5,156	

Interpretación: En la Tabla 16 se observa que en el post test hay diferencias de medias y la $T_t = 4.497 > T_c = 1.69$, y la significancia es $0.000 < 0.01$, por lo que se acepta la hipótesis de investigación. Por lo tanto, el taller mejoró significativamente el del pensamiento lógico matemático.

Tabla 17. *T Student para contrastar la hipótesis en la variable pensamiento lógico matemático, grupo experimental, pre test y post test*

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas					95% de intervalo de		
		Desv.	Desv. Error	confianza de la diferencia				Sig.	
Grupo Experimental		Media	Desviación	promedio	Inferior	Superior	t	gl	
Par 1	Pre Test	-3,667	1,882	,344	-4,369	-2,964	-10,674	29	,000
	Post Test								

Interpretación: En la Tabla 17 se observa en el grupo experimental, pre test y post test, media = -3.667 y la $T_c = -10.674 < T_c = 1.69$; significancia es $0.000 < 0.05$, por lo que se acepta la hipótesis alternativa. Por lo tanto, el taller mejoró significativamente el pensamiento lógico matemático.

Tabla 18. T Studen para contrastar la hipótesis en la variable pensamiento lógico matemático, grupo de control, pre test, post test

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas							
			Desv.	Desv. Error	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig.
Pensamiento Lógico Matemático Grupo Control		Media	Desviación	promedio	Inferior	Superior			(bilateral)
Par	Pre Test.	-,167	1,147	,209	-,595	,262	-,796	29	,433
1	Post Test								

Interpretación: En la Tabla 18 se observa en el grupo control, pre test y post test, media = -0.167 y la $T_c = -0.796 < T_t = 1.69$, y la significancia es $0.433 > 0.05$, por lo que no se acepta la hipótesis de investigación. Por lo tanto, el taller no mejoró significativamente el pensamiento lógico matemático, porque el grupo control no participó en el taller.

Prueba de hipótesis específica 1

Hi: El Taller de enfoques de neurociencia mejora significativamente la dimensión Resuelve problemas de cantidad en estudiantes del tercer grado de primaria, Institución Educativa La Inmaculada Huamachuco 2019.

Ho: El Taller de enfoques de neurociencia no mejora significativamente la dimensión Resuelve problemas de cantidad en estudiantes del tercer grado de primaria Institución Educativa La Inmaculada, Huamachuco 2019.

Nivel de confianza: 95%, $\alpha = 0,05$

Regla de decisión:

Si $p\text{-valor} < \alpha$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{-valor} > \alpha$, se acepta la hipótesis nula

Prueba estadística: Prueba de U de Mann-Whitney

Tabla 19. Prueba de U de Mann-Whitney para contrastar la hipótesis específica 1 Resuelve problemas de cantidad

Rangos				
Dimensión 1: Resuelve problemas de cantidad	VAR00006	N	Rango promedio	Suma de rangos
	Dim 1: Resuelve problemas de cantidad Pre t. G. Exp y G. Con	Pre test G. Expe.	30	29,83
	Pre test G. Cont	30	31,17	935,00
	Total	60		
Dim 1: Resuelve problemas de cantidad Post t. G. Exp y G. Con	Post test G. Exp	30	34,80	1044,00
	Post Test G. Con	30	26,20	786,00
	Total	60		

Estadísticos de prueba^a		
	Dim 1: Resuelve problemas de cantidad Pre t. G. Exp y G. Con	Dim 1: Resuelve problemas de cantidad Post t. G. Exp y G. Con
U de Mann-Whitney	430,000	321,000
W de Wilcoxon	895,000	786,000
Z	-,308	-1,990
Sig. asintótica(bilateral)	,758	,047

a. Variable de agrupación: VAR00006

Interpretación: En la Tabla 19 son evidentes los resultados correspondientes a la dimensión Resuelve problemas de cantidad. En el post test, en rango promedio y en la suma de rangos hay diferencia, lo mismo, en los estadísticos, la significancia en el pre test es 0.758 y en post test es 0.047 y Z en el pre test es $-0.308 > 1.96$, en post test es $-1.990 < 1.96$. Por lo que se acepta la hipótesis de investigación. Estos resultados permitieron determinar que si hay diferencias significativas, comprobándose que el taller mejoró significativamente la dimensión Resuelve problemas de cantidad en los estudiantes del tercer grado de primaria, Institución Educativa La Inmaculada Huamachuco 2019.

Prueba de hipótesis específica 2

Hi: El Taller de enfoques de neurociencia mejora significativamente la dimensión Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios en estudiantes del tercer grado de primaria, Institución Educativa La Inmaculada Huamachuco 2019.

Ho: El Taller de enfoques de neurociencia no mejora significativamente la dimensión Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios en estudiantes del tercer grado de primaria Institución Educativa La Inmaculada, Huamachuco 2019.

Nivel de confianza: 95%, $\alpha = 0,05$

Regla de decisión:

Si p-valor < α , se rechaza la hipótesis nula

Si p-valor > α , se acepta la hipótesis nula

Prueba estadística: Prueba de U de Mann-Whitney

Tabla 20. Prueba U de Mann-Whitney para probar la hipótesis específica 2 Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

Rangos				
Dimensión 2: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios	VAR00006	N	Rango promedio	Suma de rangos
	Dim 2: Pre t. G. Exp y G.	Pre test G. Expe.	30	30,35
Con	Pre test G. Cont	30	30,65	919,50
	Total	60		
Dim 2: Post t. G. Exp y G.	Post test G. Exp	30	38,47	1154,00
Con	Post Test G. Con	30	22,53	676,00
	Total	60		

Estadísticos de prueba^a		
	Dim 2: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios Pre t. G. Exp y G. Con	Dim 2: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios. Post T. G. Exp y G. Con
U de Mann-Whitney	445,500	211,000
W de Wilcoxon	910,500	676,000
Z	-,071	-3,710
Sig. asintótica(bilateral)	,943	,000

a. Variable de agrupación: VAR00006

Interpretación: En la Tabla 20 son evidentes los resultados correspondientes a la dimensión Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios. En el post test, en rango promedio y en la suma de rangos hay diferencia, lo mismo, en los estadísticos, la significancia en el pre test es 0.943 y en post test es 0.000 y Z en el pre test es $-0.071 > 1.96$, en post test es $-3.710 < 1.96$. Por lo que se acepta la hipótesis de investigación. Estos resultados permitieron determinar que si hay diferencias significativas, comprobándose que el taller mejoró significativamente la dimensión Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios en los estudiantes del tercer grado de primaria Institución Educativa La Inmaculada Huamachuco 2019.

Prueba de hipótesis específica 3

Hi: El Taller de enfoques de neurociencia mejora significativamente la dimensión Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes del tercer grado de primaria, Institución Educativa La Inmaculada, Huamachuco 2019.

Ho: El Taller de enfoques de neurociencia no mejora significativamente la dimensión Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes del tercer grado de primaria, Institución Educativa La Inmaculada, Huamachuco 2019.

Nivel de confianza: 95%, $\alpha = 0,05$

Regla de decisión:

Si $p\text{-valor} < \alpha$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{-valor} > \alpha$, se acepta la hipótesis nula

Prueba estadística: Prueba de U de Mann-Whitney

Tabla 21. Prueba U de Mann-Whitney para contrastar la hipótesis específica 3 Resuelve problemas de forma, movimiento y localización

Rangos				
Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	VAR00006	N	Rango promedio	Suma de rangos
	Dim 3: Pre t. G. Exp y G.	Pre test G. Expe.	30	30,95
Con	Pre test G. Cont	30	30,05	901,50
	Total	60		
Dim 3: Pos t. G. Exp y G.	Post test G. Exp	30	39,47	1184,00
Con	Post Test G. Con	30	21,53	646,00
	Total	60		

Estadísticos de prueba^a

	Dim 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización Pre t. G. Exp y G. Con	Dim 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización Pos t. G. Exp y G. Con
U de Mann-Whitney	436,500	181,000
W de Wilcoxon	901,500	646,000
Z	-,204	-4,089
Sig. asintótica(bilateral)	,838	,000

a. Variable de agrupación: VAR00006

Interpretación: En la Tabla 21 son evidentes los resultados correspondientes a la dimensión Resuelve problemas de forma, movimiento y localización. En el post test, en rango promedio y en la suma de rangos hay diferencia, lo mismo, en los estadísticos, la significancia en el pre test es 0.838 y en post test es 0.000 y Z en el pre test es $-0.204 > 1.96$, en post test es $-4.089 < 1.96$. Por lo que se acepta la hipótesis de investigación. Estos resultados permitieron determinar que si hay diferencias significativas, comprobándose que el taller mejoró significativamente la dimensión Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del tercer grado de primaria Institución Educativa La Inmaculada Huamachuco 2019.

Prueba de hipótesis específica 4

Hi: El Taller de enfoques de neurociencia mejora significativamente la dimensión Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en

estudiantes del tercer grado de primaria, Institución Educativa La Inmaculada Huamachuco 2019.

Ho: El Taller de enfoques de neurociencia no mejora significativamente la dimensión Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en estudiantes del tercer grado de primaria, Institución Educativa La Inmaculada Huamachuco 2019.

Nivel de confianza: 95%, $\alpha = 0,05$

Regla de decisión:

Si p-valor < α , se rechaza la hipótesis nula

Si p-valor > α , se acepta la hipótesis nula

Prueba estadística: Prueba de U de Mann-Whitney

Tabla 22. Prueba U de Mann -Whitney para probar la hipótesis específica 4 Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbres

Rangos				
Dimensión 4: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	VAR00006	N	Rango promedio	Suma de rangos
Dim 4: Pre t. G. Expe y G.	Pre test G. Expe.	30	31,83	955,00
Con	Pre test G. Cont	30	29,17	875,00
	Total	60		
Dim 4: Post t. G. Exp y G.	Post test G. Exp	30	38,52	1155,50
Con	Post Test G. Con	30	22,48	674,50
	Total	60		

Estadísticos de prueba^a			
	Dim 4: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbres Pre t. G. Expe y G. Con	Dim 4: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbres Post t. G. Exp y G. Con	
U de Mann-Whitney	410,000	209,500	
W de Wilcoxon	875,000	674,500	
Z	-,609	-3,706	
Sig. asintótica(bilateral)	,543	,000	

a. Variable de agrupación: VAR00006

Interpretación: En la Tabla 22 son evidentes los resultados correspondientes a la dimensión Resuelve problemas de forma, movimiento y localización. En el post test, en rango promedio y en la suma de rangos hay diferencia, lo mismo, en los estadísticos, la significancia en el pre test es 0.543 y en post test es 0.000 y Z en el pre test es $-0.609 > 1.96$, en post test es $-3.706 < 1.96$. Por lo que se acepta la hipótesis de investigación. Estos resultados permitieron determinar que si hay diferencias significativas, comprobándose que el taller mejoró significativamente la dimensión Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes del tercer grado de primaria Institución Educativa La Inmaculada Huamachuco 2019.

V. DISCUSIÓN

La capacidad Pensamiento lógico-matemático permite organizar el pensamiento a través de la relación con los objetos desde una experiencia directa que los lleva a comprender, analizar, reflexionar información y resolver situaciones matemáticas que se presentan en la vida diaria de los estudiantes, por esta razón uno de los propósitos de la Educación Básica Regular es el desarrollo del pensamiento matemático con el fin de que los estudiantes comprendan el mundo que los rodea y así puedan contribuir al planteamiento y solución de problemas de sus vidas. Existen estudios que señalan que los estudiantes tienen deficiencias en la formación y desarrollo de la capacidad Pensamiento lógico-matemático, presentan deficiencias al identificar, ordenar, analizar, sintetizar, comparar, abstraer, generalizar, codificar, decodificar y clasificar, lo que es confirmado por Campos (2013) al señalar que, más del 50% de estudiantes egresan de las aulas sin haber potencializado o desarrollado sus competencias y capacidades básicas, sobre todo en lectura, escritura, pensamiento lógico y cálculo matemático. Esta problemática se pone en evidencia en la mayoría de países latinoamericanos, los cuales en las últimas evaluaciones PISA, el 80% de los estudiantes de esta región reprobó la prueba en conocimientos matemáticos. En nuestro país, los estudiantes de 4° de primaria en matemática, según ECE – 2018, el 5% de las instituciones educativas están en el nivel inicio; el 77%, en el nivel proceso y el 17%, en el nivel satisfactorio (MINEDU, 2018); lo que también es fiel reflejo en la institución educativa La Inmaculada de Huamachuco, donde se observa a estudiantes que muestran poco interés por el estudio y miedo a la matemática. Esta problemática nos conllevó a plantear el desarrollo de un taller de enfoques de neurociencia, donde se aplicó estrategias que permitieron que el estudiante estimulara su cerebro (Dilts, 2015) y potencie sus capacidades cognitivas en el aprender. Estamos convencidos que un taller sobre neurociencia va a permitir que los docentes conozcan más a fondo el funcionamiento del sistema nervioso, en especial del cerebro; que funciones cumplen las neuronas en el aprendizaje. Concordando con Campos (2015) en que el estudio de la neurociencia va a permitir conocer la interrelación cerebro-aprendizaje, es decir, cómo funciona el cerebro; cómo aprende, procesa, registra y conserva la información para mejorar la enseñanza y las experiencias de

aprendizaje. Después de desarrollar el taller se determinó que mejoró significativamente el pensamiento lógico-matemático en los estudiantes del tercer grado primaria, Institución Educativa La Inmaculada de Huamachuco 2019, en virtud a los valores obtenidos en la prueba de T Student, $T_c = 4.497 > T_t = 1.69$, significancia = 0.000, p-valor < 0.05 (Tabla 16), lo que se refleja en la diferencia que existe el grupo experimental, en nivel logro previsto pretest 27%, postest 66%, nivel logro destacado pretest 10%, postest 17% (Tabla 9). Resultados que son corroborados por Blanco (2013) en una de sus conclusiones señala que, se debe considerar al cerebro humano como un sistema complejo de información procesada que funciona tomando en cuenta mecanismos y principios matemáticos, lógicos y estadísticos, similares a las redes neuronales artificiales de los sistemas digitales como el computador. Asimismo, el taller es fortalecido con la teoría Triuno de Mac Lean, que sustenta que en el primer sistema del cerebro, sobre todo en el hemisferio derecho se realizan los procesos del pensamiento lógico, así como del análisis y la síntesis. (Pacheco, 2013)

La competencia Resuelve problemas de cantidad, considerada como dimensión de la variable Pensamiento Lógico Matemático, está relacionada con la búsqueda, por parte del estudiante, del planteamiento de nuevos problemas que logrará reestructurar para operar cantidades, números, operaciones numéricas y propiedades. Asimismo, brinda un resultado a estos conocimientos para poder ser usados en las relaciones que se presentan entre los datos y condiciones. Discierne si la información buscada requiere de estimaciones o cálculos exactos, y para ello escoge estrategias, procedimientos (MINEDU, 2018). Lo que se debe considerar desde los inicios de la etapa escolar de las personas como lo menciona García (2014) quien se basa en el psicólogo Jean Piaget para señalar que los niños del nivel primario aprenden a desarrollar el pensamiento lógico matemático cuando interaccionan con los objetos y sujetos que están a su alrededor, por ello, recomienda se debe desarrollar en los niños actividades que conlleven al uso de técnicas matemáticas atrayentes para que éstos descubran e interactúen de manera lúdica, atractiva, divertida y que logren los objetivos que fueron establecidos en la planificación curricular del docente, ya que con esto, se rompe el esquema que tiene la matemática de ser difícil y aburrida. Después de desarrollar el taller de nuestra propuesta se determinó que mejora significativamente la

dimensión Resuelve problemas de cantidad del pensamiento lógico matemático en los estudiantes del tercer grado de primaria, Institución Educativa La Inmaculada Huamachuco, 2019, en virtud a los valores obtenidos en la prueba de U de Mann Whitney, $Z = -1,990$ y $\text{Sig.} = 047$ (Tabla 19), lo que se refleja en la diferencia que existe el grupo experimental, en nivel logro previsto pretest 20%, postest 47%, nivel logro destacado pretest 17%, postest 23% (Tabla 10). Resultados que son corroborados por el estudio realizado por Quispe (2015) en la que concluye que la investigación demuestra una influencia representativa del pensamiento lateral en el pensamiento lógico. Para entender mejor, Vargas (2013) señala que los lóbulos frontal, parietal, occipital y temporal son las regiones cerebrales que están involucradas en el procesamiento matemático; el cerebro derecho tiene la capacidad para reconocer los símbolos numéricos y realizar aproximaciones o estimaciones matemáticas. El cerebro izquierdo tiene la capacidad de reconocer la escritura alfabética matemática; procedimentalmente tiene la capacidad de realizar cálculos exactos como la multiplicación. Coincidiendo con la Teoría del Cerebro Total de Herrmann (1994), que divide el cerebro en 4 cuadrantes, de los cuales, el cuadrante A (lóbulo superior izquierdo) desarrolla el pensamiento lógico, cualitativo, analítico, crítico, matemático y el de las operaciones concretas (Pizarro, 2012).

Referente a la dimensión Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, también es una competencia que promueve en el estudiante la realización de equivalencias y la generalización de regularidades para la suplantación de una magnitud en relación a otra, para ello utiliza reglas que identifican valores desconocidos, establezcan restricciones y predicciones al operar un fenómeno. En esta dimensión se plantean ecuaciones, inecuaciones y funciones. Utiliza, modelos y propiedades para operar, graficar y manipular expresiones simbólicas. Asimismo, utiliza el cerebro para razonar inductiva y deductivamente, determinando leyes generales, ejemplos, propiedades y contraejemplos (MINEDU, 2018). Todo esto se consigue durante los estadios de desarrollo cognitivos del individuo que está sustentado en la teoría cognitiva de Piaget, de tal manera que en la etapa de operación concreta (7 a 11 años) está relacionada al razonamiento lógico aplicado a problemas concretos o reales, y en la etapa de operación formal (11 años en adelante) se desarrolla el razonamiento lógico inductivo y deductivo. Después de desarrollar el taller de nuestra propuesta se determinó que mejora

significativamente la dimensión Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del pensamiento lógico matemático en los estudiantes del tercer grado primaria, Institución Educativa La Inmaculada Huamachuco 2019, en virtud a los valores obtenidos en la prueba de U de Mann Whitney, $Z = -3,710$ y $\text{Sig.} = 000$ (Tabla 20),), lo que se refleja en la diferencia que existe el grupo experimental, en nivel logro previsto pretest 10%, postest 50%, nivel logro destacado pretest 10%, postest 17% (Tabla 11). Resultados que son corroborados por Mesones (2016) que en su tesis obtuvo resultados más prácticos y concretos con referencia a que los estudiantes del Perú desarrollan las competencias matemáticas con principios pseudocientíficos, y en la que concluye que el proceso de evolución de las redes neuronales es gradual y se desarrolla según la edad del estudiante y el pensamiento que va poseyendo, siendo éste es un proceso que nunca se detiene; lo que nos conlleva a considerar la importancia de la interpretación correcta sobre qué es y cómo funciona el cerebro humano, evitando así la malinterpretación o generalización errónea que nos puede llevar a errores incalculables, más aún, si se hace un estudio científico relacionado a la mente, el cerebro y la educación que permite la construcción de una nueva epistemología, común a todas las ciencias, dándole así un carácter transdisciplinario (Campos, 2013). En educación, la Neuropedagogía proporciona a los docentes el conocimiento necesario para entender la conducta de sus alumnos en el aula, el ambiente que se crea, asimismo la forma de aprender de cada uno para adaptar la estrategia que se emplea al momento de enseñar. De acuerdo a Campos (2015) la interrelación cerebro-aprendizaje permite a un docente saber cómo funciona el cerebro, saber cómo se aprende, procesa, registra y conserva la información, entre otros aspectos, con lo que a partir del conocimiento de las funciones neurocerebrales se mejore la enseñanza y las experiencias de aprendizaje.

La dimensión Resuelve problemas de forma, movimiento y localización, que también es una competencia, permite que el estudiante describa las posiciones y movimientos de los cuerpos en el espacio para realizar relaciones entre los conceptos y describiendo figuras geométricas bidimensionales y tridimensionales. Además permite la realización de mediciones directas o indirectas de áreas, perímetros y volúmenes de ciertos objetos para representarlos geoméricamente y diseñar formas, planos y maquetas, con instrumentos de construcción y medida

(MINEDU, 2018). De acuerdo a Armstrong (2011) se tiene que recurrir a la neurodiversidad que ayuda a reconocer las diferentes maneras de pensar y procesar la información del entorno donde vivimos y que deben ser consideradas como el reflejo de la riqueza y la complejidad de la naturaleza humana; nos muestra una perspectiva más balanceada de lo que el cerebro, a pesar de estar organizado de manera diferente, puede hacer y aprender. El éxito en la vida está en adaptar el cerebro al entorno circundante, y dependerá de la capacidad de modificar el entorno circundante para que pueda ajustarse a las necesidades de cada cerebro. Después de desarrollar el taller de nuestra propuesta se determinó que mejora significativamente el nivel de la dimensión Resuelve problemas de forma, movimiento y localización del pensamiento lógico matemático en los estudiantes del tercer grado de primaria, Institución Educativa La Inmaculada Huamachuco, 2019, en virtud a los valores obtenidos en la prueba de U de Mann Whitney, $Z = -4,089$ y $\text{Sig.} = 000$ (Tabla 21), lo que se refleja en la diferencia que existe el grupo experimental, en nivel logro previsto pretest 20%, posttest 43%, nivel logro destacado pretest 7%, posttest 27% (Tabla 12). Estos resultados concuerdan con los resultados del estudio realizado por Rodríguez (2017) en la que concluye que los estudiantes permanecen cerca de 6 horas diarias conectados a las redes, por lo que no tienen tiempo para realizar deporte, dormir, compartir con la familia y los amigos. Estos malos hábitos tienen efecto negativo en la conducta de los jóvenes, distraen su atención con mayor facilidad, y los limita llegar a procesos meta cognitivos originando procesos de atención fragmentada influyendo en el aprendizaje; por lo que propone aplicar un programa de neurociencia, mediante el cual se trabaje en el conocimiento de aspectos cerebrales relacionados a la atención, la memoria, motivación y la creatividad humana. En esta situación, Mora (2014) plantea recurrir a la neurociencia educativa que permite la planificación de diferentes procesos y herramientas de enseñanza para potenciar el pensamiento crítico o creativo del estudiante y promover la empatía.

La dimensión Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre como competencia permite que el estudiante realice estudios aleatorios para realizar predicciones y conclusiones razonables de la información obtenida. Con el desarrollo de esta dimensión los estudiantes obtienen insumos para analizar, interpretar e inferir comportamientos usando estadísticas y probabilidades. Según

el enfoque sociocultural de Vygotsky, toda operación mental es inicialmente una actividad interpersonal (Ley genética general del desarrollo cultural). En la matemática, el primer conocimiento que los niños adquieren se genera a través del conteo de objetos, es decir que, las operaciones aritméticas se inician como operaciones físicas realizadas por el niño sobre los objetos pero con la guía de un adulto (interpsicológico). Posteriormente esas operaciones se vuelven mentales (intrapsicológicas), donde el niño puede operar sin ayuda los símbolos que sustituyen a los objetos. Lo que concuerda con la explicación de Gómez-López (1997) que hace sobre el conocimiento matemático, en el cual el adulto guía la atención y la conducta del niño hacia la identificación de las relaciones cuantitativas y hacia la manipulación de cantidades. Lo que es reforzado por el concepto de la “Zona de Desarrollo Próximo”, que Vygotsky lo define como “la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz” (Martínez, 2008). Después de desarrollar el taller de nuestra propuesta se determinó que mejora significativamente el nivel de la dimensión Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre del pensamiento lógico matemático en estudiantes del tercer grado de primaria, Institución Educativa La Inmaculada Huamachuco 2019, en virtud a los valores obtenidos en la prueba de U de Mann Whitney, $Z = -3,706$ y $\text{Sig.} = 000$ (Tabla 22), lo que se refleja en la diferencia que existe el grupo experimental, en nivel logro previsto pretest 20%, postest 40%, nivel logro destacado pretest 3%, postest 3% (Tabla 13). Resultados que se corroboran con el estudio de Ortiz (2016) cuyos resultados le permitieron concluir en lo siguiente: Los estudiantes presentan desventajas socioeducativas en el desarrollo de las competencias matemáticas, lo cual involucra a varios factores asociados a sus edades y no al género. Lo cual indica que los docentes presentan una necesidad de formación permanente para la enseñanza preescolar, esto se demuestra en sus bajos niveles de conocimiento pedagógico de contenido, teorías y proceso para la enseñanza de la matemática infantil. También, los docentes respondieron positivamente al modelo aplicado, mejorando su experiencia de enseñanza en la matemática de este nivel. El estudio de Ortiz (2016) permite inferir en que todos los docentes deben considerar a la

neuroeducación que tiene como propósito aproximar a los docentes a los conocimientos relacionados con el cerebro y el aprendizaje, teniendo en cuenta la unión entre la Pedagogía, La Psicología Cognitiva y la Neurociencia (Campos, 2010). Siempre teniendo presente que la Pedagogía se encarga de estudiar los métodos que se utilizan en el proceso educativo (Hevia, s.f.), asimismo, que la Psicología cognitiva nos permite establecer estrategias psicopedagógicas de enseñanza para el aprendizaje de los números en las matemáticas (Bravo, 2014); y, la Neurociencia, disciplina que explica el modo en que el cerebro atiende, procesa y almacena la información, nos da claves sobre cómo enfocar el proceso de aprendizaje, permitiendo identificar los procesos que mejoran el aprendizaje. (Marta, s.f.); por lo que en la actualidad, es urgente y necesario que los docentes se capaciten y formen en Neuroeducación para que entiendan los mecanismos cerebrales que están relacionados con el aprendizaje, la memoria, el lenguaje, los sistemas sensoriales y motores, la atención, las emociones y todo lo que el medio puede influir en ello. Todo esto tiene que estar armonizado con las propuestas de aprendizaje en el aula, en los centros educativos, en el sistema de evaluaciones y principalmente en la formación continua del docente por tratarse de un conocimiento de vital importancia para el campo educativo.

VI. CONCLUSIONES

Se determinó que el taller enfoques de la neurociencia mejoro significativamente el Pensamiento lógico matemático en estudiantes del tercer grado de primaria, Institución Educativa La Inmaculada de Huamachuco 2019, en virtud a los valores obtenidos en la prueba de T Student, $T_c = 4.497 > T_t = 1.69$, significancia = 0.000, p-valor < 0.05, lo que se refleja en la diferencia que existe el grupo experimental, en nivel logro previsto pretest 27%, postest 66%, nivel logro destacado pretest 10%, postest 17%, por lo que se acepta la hipótesis alternativa Lo que significa que el taller de enfoques de la neurociencia permite entender que los docentes deben aprender todo lo relacionado a las funciones del cerebro, especialmente con respecto al aprendizaje de las matemáticas, con el fin de aplicar de manera adecuada y pertinente en el proceso enseñanza-aprendizaje en beneficio de los estudiantes.

Se determinó que el taller enfoques de la neurociencia mejoro significativamente el de la dimensión Resuelve problemas de cantidad de la variable Pensamiento lógico matemático en los estudiantes del tercer grado de primaria de la Institución Educativa La Inmaculada de Huamachuco 2019; en virtud a los valores obtenidos en la prueba de U de Mann Whitney, donde, $Z = -1,990$ y Sig. = 047; lo que se refleja en la diferencia que existe el grupo experimental, en nivel logro previsto pretest 20%, postest 47%, nivel logro destacado pretest 17%, postest 23%, por lo que se acepta la hipótesis alternativa

Se determinó que el taller enfoques de la neurociencia mejoro significativamente el nivel de la dimensión Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio de la variable Pensamiento lógico matemático en estudiantes del tercer grado de primaria, Institución Educativa La Inmaculada Huamachuco 2019; en virtud a los valores obtenidos de la prueba de U de Mann Whitney, donde, $Z = -3,710$ y Sig. = 000; lo que se refleja en la diferencia que existe el grupo experimental, en nivel logro previsto pretest 10%, postest 50%, nivel logro destacado pretest 10%, postest 17%, por lo que se acepta la hipótesis alternativa.

Se determinó que el taller enfoques de la neurociencia mejoro significativamente la dimensión Resuelve problemas de forma, movimiento y localización de la variable

Pensamiento lógico matemático en los estudiantes de tercer grado de educación primaria, de la institución educativa La Inmaculada de Huamachuco, 2019; en virtud a los valores obtenidos de la prueba de U de Mann Whitney, donde, $Z = -4,089$ y $\text{Sig.} = 000$, lo que se refleja en la diferencia que existe el grupo experimental, en nivel logro previsto pretest 20%, postest 43%, nivel logro destacado pretest 7%, postest 27%, por lo que se acepta la hipótesis alternativa.

Se determinó que el Taller enfoques de la neurociencia mejora significativamente la dimensión Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre de la variable Pensamiento lógico matemático en los estudiantes de tercer grado de primaria, Institución Educativa La Inmaculada de Huamachuco 2019; en virtud a los valores obtenidos en la prueba de U de Mann Whitney, donde, $Z = -3,706$ y $\text{Sig.} = 000$, lo que se refleja en la diferencia que existe el grupo experimental, en nivel logro previsto pretest 20%, postest 40%, nivel logro destacado pretest 3%, postest 3%, por lo que se acepta la hipótesis alternativa.

VII. RECOMENDACIONES

Después de haber analizado la información recolectada y realizado la respectiva discusión, hago las siguientes recomendaciones:

A los padres de familia, participar de las jornadas y encuentros escolares para conocer el funcionamiento del cerebro, poder orientar y acompañar a sus hijos en las actividades escolares, fomenten una alimentación sana, actividades recreativas y la conciliación familiar.

A los docentes que es necesario vincular la práctica pedagógica con aportes neurocientíficos, tener un conocimiento elemental de la estructura macroscópica del cerebro, zonas esenciales del sistema nervioso, de los hemisferios, los lóbulos y la corteza cerebral y conocer el sistema de comunicación que se establecen entre ellos. Esto le dará la base o fundamentación para emprender un nuevo estilo de enseñanza-aprendizaje, implementar en las aulas nuevos componentes que abran camino a un nuevo modelo de práctica pedagógica, un modelo que considere la armonía entre cerebro, el aprendizaje y humano del estudiante.

A los directores de las instituciones educativas de EBR, realizar talleres sobre neurociencia y conocer que las investigaciones realizadas en el ámbito neurocientífico vinculadas al aprendizaje, la memoria, las emociones, los sistemas sensoriales y motores, sistemas atencionales, motivación, ritmo sueño/vigilia, pueden y necesitan estar armonizados con las propuestas de aprendizaje impartidas en el aula, con las propuestas curriculares de los centros educativos, con el sistema de evaluación y principalmente con la formación continua del docente por tratarse de un conocimiento de vital importancia para el campo educativo.

Al director de la UGEL de Huamachuco, que es necesario iniciativas de formación y capacitación de los educadores en talleres sobre los aportes de la Neurociencia, como una propuesta para mejorar la enseñanza aprendizaje, porque a medida que el conocimiento relacionado al funcionamiento del cerebro humano vaya siendo más accesible a los educadores, el proceso de aprendizaje se volverá más efectivo significativo tanto para educadores como par el estudiante.

VIII. PROPUESTA

TALLER ENFOQUES DE NEUROCIENCIA PARA MEJORAR EL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DE PRIMARIA.

1. PRESENTACIÓN:

En plena globalización y en la era de la comunicación de este siglo XXI, la neurociencia ha experimentado un enorme desarrollo y avance en sus enfoques, convirtiéndose en una de las ciencias biomédicas de mayor relevancia, con particular interés sobre cómo la actividad del cerebro se relaciona con la conducta, y el aprendizaje. Constituyéndose en una herramienta eficiente para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de nivel primaria. El propósito de la aplicación en el aula de estrategias basadas en Neurociencia, de acuerdo a Kandel, Schwartz y Jessell (1997), es entender cómo el encéfalo produce la marcada individualidad de la acción humana. Por su parte, Raúl (2003) sostiene que el principal objetivo de la neurociencia es comprender la conducta a un nivel de análisis más profundo de las moléculas, células o circuitos individuales. Por otro lado el conocimiento que nos trae la Neurociencia, nos hace ver los desafíos como oportunidades, pues ahora se sabe que todos tenemos un cerebro plástico, apto para aprender cuantas veces sea necesario siempre y cuando se den las condiciones genéticas y ambientales. Con las aportaciones de estos científicos se ha planificado el presente taller con el fin de mejorar el pensamiento lógico matemático de los estudiantes de educación primaria y poner al alcance de los docentes una nueva e importante estrategia de enseñanza-aprendizaje.

2. FUNDAMENTACIÓN:

Con la finalidad de impartir una formación integral y de calidad a los estudiantes de educación primaria, nace la propuesta de desarrollar el Taller de enfoques de Neurociencia para mejorar el pensamiento lógico matemático en los estudiantes de primaria, la cual está fundamentada en las siguientes teorías:

En la teoría del Cerebro Triuno, de Paul MacLean (1990) se plantea una división del cerebro en tres sistemas cerebrales (cerebro reptiliano, cerebro límbico o emocional y cerebro racional o neocórtex) y que se hallan interconectados entre sí y que explican el comportamiento humano tomando en cuenta la manera de pensar, sentir y actuar. La teoría del cerebro total, fundamentada por Ned Herrmann (1944, citado en Pizarro, 2012) cuyo modelo agrupa la neocorteza que se encuentra conformada por los hemisferios derecho e izquierdo y lo correspondiente al sistema límbico, agrupación que da como resultado cuatro áreas o cuadrantes, la cuales, influyen en un nivel de conocimiento más amplio sobre el cerebro y su influencia en la creatividad y el aprendizaje del ser humano. La teoría de la mente, promueve el estudio de las competencias conductuales de las personas para anticipar los estados conductuales del otro, mejorando las interacciones sociales. El enfoque socio-histórico fundamentado por Vygotsky, se acerca a los fundamentos de la teoría de la mente y plantea nociones psicológicas que son fortalecidas por la vida comunal y cultural de las personas. Robert Gagné, también pone al alcance la teoría del aprendizaje, que es el resultado de la interrelación entre los individuos con su ambiente y el tipo de comportamiento que forma parte de la realidad. La teoría cognitiva de Jerome Bruner, señala también que, uno de los principales elementos a la hora de adquirir los conocimientos es la participación consciente y activa del sujeto que aprende.

Teniendo en consideración los aportes teóricos mencionados en los párrafos anteriores, la fundamentación del programa basado en la neurociencia, y los bajos niveles de aprendizaje en el área de matemática sobre todo en lo que respecta al pensamiento lógico matemático, se propone la gestión del presente taller de enfoques basados en la neurociencia.

3. OBJETIVOS:

3.1. General:

Elaborar una propuesta de Neurociencia para mejorar el pensamiento lógico-matemático en estudiantes del 3° de primaria, Institución Educativa La Inmaculada, Huamachuco, 2019.

3.2. Específicos:

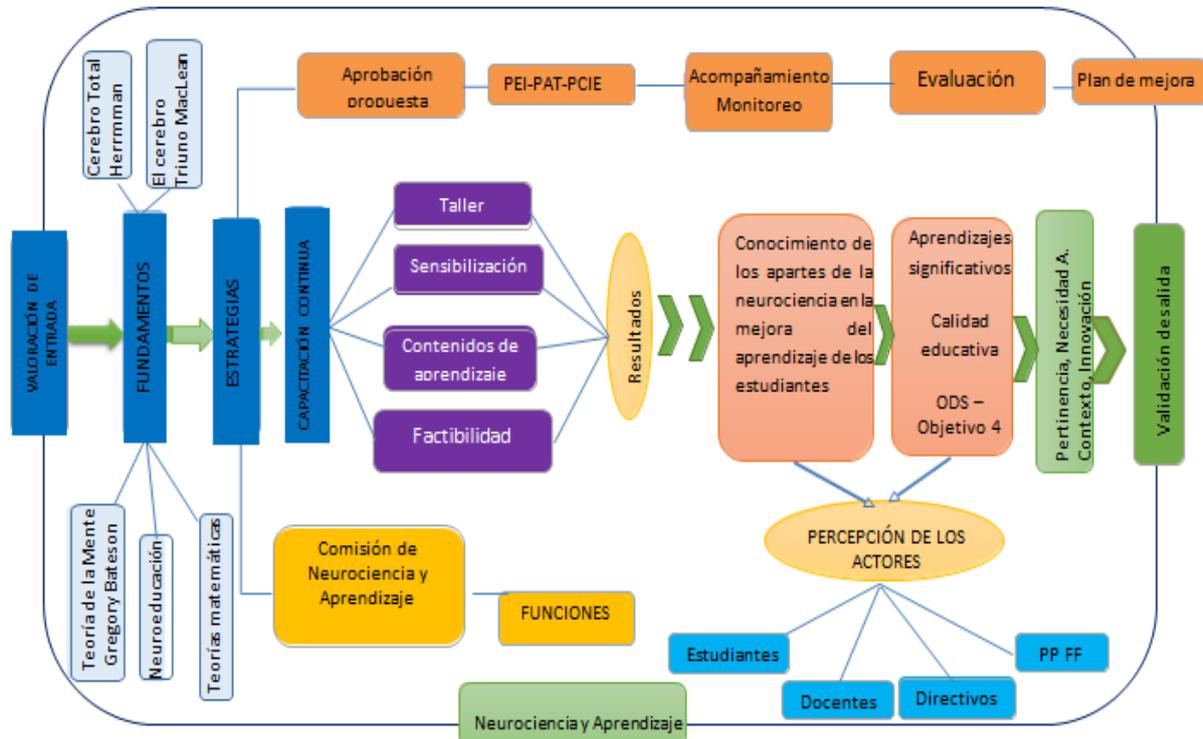
- a. Planificar las sesiones de aprendizaje a realizar en el taller.
- b. Implementar con medios y materiales necesarios para el desarrollo del taller.
- c. Ejecutar el Taller, mediante la aplicación de estrategias cognitivas, lúdicas y vivenciales con estudiantes del tercer grado de primaria
- d. Evaluar periódicamente el taller de enfoques de neurociencia según el desarrollo de actividades.

4. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS:

El Programa experimental con enfoques basados en la neurociencia para desarrollar el pensamiento lógico matemático está basado en sesiones de aprendizaje con estrategias cognitivas, lúdicas y vivenciales dando oportunidad a los estudiantes de relacionarse con su entorno, utilizar material diverso y aprender recreativa y emocionalmente, logrando integrar diversas ciencias neurocientíficas que promueven el aprendizaje en todas sus formas y procesos. Lo que permitirá que el estudiante desarrolle aprendizajes significativos para aplicarlos en su vida cotidiana y aprenda a tomar decisiones en la resolución de problemas tal y como lo afirma Gardner (1983) en su teoría de las inteligencias múltiples.

Las actividades didácticas en el aula se desarrollaron de manera grupal e individual. Se ha programado dos evaluaciones y doce sesiones que serán aplicadas en un período de 12 semanas, una vez por semana, con una duración de 90 minutos por sesión de aprendizaje en el que se desarrolla contenidos cuidadosamente seleccionados, a través de una metodología activa, donde las sesiones constan de seis momentos importantes: motivación, recuperación de saberes previos, conflicto cognitivo, procesamiento de la información, reflexión sobre el aprendizaje, la evaluación y cinco procesos didácticos del área de matemática: situación problemática, familiarización con el problema, Búsqueda de estrategias, socialización de sus representaciones, socialización y reflexión, planteamiento de otros problemas.

5. ESQUEMATIZACIÓN DEL PROGRAMA EXPERIMENTAL



Fuente: Elaboración propia

CONTENIDO:

Sesiones de aprendizaje:

No. SESIONES	NOMBRE DE LA SESIÓN	CONTENIDOS Y ACTIVIDADES
01	Formamos filas y columnas	Aprendemos a distribuir filas y columnas
02	Proponemos acciones para mejorar la vida en el planeta	Representamos cantidades sobre problemas del ambiente
03	Aprendemos a manejar los conflictos de manera creativa	Jugamos con patrones aditivos
04	Al rescate con los animales del Perú	Relaciones de cambio en el desarrollo de la vida animal
05	Redondeo a la centena más cercana	¿Cómo aprendemos a redondear a la centena más próxima?
06	Organizamos nuestras preferencias	Interpretamos información en tablas de doble entrada
07	Aprendemos a manejar conflictos de manera creativa	Jugamos con los números
08	Aprendemos a representar fracciones	¿Cómo nos ayudamos a identificar y representar fracciones como partes de un todo?
09	Nos proponemos para afrontar retos	Empleamos estrategias de cálculo para solucionar situaciones cotidianas
10	Proponemos acciones para mejorar nuestra vida familiar.	Comparamos y ordenamos cantidades en nuestras actividades diarias
11	Utilizamos adecuadamente los servicios públicos	Relacionamos magnitudes con el uso del agua
12	Compartimos nuestra diversidad cultural	Calculamos en recetas regionales

GUÍA DE OBSERVACIÓN

TÍTULO: _____

APELLIDOS Y NOMBRES: _____

FECHA: _____ GRADO/SECCIN: _____

Nº	INDICADORES	LOGRO DESTACADO	LOGRADO PREVISTO	PROCESO	INICIO	TOTAL
1	Comprensión y uso de los números	Resuelve situaciones que implican identificar la cantidad de centenas en números de hasta cuatro cifras.				
		Interpreta la relación parte - todo en una situación que implican fracciones y explica su razonamiento.				
		Compara números naturales de hasta cuatro cifras y los ordena analizando expresiones comparativas.				
		Identifica equivalencias convencionales y no convencionales de números hasta la unidad de millar en centenas, decenas y unidades.				
		Interpreta la relación parte - todo en una situación que implica fracciones y explica su razonamiento.				
2	Comprensión y uso de las operaciones	Resuelve situaciones problemáticas aditivas referidas a igualar o comparar una cantidad con otra (igualación y comparación 1 o 2).				
		Resuelve situaciones problemáticas multiplicativas de proporcionalidad simple que demandan hallar la cantidad de grupos o partes (medida).				
		Resuelve situaciones problemáticas multiplicativas de proporcionalidad simple que demandan calcular el total de objetos o la cantidad total.				
		Resuelve situaciones problemáticas de varias etapas que requieren establecer relaciones aditivas y/o multiplicativas.				

		Resuelve situaciones problemáticas aditivas referidas a igualar o comparar una cantidad a otra (igualación o comparación 1 o 2).					
		Resuelve situaciones problemáticas multiplicativas de proporcionalidad simple que demandan hallar la cantidad de grupos o partes (medida).					
		Establece relaciones entre la multiplicación y división a partir de una situación dada.					
		Formula situaciones problemáticas que demandan establecer relaciones aditivas y/o multiplicativas usando información presentada mediante un soporte gráfico.					
3	Interpretación y generalización de patrones	Identifica un patrón aditivo en una secuencia de números naturales, y lo aplica para hallar el término que completa la secuencia.					
		Identifica patrones multiplicativos en una secuencia de números naturales presentada con un soporte gráfico y continúa dicha secuencia.					
		Identifica patrones de repetición que combinan criterios perceptuales y de posición en una sucesión gráfica.					
		Identifica el patrón de formación de una secuencia gráfica que involucra un patrón numérico y la continua.					
		Crear una secuencia numérica que involucra patrones aditivos, explica cómo van cambiando sus términos					
		Identifica patrones multiplicativos en una secuencia de números naturales presentada con un soporte gráfico y continúa dicha secuencia.					
4	Comprensión y uso de las igualdades y desigualdades	Analiza la equivalencia entre dos expresiones gráficas y/o simbólicas que involucran establecer relaciones aditivas y/o multiplicativas en los números naturales.					
		Analiza la equivalencia entre dos expresiones gráficas y/o simbólicas que involucran interpretar una incógnita, establecer relaciones multiplicativas en los números naturales y explicar el procedimiento empleado.					
		Analiza la equivalencia entre dos expresiones gráficas y/o simbólicas que involucran establecer relaciones aditivas y/o multiplicativas en los números naturales.					

		Analiza la equivalencia entre dos expresiones gráficas y/o simbólicas que involucran interpretar una incógnita, establecer relaciones multiplicativas en los números naturales y explicar el procedimiento empleado.					
5	Comprensión y uso de las relaciones y funciones	Identifica la equivalencia de unidades convencionales de tiempo como años, meses, semanas, hora.					
		Interpreta la relación de cambio entre dos magnitudes dadas y describe la relación que observa entre dichas magnitudes.					
		Interpreta y explica la relación de cambio entre dos magnitudes y la representa utilizando un diagrama, un gráfico o una tabla simple.					

REFERENCIAS

- Acevedo, S. (2016). *Programa con regletas basado en neurociencia para resolver problemas matemáticos en estudiantes de segundo de primaria de la Institución Educativa "Gustavo Ríes"-Trujillo* (Tesis Doctoral). Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú.
- Acosta, G.M., Rivera, L.A. y Acosta, M. L. (2009) *Desarrollo del pensamiento Lógico Matemático*. Editorial Fundación para la Educación Superior San Mateo, Bogota, Colombia. pp. 101
- Adolphs, R. (2003) *Cognitive neuroscience of human socialbehavior*, *Nature Review Neuroscience*. 4: 165-178
- Alonso, J.R. (2016) *Historia de la glía*. Blog Neurociencia. <https://jralonso.es/2016/01/26/historia-de-la-glia/>
- Andonegui, M. (2004). *El desarrollo del pensamiento lógico*. Colección procesos educativos: Caracas.
- Arias, C., y García, L. (2016). *Los juegos didácticos y su influencia en el pensamiento lógico matemático en niños de preescolar de la Institución Educativa el jardín de Ibagué* (Tesis de Maestría). Universidad Robert Wiener, Lima, Perú.
- Armstrong, T. (2012) *El poder de la neurodiversidad. Las extraordinarias capacidades que se ocultan tras el autismo, la hiperactividad, la dislexia y otras diferencias cerebrales*. Espasa Libros. Barcelona.
- Blanco, R. (2013). *El pensamiento lógico desde la perspectiva de las neurociencias cognitivas* (Tesis Doctoral). Universidad de Oviedo, Oviedo, España.
- Blog Tu descanso (2018) *Ciclo sueño vigilia: qué es y cómo aprovecharlo para su beneficio*. <https://tudescanso.com.mx/ciclo-sueno-vigilia-aprovecharlo-beneficio/>

- Blume, H. (1998) *Neurodiversity. On the neurological underpinnings of geetkdom. Institute for the Study of the Neurologically Typical.*
<https://www.theatlantic.com/magazine/archive/1998/09/neurodiversity/305909/>
- Brailovsky, D. (2018) *¿Qué hace la Pedagogía y por qué es importante para los educadores?* DECEDUCANDO
<https://deceducando.org/2018/07/10/que-hace-la-pedagogia-y-por-que-es-importante-para-los-educadores/>
- Bravo, L. (2014) *Psicología cognitiva y neurociencias de la educación en el aprendizaje del lenguaje escrito y de las matemáticas* PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE. Revista de Investigación en Psicología - Vol. 17, Nº 2
- Butterworth, B. (1999) *What Counts: How Every Brain |Hardwired for Math.* Nueva York: The Free Pross.
- Butterworth, B., Varma, S., y Laurillard, D. (2011) *Dyscalculia: from brain to education.* *Science*; 332: 1049-54.
- Campistrous, L. (1993). *Lógica y procedimientos lógicos del aprendizaje.* ICCP. La Habana, Cuba.
- Campos, A. (2013). *Los aportes de la neurociencia a la atención y educación de la primera infancia.* La Paz, Bolivia: Cerebrum.
- Campos, A. (2015). *Se necesita comprender al cerebro para educar.* Diario el correo. Disponibles en: <https://diariocorreo.pe/economia/se-necesita-comprender-al-cerebro-para-educar-623444/?ref=dcr>. Consultado el 5 de abril del 2020.
- Campos, A.L. (2010) *Neuroeducación: Uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano.* Revista Digital La educación. Organización de los Estados Americanos Nº143

- Cañas, A. (2014). *Aprendemos Matemáticas*. Disponible en: http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_29/ANA_M_CANA_S_2.pdf. Consultado el 7 de abril del 2020.
- Carol (2013) *La mielinización y el desarrollo de los niños* Blog Desarrollo. <https://www.soniandoduendes.com/la-mielinizacion-y-el-desarrollo-de-los/>
- Cordero, A. (2019). Pruebas PISA: *los estudiantes latinoamericanos reprobaban en lectura y matemáticas*. France 24. Disponible en: <https://www.france24.com/es/20191203-pruebas-pisa-los-estudiantes-latinoamericanos-reprobaban-en-lectura-y-matem%C3%A1ticas>. Consultado el 5 de abril del 2020.
- Dehaene, S., Piazza, M., Pinel, P., y Cohen, L. (2003). *Three parietal circuits for number*. Obtenido de Cognitive Neuropsychology: http://www.unicog.org/publications/DehaeneEtAl_3parietalCircuits_CogNeuropsy2003.pdf
- Dilts, R. B. y Eptstein, T. A. (1997); *Aprendizaje Dinámico con PNL (Programación Neurolingüística)*, Ed. Urano, México.
- Dzib-Goodin, A. (2018). *Neuroeducación*. Recuperado el 5 de Octubre de 2019, de Educarnos.com: <https://revistaeducarnos.com/neuroeducacion/>
- Ekman, P. (2007) *Emotions Revealed: Recognizing faces and feelings to improve communication and emotional life*. Londonn: Herry Holt and co.
- Enríquez, S. A. y otros autores (s.f.) *La aplicación de la Neurofisiología en el proceso educativo* ECURED. <https://www.ecured.cu/Neurofisiolog%C3%ADa>
- Fernández, J. (2010). *Neurociencias y enseñanza de la matemática*. Revista Iberoamericana de Educación, 3(51), 2,3.

- Fernández, S., Lapedriza, N.P. y Maestú, F. (2003) *El Papel De La Neuropsicología En La Formación Del Psicólogo* Revista eduPsykhé, Vol. 2, No.1, 67-80
file:///C:/Users/Santiago/Downloads/Dialnet-
ElPapelDeLaNeuropsicologiaEn LaFormacionDelPsicolog -1075767.pdf
- Figueroba, A. (s.f.) *Neurociencia cognitiva: Historia y métodos de estudio*.
Neurociencias Blog. Psicología y mente.
<https://psicologiymente.com/neurociencias/neurociencia-cognitiva>
- Fuentes, A. (2001) *Mecanismos cerebrales del pensamiento matemático*. Revista Neurol. Vol. 33 (6). Pp. 568 – 576.
- García, J.J. (2014) *Pensamiento Lógico matemático: una breve descripción de sus principios y desarrollo*. Universita. Universidad de Xalapa.
<https://ux.edu.mx/wp-content/uploads/Investiga/Revistas/>
- Gazzaniga, M. (2010). *¿Qué nos hace humanos?* Barcelona: Paidós
- Gazzaniga, M; Ivry, R; y Mangun, G. (2002) *Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind*. Estados Unidos.
- Gómez-López, L. F. (1997). *La enseñanza de las matemáticas desde la perspectiva sociocultural del desarrollo cognoscitivo*. Tlaquepaque, Jalisco: ITESO.
- González, A.M. (2016) *Desarrollo Humano Holístico Una visión integral del proceso evolutivo*. Instituto Humanista de Psicoterapia Corporal – Integra.
<http://www.instituto-integra.com/desarrollo-humano-holistico-una-vision-integral-del-proceso-evolutivo/>
- Gracia, M. y Escolano, E. (2014) *Aportaciones de la neurociencia al aprendizaje de las habilidades numéricas*. Rev Neurol; 58(2): 69-76. www.neurologia.com
- GRELL (2014) Proyecto “*Mejoramiento de los Procesos de Enseñanza Aprendizaje en Comprensión Lectora y Matemática de los Estudiantes del II Ciclo de Nivel Inicial y Nivel Primaria de la I.E. Públicas de la Región la Libertad*”. Gerencia Regional de Educación La Libertad.

- Henri, E, y Bernard, P. (1995). *Tratado de psiquiatría*. Elsevier España. p. 59. ISBN 9788445803189.
- Hernández, E. (2016). *Influencia del material didáctico en el pensamiento lógico y la capacidad razona y argumenta en los estudiantes del primer grado de la I.E.2057 "José Gabriel Condorcanqui" 2016*. (Tesis de Doctorado) Repositorio, Universidad César Vallejo. Lima. <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/13773>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. 5ta Edición. México: Mc Graw Hill.
- Hevia, D. (s.f.) (2017) Arte y Pedagogía. Blog Mundo Pedagógico (12 de diciembre) <http://mundopedagogicojochylumb.blogspot.com/2018/01/arte-y-pedagogia.html>
- Idone, M., y Zárate, L. (2017). *Nivel de pensamiento lógico matemático en los niños de 5 años de la I.E.I N° 303 Barrio Centro Chupaca* (Tesis de Grado). Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica, Perú.
- Imbert, M. (1988) *Educación, language, representation, artificial intelligence, neurosciences*. Revista International Social Science Journal Cognitive Sciencie. Basil Blackwell/UNESCO.
- Koontz KI, y Berch DB. *Identifying simple numerical stimuli: processing inefficiencies exhibited by arithmetic learning disabled children*. Math Cogn; 2: 1-24.
- Landeau Rebeca (2007) *Elaboración de trabajos de investigación* 1ra. Edición. Editorial Alfa Venezuela
- Le Doux, J. (1999). *El cerebro emocional*. Barcelona: Ariel-Planeta.
- Machado, M., Caldera, Y., Salazar, J., y Narváez, D. (2017). *Estrategias pedagógicas y su impacto en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los niños y niñas del primer grado del colegio cristiano Luz*

y *Verdad* (Tesis de Grado). Universidad de Cartagena., Cartagena de Indias, Colombia.

Mallart, J. (s.f.) *Didáctica: concepto, objeto y finalidad. Didáctica general para psicopedagogos*.<http://www.xtec.cat/~tperulle/act0696/notesUned/tema1.pdf>

Manes, F. (2014) *Usar el cerebro, Conocer nuestra mente para vivir mejor*. 4ta. Edic., Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Planeta.

Marta, C.S. (s.f.) *¿Qué aporta la neurociencia a la educación?* Blog TPE. <http://www.trespuntoelearning.com/neurociencia-educación/>

Más, M.J. (2013) *Plasticidad cerebral y aprendizaje*. <https://neuropediatra.org/2013/12/12/plasticidad-cerebral-y-aprendizaje/>

Melgar, M. (1991) *Como detectar al niño como problemas del habla*. 3 ed. Trillas México.

Mendoza, M.J. (2001) *La reforma curricular y el uso de los problemas en la enseñanza de la matemática*. Memoria electrónica del VI Congreso Nacional de Investigación Educativa. México. Manzanillo. COMIE

Mesones, G.O. (2016) *Diagnóstico del pensamiento crítico en la enseñanza de la matemática en el contexto de la educación secundaria peruana: caso de estudio*: Lima. Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona. TDX Tesis Doctorales en Xarxa.

MINEDU (2018). *Evaluación de logros de aprendizaje*. ECE, 2018. Escale. Disponible en: <http://umc.minedu.gob.pe/resultados-ece-2018/>. Consultado el 5 de abril del 2020.

MINEDU. (2018). *Área de matemática*. Recuperado el 1 de Octubre de 2019, de Tú docente: <https://drive.google.com/file/d/1QUYQNIMSf94go2VGqQKIsHMAF0NpljUL/view>

- Montessori, M. (1986). *“La mente absorbente del niño”*. Diana. México D.F. México.
- Morales, P.O. (2015) *Uso fácil del SPSS V23 para investigación en Gestión Pública*. Módulo. Escuela de Postgrado. Universidad César Vallejo. Trujillo.
- Morgado, I. (2010). *Psicobiología del aprendizaje y la memoria*. CIC.
- Muñoz, S. (s.f.) *La mielina, qué es y cuál es su función*. Blog Psicoactiva. <https://www.p psicoactiva.com/blog/la-mielina-funcion/>
- Nieto, J.M. (2011) *Neurodidáctica*. CCS, Madrid
- Octavio, L. M. (2004) *Interacción entre las células gliales y neuronales y su papel en la muerte y sobrevivencia neuronal*. Arch. Neurocién. (Mex., D.F.) vol.9 no.1 México http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-
- OECD (2019). *PISA 2018 Results: Executive summary*. Paris: OECD Publications. Disponible en: http://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_MEX_Spanish.pdf. Consultado el 7 de abril del 2020.
- Ortíz, M. (2016). *Diseño, aplicación y evaluación de un programa de formación docente para la enseñanza de la matemática infantil* (Tesis de doctorado). Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.
- Otzen, T. y Manterola C. (2017). *Técnicas de muestreo sobre una población a estudio*. Revista Int. J. Morphol., 35(1):227-232, 2017.
- P. de Aparicio, X. (2009). *Neurociencias y la transdisciplinariedad en educación*. En Revista Universitaria de Investigación y Diálogo Académico. Vol. 5, Nro. 2.
- Pacheco, G. (2013). *Teoría neurocientífica o del cerebro Triuno*. Recuperado el 20 de Mayo de 2019, de Teorías de la neurociencia: <http://teoriasneurocienciaequipocuatroasaia.blogspot.com/>

- Pallarés, D. (2016). *Base neuroéticas de la educación moral: Una neurorracionalidad dialógica y práctica* (Tesis Doctoral). Universidades Jaume de Castellón, Castellón de la Plana.
- Pilonieta G. (2004). *Modificabilidad estructural cognitiva*. Revista Magisterio. Disponible en: www.colombiaaprende.edu.co/html/investigadores/1609/article-74538.html. Consultado 7 de abril del 2020.
- Pineda, W. (2011). *La teoría de la mente en la educación desde el enfoque socio-histórico de Lev Vigotsky*. Educación y humanismo, 13(20), 222-223. Obtenido de www.unisimonbolivar.edu.co/publicaciones/index.php/educacionyhumanismo
- Pizarro, B. (2012). *La teoría del cerebro total*. Recuperado el 18 de junio de 2019, de Neuropedagogía: Educar con todo el cerebro: <http://neuropedagogia.blogspot.com/2012/10/la-teoria-del-cerebro-total.html>
- Quijada, P. (2013) *Identifican la zona de cerebro implicada en el reconocimiento de los números*. Neurociencia Revista ABC Ciencia.
- Quispe, E.N.(2015) *Pensamiento lateral en el pensamiento lógico matemático de los estudiantes de quinto de primaria de la Institución Educativa 2022 Sinchi Roca 2014*. Tesis Doctoral. Universidad César Vallejo. Perú.
- Regader, B. (s.f.) *¿Qué es la Psicología educativa y para qué sirve?* Blog Psicología y Mente. <https://psicologiymente.com/desarrollo/psicologia-educativa>
- Revista Salud Pública (10 de abril, del 2017). *El planteamiento científico*. Volumen 43 (3). Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/rcsp/2017/v43n3/470-498/es/#>. Consultado el 5 de abril del 2020.
- Rodríguez, E. M. (2018) *¿Qué es la psicología experimental?* Blog: La mente es maravillosa. <https://lamenteesmaravillosa.com/que-es-la-psicologia-experimental/>

- Rodríguez, J.A. y González, H. (2014) *Temas para la investigación neuroeducativa: enfoque transdisciplinario*. Revista PAIDELA XXI. Vol. 4, N° 5 pp. 104–112. Lima
- Rodríguez, Y. (2017). *Educomunicación, redes de aprendizaje y cerebro: una visión desde la neurociencia cognitiva a los procesos de construcción de conocimiento en entornos virtuales* (Tesis Doctoral). Universidad de Educación a Distancia, Madrid, España.
- Salas, R. (2003). *¿La educación necesita realmente de la neurociencia?* Recuperado el 22 de Julio de 2019, de Scielo: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052003000100011
- Sierra Fitzgerald O, y Munévar G. (2007) *Nuevas ventanas hacia el cerebro humano y su impacto en la neurociencia cognitiva*. Revista Latinoamericana de Psicología, 39; 1: 143-157
Tutorials & Dictionary Online (2019). «Biology Definition and Examples - Biology Online Dictionary». *Biology Articles*,
- Tirapu, J. (2011). *Neuropsicología - neurociencia y las ciencias "Psi"*. Recuperado el 20 de Julio de 2019, de Pepsic: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-41232011000100002
- UNESCO (2019) *Neurociencia y la Inteligencia Artificial y su influencia en el futuro del aprendizaje*. Instituto Mahatma Gandhi para la Educación, La Paz y el Desarrollo Sostenible (Dra. Nandini Chatterjee Singh) <https://es.unesco.org/news/cuando-neurociencia-y-ia-confluyen-que-nos-reserva-futuro-del-aprendizaje>
- Valverde, L. (2018). *Neuropedagogía lúdica en el desarrollo de la inteligencia naturalista en estudiantes de 5 años del nivel inicial, Trujillo -2017* (Tesis de Doctorado). Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú.
- Vásquez, F. (2014). *Programa neuroeducativo "Inventario experimental de educación" para mejorar el lenguaje fonético en niños de educación inicial,*

Laredo, Trujillo (Tesis Doctoral). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.

Vásquez, F. (2014). *Programa neuroeducativo “Inventario experimental de articulación” para mejorar el lenguaje fonético en niños de educación inicial, Laredo – la libertad* (Tesis Doctoral). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.

Villa Educación (2019). *¿Qué es neurociencia?* Disponible en: <http://www.villaeducacion.mx/?mod=categorias&idtema=5160>. Consultado el 5 de abril del 2020.

Villanueva, F.C. (2018), “*Propuesta de neurociencia para mejorar el aprendizaje en la Universidad Peruana de Las Américas*”. Tesis. Universidad Peruana de las Américas, Lima.

Web AulaPlaneta (2018) *Las claves de la neurociencia educativa*. <https://www.aulaplaneta.com/2018/05/16/educacion-y-tic/las-claves-de-la-neurociencia-educativa/>

Wikipedia (2015) Psicometría. <https://es.wikipedia.org/wiki/Psicometr%C3%ADa>

Wikipedia (2015) Psicometría. <https://es.wikipedia.org/wiki/Psicometr%C3%ADa>

Wikipedia (2020) Biología. <https://es.wikipedia.org/wiki/Biolog%C3%AD>

ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
ENFOQUES DE LA NEUROCIENCIA	Conocimientos multidisciplinares de la neurociencia que abarca muchas disciplinas que estudian las emociones, la conciencia y las acciones socio psicológicas que son fundamentos de la individualidad del ser humano. (Manes, 2014).	Es la forma de ver como el cerebro influye en el aprendizaje desde la perspectiva pseudocientífica, que a través de un taller se pretende hacer conocer a los estudiantes lo que es neurociencia y cómo considera al cerebro como motor del conocimiento en el mundo de los números y cuáles son los mecanismos cerebrales que intervienen en la resolución de una tarea matemática. El taller se desarrolló en 12 sesiones de aprendizaje de 90 minutos cada una. Para medir los logros en cada sesión se utilizó una Guía de Observación.	El cerebro en el mundo de los números	<ul style="list-style-type: none"> - Habilidades matemáticas - Mecanismos cerebrales - El pensamiento y el espacio - Sentido numérico 	Intervalo Bueno Regular Malo
			Neurociencia	<ul style="list-style-type: none"> - Inteligencia - Estructuras cognitivas - Conocimiento - Neuropedagogía - Neurociencia educacional - Neurociencia cognitiva - Neurodiversidad 	
			Cerebro motor del conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Procesos mentales - Células nerviosas - Concentración - Memoria - Aprendizaje 	
			Mecanismos cerebrales en la resolución de una tarea matemática	<ul style="list-style-type: none"> - El cálculo - Relación entre números, letras, dedos y espacio - Relación habilidades numéricas y habilidades cognitivas - Interconexión entre las áreas implicadas en el pensamiento matemático - Habilidades cognitivas 	

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO	La capacidad que tienen las personas que permiten a los estudiantes resolver operaciones básicas de la vida real, comprendiendo, reflexionando o analizando la información que recibe de su contexto, para tomar decisiones en la solución de los problemas que se les presentan (Arias & García, 2016).	Conjunto de capacidades que permiten a los estudiantes que mediante la comprensión, análisis y reflexión de la información resuelvan problemas de matemática de cantidad; regularidad, equivalencia y cambios; forma, movimiento y localización; y de gestión de datos e incertidumbre. Para medir el pensamiento lógico matemático se empleó la prueba escrita ECE-18 estructurada en 20 ítems, siendo el calificativo de: Bueno = 1 punto Malo = 0 puntos	Resuelve problemas de cantidad	<ul style="list-style-type: none"> - Traduce cantidades a expresiones numéricas. - Comunica su comprensión sobre los números y operaciones - Usa estrategias de procedimiento, estimación y cálculo. - Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas 	Intervalo <ul style="list-style-type: none"> - Logro destacado - Logro esperado - En Proceso - En Inicio
			Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambios	<ul style="list-style-type: none"> - Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales: - Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia: - Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas: 	
			Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	<ul style="list-style-type: none"> - Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones. - Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas. - Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas: 	
			Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	<ul style="list-style-type: none"> - Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas. - Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos. - Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida: 	

ANEXO 2. SESIONES DE APRENDIZAJE

EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE 01

TÍTULO:

FORMAMOS FILAS Y COLUMNAS

ACTIVIDAD:

APRENDEMOS A DISTIRUIR FILAS Y COLUMNAS

I. DATOS INFORMATIVOS:

1.1	I.E	:	Nº 80779 "La Inmaculada"
1.2	GRADO Y SECCIÓN	:	CUARTO "C"
1.3	ÁREA	:	Matemática
1.4	DURACIÓN	:	90 a 120 min
1.5	PROFESORA	:	Elizabeth Victoria Guerra Aguirre



II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	¿QUÉ NOS DARÁ EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE?	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Resuelve problemas de cantidad.	Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones	Expresa con diversas representaciones y lenguaje numérico (números signos y expresiones verbales) su comprensión de la multiplicación y división con números naturales hasta 100, y la propiedad conmutativa de la adición.	Resuelven un problema de multiplicación formando filas y columnas (multiplicación como campo ordenado)	Lista de cotejo

COMPETENCIA TRANSVERSAL

Gestiona su aprendizaje de manera autónoma

- Determina con ayuda de un adulto qué necesita aprender considerando sus experiencias y saberes previos para realizar una tarea. Fija metas de duración breve que le permitan lograr dicha tarea.
- Propone al menos una estrategia para realizar la tarea y explica cómo se organizará para lograr las metas.

Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las TIC

- Navega en entornos virtuales y realiza búsquedas de información como parte de una actividad.
- Explora dispositivos tecnológicos, como radio, televisión, videgrabadora, cámara, Tablet, teléfonos celulares, entre otros, y los utiliza en actividades específicas teniendo en cuenta criterios de seguridad y cuidado.

ENFOQUES TRANSVERSALES

ACTITUDES O ACCIONES OBSERVABLES

Enfoque de Orientación al bien común

Promueven oportunidades para que las y los estudiantes asuman responsabilidades diversas y las aprovechan, tomando en cuenta su propio bienestar y el de la colectividad.

III. RECURSOS PARA LA ACTIVIDAD

¿Qué necesitamos hacer antes de la sesión?	¿Qué recursos o materiales se utilizarán en esta sesión?
Conseguir jabas de huevos y recórtalas en diferentes campos: 2×2 , 3×3 , 2×4 , etc. Pido a los estudiantes que traigan bolitas de papel crepé u otro material flexible. Revisa la página 43 y 44 del Cuaderno de trabajo	Fichas, chapitas, semillas, cubitos del material Base Diez u otros objetos de conteo. Papelotes. Jabas de huevos. Recortes rectangulares de papel lustre de diferentes colores y tamaños. Plumones y lápices de color. Goma o cinta adhesiva. Portafolio de los estudiantes. Cuaderno de trabajo (pág. 43 y 44). Lista de cotejo

IV. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

PROCESO DE APRENDIZAJE

INICIO 10 min.

Dialoga con los estudiantes pide que intercambien sus producciones y expliquen a sus compañeros(as) la distribución ordenada (campo ordenado) que encontraron. Partir de lo compartido anteriormente, indica que hagan un comentario. Puedes formular las siguientes preguntas: **¿fue sencillo hallar una distribución ordenada de objetos en filas y columnas?, ¿Pueden observar en el aula alguna distribución ordenada de objetos o figuras en filas y columnas?**

Presenta el **propósito de la sesión**: hoy resolverán problemas aplicando lo aprendido acerca de la multiplicación como distribución ordenada en filas y columnas.

Acuerda con ellos algunas normas de convivencia que les permitan desarrollar la sesión apropiadamente Respetar la opinión de los demás al momento de acordar las estrategias de resolución - Guardar los materiales en sus respectivos lugares luego de usarlos.

Situación Problemática

Indica a los estudiantes que observen cuaderno de trabajo matemático pág. 43 sobre pide que comenten el problema:

La profesora pidió a los estudiantes que recolecten hojas en el jardín para que elaboren un herbario. Rosa presentó 4 hojas; Miguel, el doble de hojas que Rosa, y Patty, el triple de Rosa. **¿Cuántas hojas presentaron Miguel y cuántas Patty?**



Familiarización del problema

Formula algunas preguntas para asegurar la comprensión **¿Cuántas hojas recolectó Rosa? ¿Qué significa el doble? ¿Y el triple? ¿Qué nos pide el problema? ¿Qué pueden hacer para averiguarlo?**

DESARROLLO: 115 min.

Búsqueda y ejecución de estrategias

Mientras desarrollan la actividad, formula algunas preguntas a los integrantes de cada grupo, por ejemplo: ¿cuántas filas tiene tu grupo?, ¿todas las filas son iguales?, ¿cuántas veces se repite la fila?, ¿cuántas hojas hay en total?, ¿cómo podrías expresar lo que observas usando la multiplicación?, ¿se puede expresar de otra forma? ¿Cuántas filas tendrás?, ¿cuántas hojas habrá en cada fila?, ¿crees que dependa de cómo se mire? Es importante que los estudiantes descubran que la distribución de filas y columnas se puede ver de dos formas.



Rosa tiene 1 fila 4 columna

Miguel tiene 2 filas 4 columnas

Patty tiene 3 filas 4 columnas

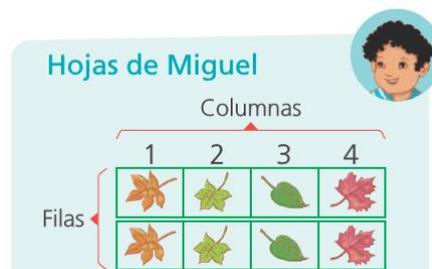
Al culminar el trabajo, observan los cuadernos de trabajo de todos estudiantes que hayan terminado.

Socializa sus representaciones

Indica que uno de los estudiantes va representar en la pizarra como trabajo los problemas de filas y columnas en su cuaderno de trabajo. Mientras lo hacen, puedes formular preguntas de forma individual ¿cuántas filas se aprecian?, ¿cuántas veces se repite esta fila?, ¿cuántas hojas hay en total?, ¿cómo puedes expresar lo observado usando la multiplicación?

Reflexión y formalización

Los modelos multiplicativos de filas y columnas: ¿cuántas filas hay?, ¿cuántas columnas hay?, ¿cómo expresamos la cantidad de hojas? Por ejemplo:



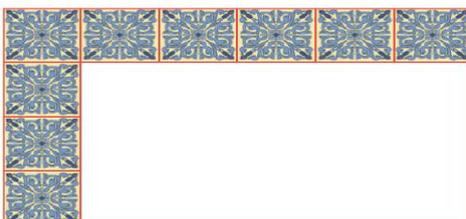
Números de filas 2

Números de columnas 4

Cantidad de hojas 2×4

Miguel presentó 8 hojas y Paty 12 hojas.

Planteamiento de otros problemas pág. 44 cuaderno de trabajo



El papá de Benjamín está colocando baldosas en el piso del patio de su casa. ¿Cuántas baldosas se necesitan?

CIERRE 10 min.

A fin de valorar el aprendizaje de los estudiantes, solicita que hagan un recuento de las acciones desarrolladas. Pregúntales: **¿qué hicimos?, ¿para qué lo hicimos?; ¿qué significado le podemos dar a la multiplicación?**, etc. Felicítalos por los logros obtenidos y propón la revisión de las normas de convivencia acordadas.

Reflexiones sobre el aprendizaje

- ¿Qué avances tuvieron mis estudiantes?
- ¿Qué dificultades tuvieron mis estudiantes?
- ¿Qué aprendizajes debo reforzar en la siguiente sesión?
- ¿Qué actividades, estrategias y materiales funcionaron, y cuáles no?

.....
Hernán Campos Martínez
Vº Bº DIRECTOR

.....
Mg. Elizabeth Victoria Guerra Aguirre
DOCENTE

EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE 02

TÍTULO:

PROPONEMOS ACCIONES PARA MEJORAR LA VIDA EN EL PLANETA

ACTIVIDAD:

Representamos cantidades sobre problemas del ambiente

I. DATOS INFORMATIVOS:

1.1. Institución Educativa : No. 80779 "La Inmaculada"
 1.2. Área : Matemática
 1.3. Grado - Sección : 4º Primaria "C"
 1.4. Duración. : 90 minutos
 1.5. Docente : Elizabeth Victoria Guerra Aguirre



II. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA Y CAPACIDAD	DESEMPEÑO PRECISADO	EVIDENCIA DEL APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
<p>Resuelve problemas de cantidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> Traduce cantidades a expresiones numéricas. Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones. 	<p>Expresa con diversas representaciones y lenguaje numérico (números, signos y expresiones verbales) su comprensión de:</p> <p>La unidad de millar como unidad del sistema de numeración decimal, sus equivalencias entre unidades menores, el valor posicional de un dígito en números de cuatro cifras y la comparación y el orden de números con tablero posicional y material concreto: base 10, ábaco.</p>	<p>Representa de distintas formas la unidad de millar a través del tablero posicional y uso del material concreto: base 10 y ábaco.</p>	<p>Rúbrica.</p>
COMPETENCIA TRANSVERSAL			
<p>Gestiona su aprendizaje de manera autónoma</p> <ul style="list-style-type: none"> Determina con ayuda de un adulto qué necesita aprender considerando sus experiencias y saberes previos para realizar una tarea. Fija metas de duración breve que le permitan lograr dicha tarea. Propone al menos una estrategia para realizar la tarea y explica cómo se organizará para lograr las metas. 			
<p>Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las TIC</p> <ul style="list-style-type: none"> Navega en entornos virtuales y realiza búsquedas de información como parte de una actividad. Explora dispositivos tecnológicos, como radio, televisión, videograbadora, cámara, Tablet, teléfonos celulares, entre otros, y los utiliza en actividades específicas teniendo en cuenta criterios de seguridad y cuidado. 			
ENFOQUE TRANSVERSAL			
<p>Enfoque ambiental: Disposición para colaborar con el bienestar y la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras, así como con la naturaleza asumiendo el cuidado del planeta.</p>			

III. RECURSOS PARA LA ACTIVIDAD

- Cuaderno de trabajo de Matemática, cuarto grado, páginas 13 y 14.
- Hojas de reúso o cuaderno para el desarrollo de actividades.
- Lápiz, borrador, regla, tijeras, colores.
- Cinco hojas de tamaño A4.
- Laptop con conexión de internet, proyector

IV. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD VIRTUAL:

Les doy la bienvenida a los estudiantes. Luego les recuerdo lo aprendido en la actividad anterior de reflexionar con la familia por qué es necesario reducir el uso del plástico para mejorar nuestras vidas.

Les presento a los estudiantes el siguiente video: Luego les pregunto: ¿De qué trata el video? ¿Cuántas personas participaron en el juego el día 48? ¿Qué materiales utilizaron para representar dichas cantidad?

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=TAMmO9cTIWQ>



Propósito de la actividad: hoy aprenderán a expresar números de hasta cuatro cifras con diferentes representaciones y equivalencias con material concreto.

Situación problemática:

Una de las formas de colaborar con la conservación del ambiente es el reciclaje de plásticos. Por ello, la Municipalidad de San Antonio decidió recolectar botellas de plástico para reciclar.

Durante la recolección, se hicieron paquetes de botellas como estos:



¿Cuántas botellas han juntado en total?

Familiarización del problema:

Facilito a los estudiantes la comprensión del problema realizando las siguientes preguntas: ¿De qué trata el problema? ¿De qué formas podemos conservar el medio ambiente? ¿La Municipalidad de san Antonio que decidió recolectar? ¿Qué nos pide el problema?

Búsqueda y ejecución de estrategias:

Promuevo la búsqueda de estrategias planteando estas preguntas:

¿Cómo haremos para representar el problema?,

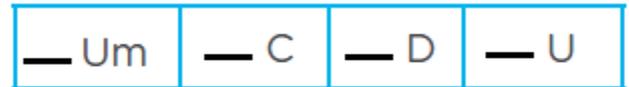
¿Qué materiales nos pueden ayudar a hacerlo más rápido?, ¿por qué?

Socialización de representaciones:

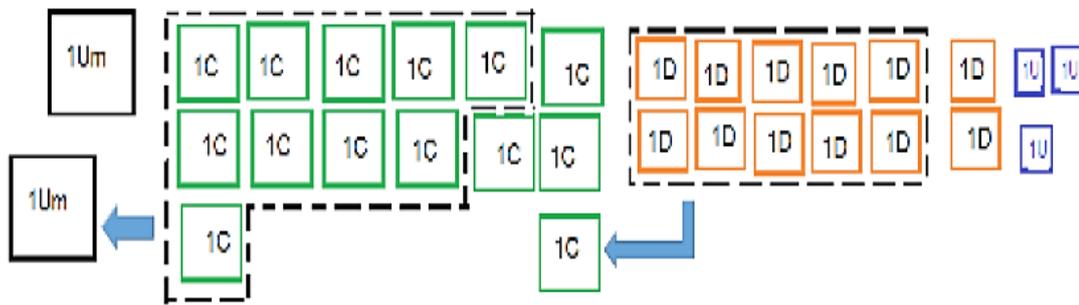
Indico que con la ayuda de un familiar doblen en ocho partes iguales una hoja A4. Luego corta cada parte y utilice colores para representar (U, D, C, UM), como se muestra:



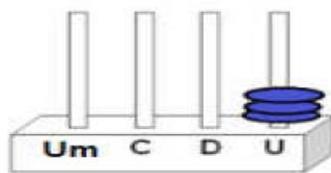
Ahora solicito que represente la cantidad de botellas que se ha juntado en total en paquetes de acuerdo a la situación planteada.



Con ayuda de un familiar representa con las tarjetas la situación problemática y realiza los canjes cada vez que juntamos 10 tarjetas de un orden para reemplazarlos por una tarjeta de orden superior.



Luego les solicito que representen en el ábaco la cantidad de botellas de plástico recolectadas.



Registra en el tablero de valor posicional la cantidad de botellas de plástico recolectadas.

Um	C	D	U	Escritura del número

Reflexión y formalización:

Reflexiono con los estudiantes sobre los procesos desarrollados. Les pregunta: ¿Cómo se sintieron al resolver el problema? ¿Les fue fácil o difícil? ¿Cómo lograron resolverlo? ¿Fue útil utilizar las tarjetas para su representación del problema? ¿cómo los ayudaron? ¿Fue importante utilizar el ábaco y el tablero de valor posicional? ¿Por qué?

Formalizo con los estudiantes los saberes matemáticos a partir de las siguientes preguntas: ¿Por qué es más fácil contar en grupos de 10? ¿Qué se tiene que hacer para transformar las unidades en decenas? ¿Qué se tiene que hacer para transformar las decenas en centenas? ¿Qué se tiene que hacer para transformar las centenas en unidades de millar? ¿Se puede representar una cantidad solo en unidades? ¿Se puede representar una cantidad solo en decenas? ¿Estas cantidades, finalmente, varían? ¿Por qué se dice que son equivalentes.

Planteamiento de otros problemas:

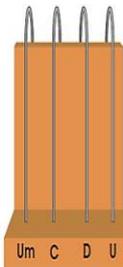
Arturo revisó el inventario de útiles de escritorio en el almacén donde trabaja. ¿Cómo se expresan estas cantidades en números?



a. Representa en el ábaco la cantidad de plumones y lapiceros que hay en el almacén. Luego, completa.

Cantidad de lapiceros

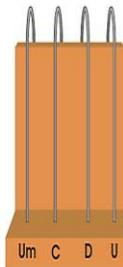
En el ábaco



Um C D U

Cantidad de plumones

En el ábaco



Um C D U

b. Registra en el tablero de valor posicional la cantidad de útiles que se muestra en cada caja.

Útiles de almacén	Tablero de valor posicional			
	Um	C	D	U
Lapiceros				
Plumones				
Borradores				
Tajadores				

c. Arturo también verificó la etiqueta de cada caja. ¿Cuáles están correctamente escritas? Marca con un ✓.

Hay 15 C 25 U de lapiceros.

Hay 2 Um 406 D de tajadores.

Hay 91 C 7 U de borradores.

Hay 15 Um 25 U de lapiceros.

Hay 42 C 3 D 2 U de plumones.

Hay 900 D 7 C de borradores.

Reflexiones sobre el aprendizaje

- ¿Qué avances tuvieron mis estudiantes?
- ¿Qué dificultades tuvieron mis estudiantes?
- ¿Qué aprendizajes debo reforzar en la siguiente sesión?
- ¿Qué actividades, estrategias y materiales funcionaron, y cuáles no?

Hernán Campos Martínez
Vº Bº DIRECTOR

Mg. Elizabeth Victoria Guerra Aguirre
DOCENTE

EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE 03

TÍTULO:

APRENDEMOS A MANEJAR LOS CONFLICTOS DE MANERA CREATIVA

ACTIVIDAD:

JUGAMOS CON PATRONES ADITIVOS

I. DATOS INFORMATIVOS:

1.1. Institución Educativa : No. 80779 "La Inmaculada"
 1.2. Área : Matemática
 1.3. Grado - Sección : 4º Primaria "C"
 1.4. Duración. : 90 minutos
 1.5. Docente : Elizabeth Victoria Guerra Aguirre



II. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA Y CAPACIDAD	DESEMPEÑO PRECISADO	EVIDENCIA DEL APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. <ul style="list-style-type: none"> Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia. 	Establece relaciones entre los datos de una regularidad y los transforma en patrones de repetición (que combinan criterios perceptuales y un criterio geométrico de simetría) o patrones aditivos o multiplicativos (con números de hasta 4 cifras) con uso de materiales y recursos lúdicos.	Representa patrones aditivos de hasta cuatro cifras utilizando el juego "Lotería de patrones", material concreto "base 10" a través de un cuadro.	Lista de cotejo.
COMPETENCIA TRANSVERSAL			
Gestiona su aprendizaje de manera autónoma <ul style="list-style-type: none"> Determina con ayuda de un adulto qué necesita aprender considerando sus experiencias y saberes previos para realizar una tarea. Fija metas de duración breve que le permitan lograr dicha tarea. Propone al menos una estrategia para realizar la tarea y explica cómo se organizará para lograr las metas. 			
Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las TIC <ul style="list-style-type: none"> Navega en entornos virtuales y realiza búsquedas de información como parte de una actividad. Explora dispositivos tecnológicos, como radio, televisión, videograbadora, cámara, Tablet, teléfonos celulares, entre otros, y los utiliza en actividades específicas teniendo en cuenta criterios de seguridad y cuidado. 			
ENFOQUE TRANSVERSAL			

Enfoque de la excelencia: Los estudiantes demuestran interés en identificar y regular sus emociones para lograr una vida en equilibrio y mejores relaciones con los demás.

III. RECURSOS PARA LA ACTIVIDAD

- Cuaderno de trabajo de Matemática, cuarto grado, páginas 19 y 20
- Ficha "Lotería de patrones"
- Cuaderno u hojas de reúso.
- Lápiz, borrador, colores, regla, tijeras.
- Mica de plástico

IV. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

Les doy la bienvenida a los estudiantes. Luego les recuerdo lo trabajado en las sesiones anteriores, en familia, aprovechamos el tiempo para aprender y divertirnos compartiendo experiencias, juegos y retos.

NUESTRA META: hoy aprenderemos a resolver patrones aditivos con el uso de materiales y recursos lúdicos.

Se presenta el siguiente juego "Lotería de patrones (anexo I):

LOTERIA DE PATRONES

¿Qué necesitamos?

- Ficha "Lotería de patrones", disponible en la sección "Recursos" de esta plataforma.

¿Cómo realizamos el juego?

- Invita a un máximo de cuatro familiares para que participen en el juego "Lotería de patrones".
- Recorta las tiras con patrones y las tarjetas del juego o elabora unas similares. Es recomendable que, antes de recortar, pegues las hojas de la ficha "Lotería de patrones" en una cartulina para que sean más gruesas y rígidas.

250, 240, 230, 220, 210, _____, 190, 180, 170

- Cada tarjeta del participante contiene un cuadro de 3 x 2 casilleros. En cada uno hay un número, que es la respuesta al término o cantidad que falta en una de las tiras con patrones.

120	300	60
70	100	410

- Las tiras se colocan en una bolsa o caja y se mezclan.
- Cada participante elige una tarjeta al azar.
- El juego consiste en que una coordinadora o un coordinador del juego saca al azar una de las tiras con patrones. Luego, muestra el patrón a las y los participantes, quienes deben averiguar el término que falta.
- Después de que mencionan el término que falta, cada participante busca ese término entre los números que tiene en su tarjeta. Si tiene ese número, lo marca, y se continúa con una nueva tira.
- El juego culmina cuando una o un participante logra marcar todos los números de su tarjeta.

250, 240, 230, 220, 210, _____, 190, 180, 170

¡¡200!!



120	300	60
70	100	410

Correcto...
es 200.



¡Sí... 200!

100	70	410
120	550	200



¡Feliciten a la ganadora o al ganador!

Luego se reflexiona a través del **diálogo**, realizando las siguientes preguntas: ¿Qué parte del juego les gustó más? ¿Hubo algún caso de empate?, ¿cómo lo solucionaron? ¿Qué otras reglas le pondrían al juego? ¿De qué manera felicitaron al ganador?

En esta ocasión, has jugado con patrones de números de hasta tres cifras, pero puede ser también que en algunas actividades, como las que encontrarás en el cuaderno de trabajo de Matemática de cuarto grado, se extiendan los números hasta 4 cifras.



Ahora vamos a trabajar con material base 10:

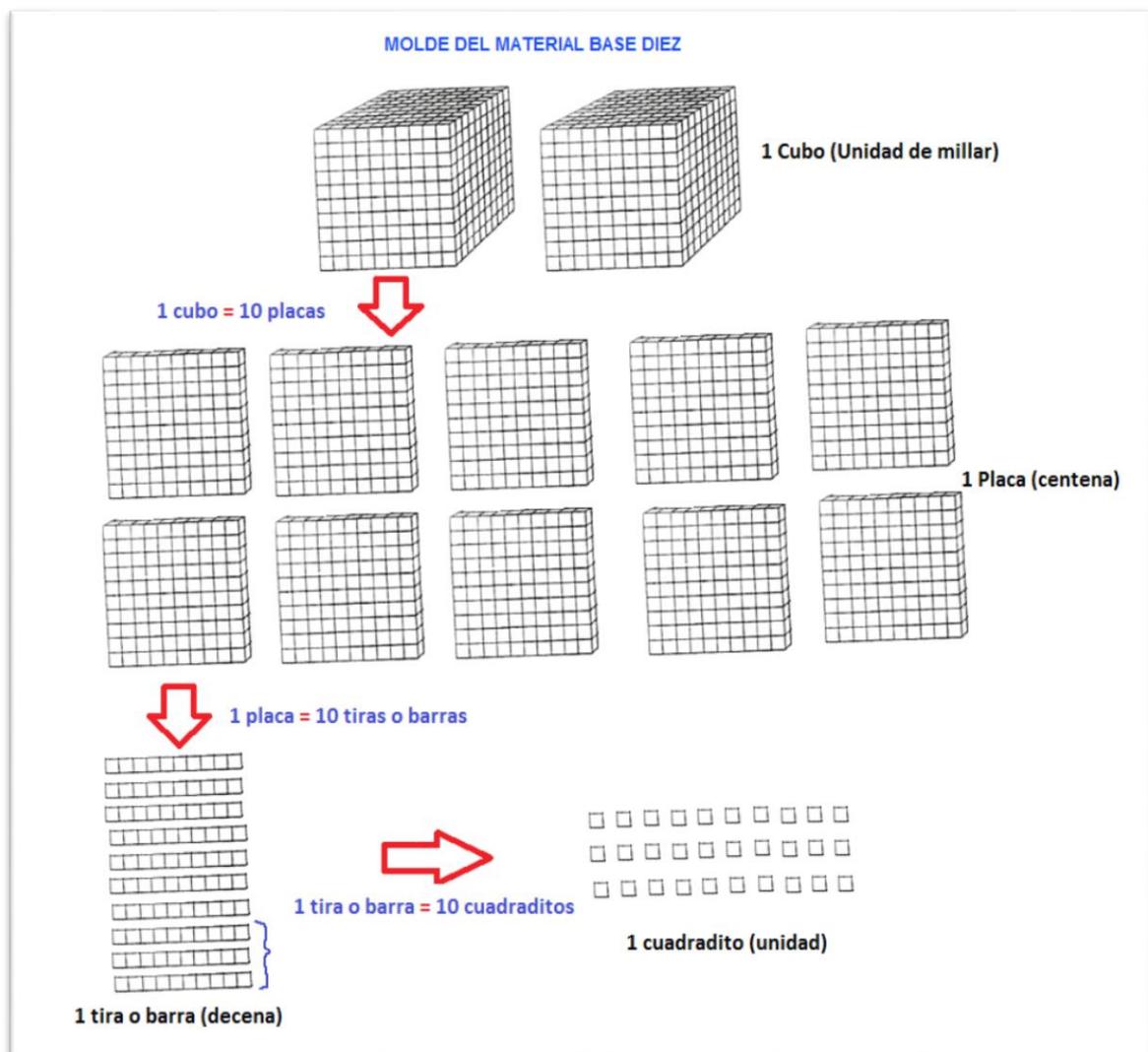
MATERIAL BASE DIEZ

¿Qué necesitarás?

- Molde del material base diez (**anexo I**)
- Tijeras, regla, lápiz, borrador

DESARROLLO

- Primero, recorta 1 figura de cubo; luego, observa que el cubo tiene 10 placas como se muestra en la figura.
- Ahora, toma 1 placa y recorta cada una de ellas por filas, obtendrás 10 tiras.
- Después, toma 3 tiras y recorta cada cuadradito, de los cuales obtendrás 30.



**Recuerda:**

- Cada figura de cubo representa 1 unidad de millar.
- Cada placa representa 1 centena.
- Cada tira representa 1 decena.
- Cada cuadradito representa 1 unidad.

Ahora tenemos el material base diez que nos servirá como un recurso de apoyo para el desarrollo de estas actividades. Por ello, debemos guardarlo en un sobre para conservarlo, luego de cada uso.

Se presenta la siguiente **situación problemática**:

- 1 Marco tiene S/870 para comprar una computadora de S/1000. Él necesita comprarla lo más pronto posible. Por ello, incrementa sus ahorros y a partir del día lunes ahorrará S/21 diarios. ¿Cuánto dinero tendrá hasta el día sábado?

**Familiarización del problema:**

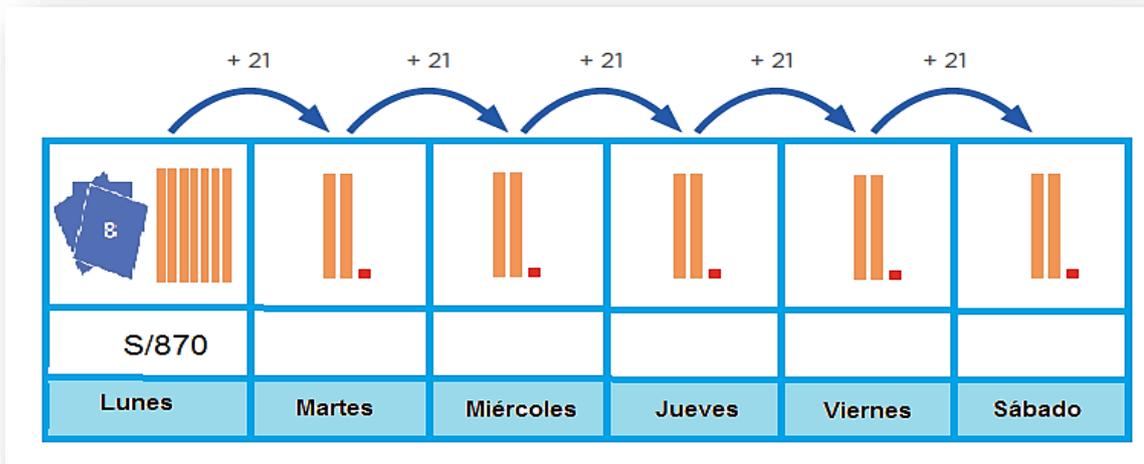
Para asegurar la comprensión del problema, realice las siguientes preguntas: ¿De qué trata el problema? ¿Con cuánto dinero cuenta para comprar su computadora? ¿Cómo va a juntar el dinero que le falta? ¿En qué día de la semana empezará a juntar el dinero y hasta cuándo?

Búsqueda de estrategias:

Promuevo la búsqueda de estrategias planteando estas preguntas: ¿Han resuelto un problema parecido a este? ¿Qué materiales nos pueden ser útiles para solucionar la situación? ¿Cómo lo usarían?

Socialización de sus representaciones:

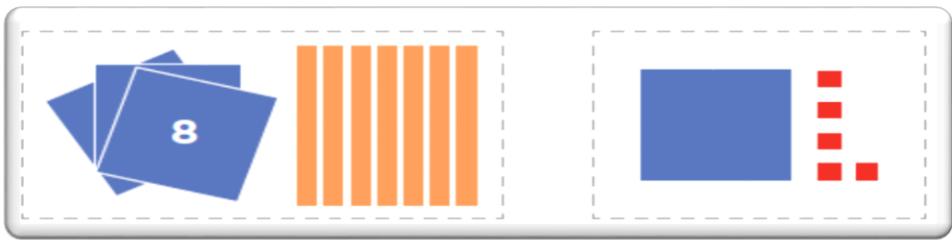
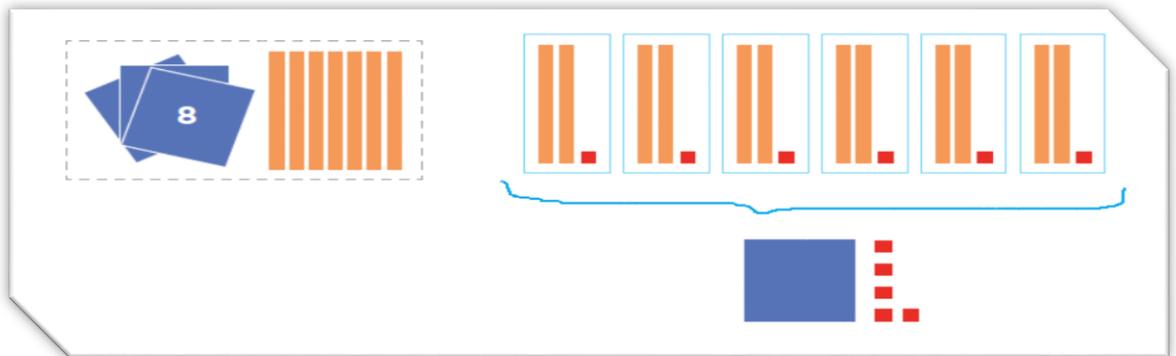
Indico a los estudiantes que representen la situación, mediante un esquema y material concreto base 10:
 Marco empieza a juntar 21 soles por cada día desde el lunes hasta iniciar el sábado.



- Observamos que en el esquema al agregar sucesivamente 20 U a la cantidad inicial, ¿Podemos afirmar que se forma un patrón?, ¿cómo lo puedes averiguar? Completa:

870, 891, _____, _____, _____, _____.

Recuerdo a los estudiantes que al representar con el material base 10 podemos hacer canjes, pues 10 D equivalen 1 C.



_____ C _____ D _____ U

Hasta el sábado Marco tendrá S/ ahorrados.

Reflexión y formalización:

Formalizo con los estudiantes los saberes matemáticos a partir de las siguientes preguntas: ¿Cómo hemos resuelto este problema? ¿El patrón es creciente o decreciente? ¿Por qué? ¿Cuál es la regla de formación?

Reflexiono con los estudiantes sobre las actividades trabajadas, completando la siguiente cuadro de autoevaluación:

MIS APRENDIZAJES/LO QUE APRENDÍ	SÍ	NO
Los cálculos en el juego "Lotería de patrones" me parecieron sencillos.		
Aplicué las estrategias de uso de material en las actividades del cuaderno de trabajo.		
Pude hallar la regla de formación de un patrón creciente.		
Pude hallar la regla de formación de un patrón decreciente.		
Necesité apoyo de una persona mayor en casi todas las actividades.		
Estoy contenta/contento porque hemos jugado en familia.		

Planteamiento de otros problemas:

Desarrolla las actividades del cuaderno de trabajo "Matemática 4" páginas 20 (anexo 2).

María recibió el lunes en la mañana S/ 250 para sus gastos de alimentación y movilidad de la semana. Si cada día gasta la misma cantidad, ¿cuánto tendrá al iniciar el domingo?

a. Completen el esquema y las siguientes expresiones.

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
250	220	190				

- ¿Cuánto dinero tenía? _____
- ¿Cuánto dinero le queda al iniciar el martes? _____

b. Respondan y completen.

- El patrón es _____ (creciente/decreciente) porque _____
- La regla de formación del patrón es _____
- Al iniciar el domingo, tendrá S/ .

c. Si cada día gasta la misma cantidad, ¿cuánto gastará en una semana? Calculen.

3 A fines del año anterior, Rosa tenía ahorrado S/ 58. Este año se propuso ahorrar, en forma alternada, un mes S/ 100, y al siguiente S/ 50. Ella registra el dinero que debe ahorrar. ¿Cuánto tendrá ahorrado en junio?

Año anterior	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
58	158					

(+100) (+50) (+100)

- En junio tendrá ahorrados S/ .

Reflexiones sobre el aprendizaje

- ¿Qué avances tuvieron mis estudiantes?
- ¿Qué dificultades tuvieron mis estudiantes?
- ¿Qué aprendizajes debo reforzar en la siguiente sesión?
- ¿Qué actividades, estrategias y materiales funcionaron, y cuáles no?

.....
Hernán Campos Martínez
Vº Bº DIRECTOR

.....
Mg. Elizabeth Victoria Guerra Aguirre
DOCENTE

EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE 04

TÍTULO:

¡AL RESCATE DE LOS ANIMALES DEL PERÚ!

ACTIVIDAD:

Relaciones de cambio en el desarrollo de la vida animal

I. DATOS INFORMATIVOS:

1.1. Institución Educativa : No. 80779 "La Inmaculada"
 1.2. Área : Matemática
 1.3. Grado - Sección : 4º Primaria "C"
 1.4. Duración. : 90 minutos
 1.5. Docente : Elizabeth Victoria Guerra Aguirre



II. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA Y CAPACIDAD	DESEMPEÑO PRECISADO	EVIDENCIA DEL APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO. <ul style="list-style-type: none"> Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia. 	Describe la relación de cambio de una magnitud con respecto de otra, apoyándose en tablas o dibujos. Hace afirmaciones sobre las regularidades, las relaciones de cambio entre magnitudes, así como los números o elementos que siguen en un patrón, y las justifica con sus experiencias concretas. Así también, justifica sus procesos de resolución.	Establece relaciones de cambio entre dos magnitudes a través de dibujos y tablas relacionados a situaciones cotidianas de la vida animal.	Lista de cotejo.
COMPETENCIA TRANSVERSAL			
Gestiona su aprendizaje de manera autónoma <ul style="list-style-type: none"> Determina con ayuda de un adulto qué necesita aprender considerando sus experiencias y saberes previos para realizar una tarea. Fija metas de duración breve que le permitan lograr dicha tarea. Propone al menos una estrategia para realizar la tarea y explica cómo se organizará para lograr las metas. 			
Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las TIC <ul style="list-style-type: none"> Navega en entornos virtuales y realiza búsquedas de información como parte de una actividad. Explora dispositivos tecnológicos, como radio, televisión, videgrabadora, cámara, Tablet, teléfonos celulares, entre otros, y los utiliza en actividades específicas teniendo en cuenta criterios de seguridad y cuidado. 			
ENFOQUE TRANSVERSAL			

Enfoque Ambiental: Los estudiantes y sus familias reflexionan sobre los animales que se encuentran en peligro de extinción y dialogan acerca de las formas de comprometerse para cuidarlos.

III. RECURSOS PARA LA ACTIVIDAD

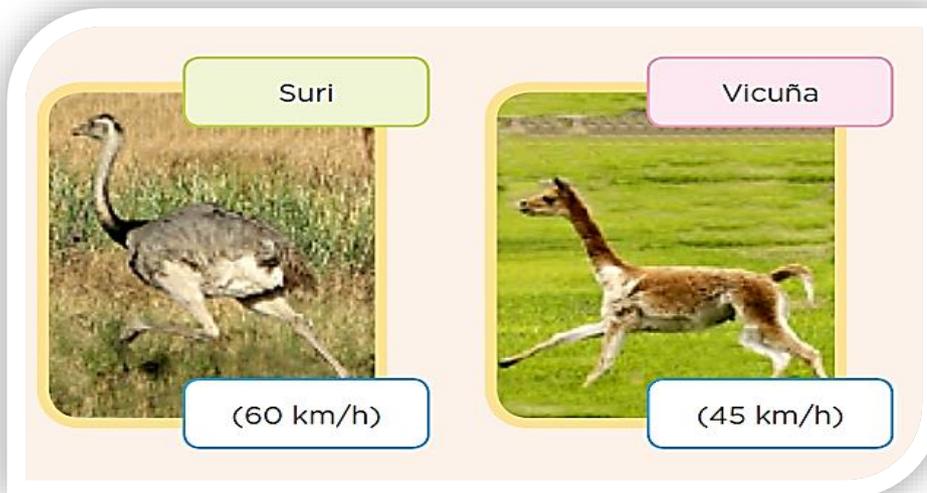
- “Cuaderno de trabajo de Matemática”, páginas 77 y 78.
- Portafolio con los trabajos elaborados.
- Cuaderno u hojas de reúso.
- Cinta métrica y reloj/cronómetro.
- Lápiz o lapicero, colores y regla.
- Laptop, proyector

IV. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD VIRTUAL:



Saludo cordialmente a los estudiantes y les recuerdo lo trabajado en la actividad anterior sobre su hábitat, alimento y formas de vida de animales amenazados del Perú.

Se presenta a los estudiantes la siguiente imagen:



Luego **dialogan** realizando las siguientes preguntas: ¡Mira cómo corren el Suri y la Vicuña!, ¿por qué estarán corriendo? ¿Cuál de ellos va a mayor velocidad?, ¿qué significa 60 km/h y 45 km/h?

Propósito de la sesión: *Hay aprenderemos a establecer la relación de cambio entre dos magnitudes en situaciones de la vida animal.*

- ✓ Lee las metas del día de hoy:

Nuestra meta:

Establecer relaciones de cambio con las magnitudes de longitud y de tiempo que ocurren en la vida de los animales y las personas, con apoyo de tablas o gráficas a partir de datos extraídos de situaciones reales.



V. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

- Lee, con la ayuda de tu familiar, el siguiente problema:

Un cazador quiere cazar una vicuña, este se da cuenta y para que no lo maten comienza a correr a una velocidad de 45 km en cada hora. ¿Cuántos kilómetros recorrerá la vicuña en 5 horas?



Vicuña

(45 km/h)



Familiarización del problema:

- ✓ Dialoga con un familiar, a partir de las siguientes preguntas:
 - ¿De qué habla el problema?
 - ¿Crees que un cazador corriendo lograría alcanzar a una vicuña corriendo?
 - ¿Qué significa la velocidad de la vicuña de 45 km en cada hora?

Búsqueda de estrategias:

Reflexionamos con los estudiantes realizando las siguientes preguntas: ¿Qué materiales ayudarán? ¿Cuál será la mejor forma de resolver el problema?

Socialización de sus representaciones:

Indico a los estudiantes que representen la situación utilizando la recta numérica.



Recuerda: 1000m = 1 km



Menciona a los estudiantes que registre la información en una tabla, y completen con los kilómetros que recorrerá la vicuña en 3, 4 y 5 horas.

Tiempo (horas)	1	2	3	4	5
Distancia (km)	45	90			

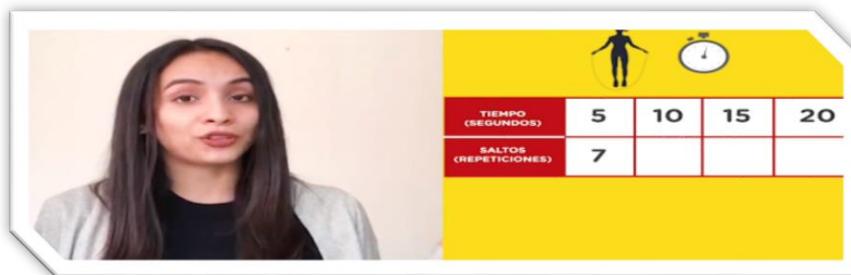
En la tabla observamos, que la vicuña corre y avanza 45 kilómetros en cada hora, es decir, en una hora estará 45 km más lejos de donde empezó, y en dos horas se habrá alejado 45 km más y, así sucesivamente.

Relación entre la distancia (km) y el tiempo (h)

- A medida que pasa la hora la vicuña **más**, se alejará.
- A mayor tiempo es mayor la distancia.
- La representación de la recta numérica y la tabla nos ayudan a ver mejor **las relaciones que hay entre dos magnitudes**.

Reflexión y formalización:

Formalizo con los estudiantes los saberes matemáticos a partir de las siguientes preguntas: ¿Qué sucede con los valores de la distancia conforme aumentan las horas?, ¿aumentan o disminuyen? y se presenta **el video: Relaciones de cambio con magnitudes** para consolidar el aprendizaje.



Reflexiono con los estudiantes realizando las siguientes preguntas: ¿Qué ventajas crees que tienen los animales amenazados con relación a la caza? ¿En qué actividades de tu vida diaria necesitas medir el tiempo?, ¿te es útil medir el tiempo para saber si vas más rápido o despacio? ¿Para qué te puede servir lo que has aprendido?

Planteamiento de otros problemas:

Desarrolla las actividades del cuaderno de trabajo "Matemática 4" páginas 77 y 78 (anexo I).

Cambiamos con el paso del tiempo

1 Cuando Gabriel era niño, sus padres lo llevaban periódicamente al centro de salud, donde registraban su estatura. Ahora, como adulto responsable, sigue realizándose controles y chequeos. ¿A más años, tenemos mayor estatura?

a. Completen la tabla con la información de la imagen.

Periodo	De 8 meses a 8 años	De 8 años a 18 años	De 18 años a 22 años	De 22 años a 30 años
Aumento de estatura (mucho-poco-nada)				

b. Respondan.

- ¿Qué sucede con la estatura de Gabriel con el paso de los años?
- ¿A más años, tenemos mayor estatura siempre?

c. Describan el cambio de la estatura de Gabriel con el paso de los años.

2 Nicolasa prepara galletas de quinua para venderlas en el mercado. Si en su horno puede hornear 30 galletas cada vez en 10 minutos, ¿cuántas galletas horneará como máximo en 60 minutos?

Tiempo	Cantidad de galletas horneadas
10 minutos	30
20 minutos	60
30 minutos	
40 minutos	
50 minutos	
60 minutos	

Completen las expresiones.

- En 10 minutos, hornea galletas.
- En 40 minutos, horneará galletas.
- En 60 minutos, horneará galletas.

3 La familia de Nico está planificando un viaje al Cusco durante las vacaciones. Para ello, revisan en un folleto las ofertas y promociones que ofrece una agencia de viajes. Si por cada 3 días una persona debe pagar S/ 290, ¿cuánto pagará por 15 días?

a. Completa la tabla.

Tiempo	3 días	6 días	9 días	12 días	15 días
Costo	290				

b. Ahora, responde.

- ¿Cuánto debe pagar una persona por 3 días de *tour*?
- Si pagara S/ 870, ¿cuántos días de *tour* le correspondería?
- Por 15 días de *tour* una persona pagará porque

Reflexiones sobre el aprendizaje

- ¿Qué avances tuvieron mis estudiantes?
- ¿Qué dificultades tuvieron mis estudiantes?
- ¿Qué aprendizajes debo reforzar en la siguiente sesión?
- ¿Qué actividades, estrategias y materiales funcionaron, y cuáles no?

.....
Hernán Campos Martínez
Vº Bº DIRECTOR

.....
Mg. Elizabeth Victoria Guerra Aguirre
DOCENTE

EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE 05

TÍTULO:

REDONDEO A LA CENTENA MÁS CERCANA

ACTIVIDAD:

¿Cómo aprendemos a redondear a la centena más próxima?

I. DATOS INFORMATIVOS:

1.1. Institución Educativa	: No. 80779 "La Inmaculada"
1.2. Área	: Matemática
1.3. Grado - Sección	: 4º Primaria "C"
1.4. Duración.	: 90 minutos
1.5. Docente	: Elizabeth Victoria Guerra Aguirre



II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Resuelve problemas de cantidad.	Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones	Expresa con diversas representaciones y lenguaje numérico (números, signos y expresiones verbales) su comprensión sobre la centena como nueva unidad en el sistema de numeración decimal, sus equivalencias con decenas y unidades, el valor posicional de una cifra de número de tres.	Redondean números de tres cifras a para resolver problemas	Lista de cotejo

COMPETENCIA TRANSVERSAL

Gestiona su aprendizaje de manera autónoma

- Determina con ayuda de un adulto qué necesita aprender considerando sus experiencias y saberes previos para realizar una tarea. Fija metas de duración breve que le permitan lograr dicha tarea.
- Propone al menos una estrategia para realizar la tarea y explica cómo se organizará para lograr las metas.

Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las TIC

- Navega en entornos virtuales y realiza búsquedas de información como parte de una actividad.
- Explora dispositivos tecnológicos, como radio, televisión, videograbadora, cámara, Tablet, teléfonos celulares, entre otros, y los utiliza en actividades específicas teniendo en cuenta criterios de seguridad y cuidado.

ENFOQUE TRANSVERSAL

Enfoque Ambiental: Docentes y estudiantes implementan las 3R (reducir, reusar y reciclar), la segregación adecuada de los residuos sólidos, las medidas de ecoeficiencia, las prácticas de cuidado de la salud y para el bienestar común.

III. RECURSOS PARA LA ACTIVIDAD

¿Qué necesitamos hacer antes de la sesión?	¿Qué recursos o materiales se utilizarán en esta sesión?
Revisa la página 15 y 16 del cuaderno de trabajo de Matemática	Cuadernos de trabajo y lápices. Patio de la IE
Prepara la recta numérica para pegarla en la pizarra o dibujarla	Recta numérica. Pizarra y tizas de colores. Papelote. Hilo

V. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD:

PROCESO DE APRENDIZAJE

INICIO 10 min.

Recoge los saberes previos de los estudiantes sobre el redondeo de cantidades. Plantea lo siguiente:

a) Si Cirilo tiene 57 figuritas de su álbum, **¿está cerca de tener 50 o 60?**

b) Si Mariel ha gastado S/. 35 en una blusa, **¿gastó casi 30 o casi 40?** Intuitivamente, los estudiantes podrán responder 60 y 30, respectivamente.

Presenta el **propósito de la sesión**: hoy aprenderán a redondear a la centena más cercana, como una estrategia para resolver problemas

Revisa con los niños y las niñas algunas normas de convivencia. Pon énfasis en el valor de respetar el ritmo de aprendizaje de cada uno de los compañeros y compañeras, mostrando una actitud de empatía durante el trabajo en equipo.

Situación Problemática

En una escuela se organiza una campaña de reciclaje. La meta de cada estudiante es recolectar 200 botellas. **¿Quién está más próximo a cumplirla?**

Familiarización del problema

Formula algunas preguntas para asegurar la **comprensión del problema**: **¿quién tiene más botellas?**, **¿le será fácil hacer el cálculo mental para averiguar quién tiene más botellas?** **¿Tendrá Lola más botellas o Hugo?** **¿Cuántas botellas tiene Susi?** **¿Quién está más cerca para llegar a recolectar las 200 botellas?**



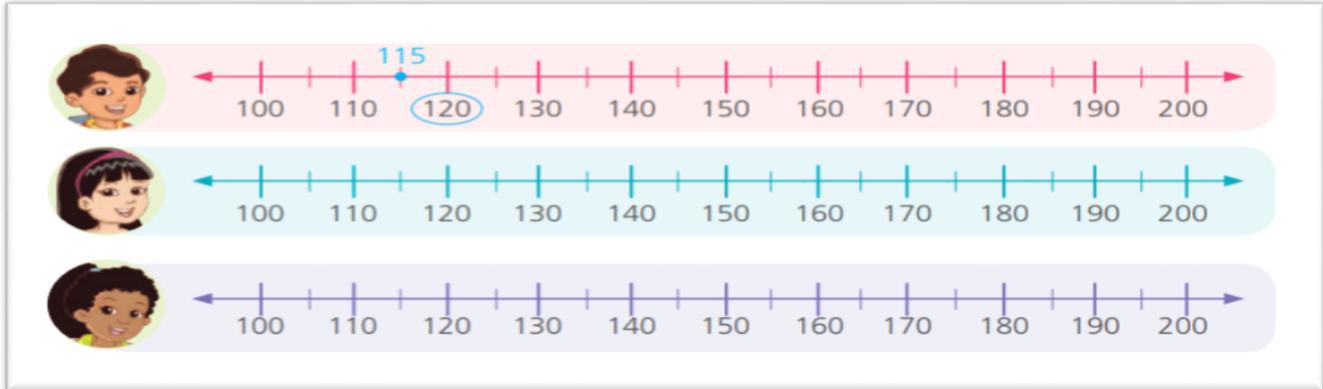
DESARROLLO: 115 min.

Búsqueda y ejecución de estrategias

Plantea lo siguiente: si tengo 178 botellas ¿a qué número se aproxima o redondea?, ¿qué entienden por redondear una cantidad? Se esperan respuestas como las siguientes: 178 se aproxima a 200, está cerca de 200. Lo aproximamos o redondeamos a 200.

Redondear una cantidad es acercarla a la centena completa (100, 200, 300, etc.) que se encuentre más próxima

Ubiquen en la recta numérica la cantidad de botellas que recolectaron Hugo, Susy y Lola. Luego, encierran la decena más cercana en cada caso.



Guía a los estudiantes para que elijan una estrategia de aproximación. Pregunta: **¿cuáles son las centenas exactas?**; por ejemplo el número 123 **¿entre qué centenas se encuentra?**, **¿más cerca de qué centena se encontraría?**, **¿hacia dónde lo debemos redondear?** Se esperan respuestas como las siguientes:

Las centenas exactas son 100, 200, 300, 400, etc. 123 está entre 200 y 300. 123 se encuentra más cerca de 200 que de 300. 123 se debe redondear hacia el 200.

Orienta el trabajo de los estudiantes a fin de que resuelvan la situación problemática en la recta. Brinda un tiempo adecuado para que reflexionen sobre la mejor forma de hacerlo.

Socializa sus representaciones

Ahora redondeen 115; 178 y 139 a las centenas.

Completen

115 está entre 100 y 200. La centena más cercana es..... Redondeamos 115 a.....

178 está entre y..... La centena más cercana es..... Redondeamos 178 a.....

139 está entre y..... La centena más cercana es..... Redondeamos 139 a.....

Entonces quien está más cerca de cumplir las metas.....

Pregunta:

¿a qué centena aproximamos el 178?, ¿por qué?; ¿a qué centena aproximamos el 115?, ¿por qué?; ¿y el 139? Se espera las siguientes respuestas:

El 115 se aproxima hacia el 200, porque está más cerca de 200 que de 300.

El 135, hacia el 200, porque está más cerca de 200 que de 300.

En el caso del 178, que está en el punto medio entre 200 y 300, se aproxima al número mayor, en este caso, hacia el 200.

Reflexión y formalización

Plantea preguntas respecto a la solución del problema, por ejemplo: **¿cuál es la diferencia entre un resultado exacto y un resultado aproximado?** las cantidades se aproximan o redondean a la decena que se encuentra más próxima. En caso de que la cantidad termine en 5, se redondea hacia la decena mayor. Las aproximaciones o redondeos son útiles porque nos permiten hacer cálculos mentales.

Planteamientos de otros problemas



Los padres de Urpi organizaron el presupuesto del mes. Cada uno lleva la cuenta de los gastos y los redondean a la centena más cercana para un cálculo más rápido.

¿Cuánto gastaron en total, aproximadamente?

He gastado S/ 312 en uniformes y
S/ 146 en calzados.

CIERRE 10 min.

Dialoga con los estudiantes y permite que reflexionen sobre su aprendizaje, escribiendo en dos o tres líneas lo que más les gustó de la sesión y cómo piensan aplicarlo en su vida diaria.

Felicítalos por los logros obtenidos y revisa con ellos el cumplimiento de las normas de convivencia.

Reflexiones sobre el aprendizaje

- ¿Qué avances tuvieron mis estudiantes?
- ¿Qué dificultades tuvieron mis estudiantes?
- ¿Qué aprendizajes debo reforzar en la siguiente sesión?
- ¿Qué actividades, estrategias y materiales funcionaron, y cuáles no?

.....
Hernán Campos Martínez
Vº Bº DIRECTOR

.....
Mg. Elizabeth Victoria Guerra Aguirre
DOCENTE

EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE 06

TÍTULO:

ORGANIZAMOS NUESTRAS PREFERENCIAS

ACTIVIDAD:

Interpretar información en tablas de doble entrada y gráficos de barras

I. DATOS INFORMATIVOS:

1.1. Institución Educativa : No. 80779 "La Inmaculada"
 1.2. Área : Matemática
 1.3. Grado - Sección : 4º Primaria "C"
 1.4. Duración. : 90 minutos
 1.5. Docente : Elizabeth Victoria Guerra Aguirre



II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	*Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas *Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos	Representa las características y el comportamiento de datos cualitativos y cuantitativos y pictogramas verticales y horizontales en gráficos de barras.	Representan e interpretar información en tablas de doble entrada y gráficos de barras dobles.	Lista de cotejo

COMPETENCIA TRANSVERSAL

Gestiona su aprendizaje de manera autónoma

- Determina con ayuda de un adulto qué necesita aprender considerando sus experiencias y saberes previos para realizar una tarea. Fija metas de duración breve que le permitan lograr dicha tarea.
- Propone al menos una estrategia para realizar la tarea y explica cómo se organizará para lograr las metas.

Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las TIC

- Navega en entornos virtuales y realiza búsquedas de información como parte de una actividad.
- Explora dispositivos tecnológicos, como radio, televisión, videograbadora, cámara, tablet, teléfonos celulares, entre otros, y los utiliza en actividades específicas teniendo en cuenta criterios de seguridad y cuidado.

ENFOQUE TRANSVERSAL

Enfoque Ambiental: Docentes y estudiantes realizan acciones para identificar los patrones de producción y consumo de aquellos productos utilizados de forma cotidiana, en la escuela y la comunidad

III. RECURSOS PARA LA ACTIVIDAD

¿Qué necesitamos hacer antes de la sesión?	¿Qué recursos o materiales se utilizarán en esta sesión?
Revisa cuaderno de trabajo pág. 21 y 22. Prepara en un papelote la situación problemática.	Papelote con la situación problemática Hojas cuadriculadas, plumones colores etc.

IV. DESARROLLO DE LA SESIÓN:

PROCESO DE APRENDIZAJE

INICIO min.

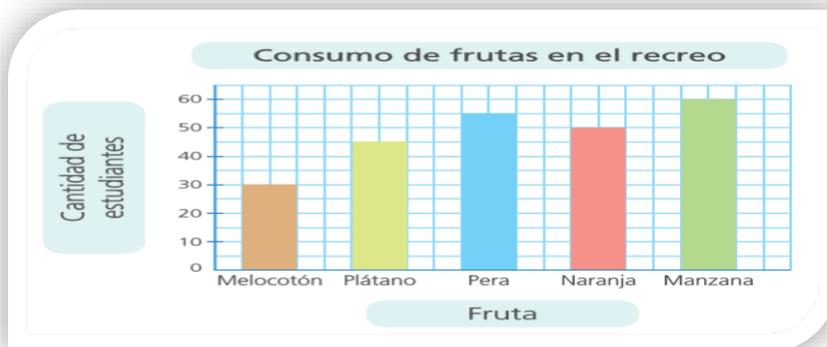
Saluda amablemente a los estudiantes; luego, dialoga con ellos respecto a lo que traen en sus loncheras o compran diariamente para alimentarse. Pide que dos estudiantes muestren sus loncheras y comenten si son nutritivas o no. Pregúntales: **¿las loncheras son nutritivas?, ¿por qué? ¿Ustedes colaboran en la elaboración de su lonchera?, ¿qué alimentos contiene su lonchera?** Conversa con los estudiantes respecto a cómo harían un registro y un análisis sencillo para saber qué alimentos priorizar en su lonchera escolar. Pregunta: **¿cómo podemos registrar el contenido de una lonchera escolar en una semana?, ¿en un mes?, ¿y en un año?, ¿cómo expresaríamos de forma entendible la información con los datos obtenidos?; ¿recuerdan cómo elaborar gráficos de barras?**

Presenta el **propósito de la sesión**: hoy aprenderán a representar e interpretar información en tablas de doble entrada y gráficos de barras dobles.

Acuerda con los niños y las niñas las normas de convivencia a tener en cuenta para trabajar en equipo.

Situación Problemática Presenta el problema pág. 22 cuaderno de trabajo

El siguiente gráfico muestra el consumo de frutas a la hora del recreo de los estudiantes de la I. E. Antonio Raimondi. Observa el gráfico de barras. Luego, responde.



Familiarización del problema

Asegúrate de que los estudiantes hayan comprendido el problema. Para ello, realiza las siguientes preguntas: **¿de qué trata el problema?, ¿qué datos nos brinda?, ¿qué productos mencionaron los estudiantes?** Solicita que algunos expliquen el problema con sus propias palabras.

DESARROLLO: 115 min.

Búsqueda y ejecución de estrategias

Ayúdalos planteando estas preguntas: **¿cómo podemos organizar los resultados de la encuesta de los profesores?, ¿nos ayudará utilizar una recta numérica o una tabla?** Permite que los estudiantes conversen en equipo, se organicen y propongan de qué forma organizarán la información de la encuesta de los profesores. Luego, pide que ejecuten la estrategia o el procedimiento acordado en equipo.

Plantea las siguientes preguntas: ¿nos ayudaría organizar la tabla según los productos o cantidad de estudiantes, o con los dos?, ¿cómo podemos organizar una tabla teniendo las opciones de productos y cantidad de estudiantes a la vez?, ¿podemos elaborar un gráfico de barras según los productos y cantidad de estudiantes a la vez? Escucha las respuestas de los estudiantes y pide que representen en la pizarra sus ideas sobre las tablas.

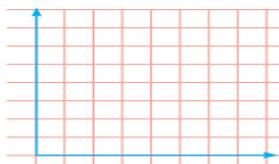
Frutas	Cantidad de estudiantes				
Melocotón	30				
Plátano	45				
Pera	55				
Naranja	50				
Manzana	60				

Frutas	Melocotón	Plátano	Pera	Naranja	Manzana
Cantidad de estudiantes	30	45	55	50	60

Socialización de sus representaciones

Pregunta: **¿solo usando tablas podemos determinar consumo de fruta en el recreo?** Tras las respuestas, sugiere usar gráficos de barras, pero no por separado, sino unificados. Solicita que sigan las siguientes indicaciones:

1.º Trazamos los ejes vertical y horizontal.



2.º En el eje horizontal, escribimos las opciones dejando un recuadro en blanco entre una y otra. Escribimos también la categoría que corresponde a los datos. En el eje vertical, escribimos las cantidades posibles que corresponden a los datos del eje horizontal.

Cantidad de estudiantes



Socializa sus representación

Solicita que cada estudiante comunique qué procesos han seguido para resolver el problema planteado en el cuaderno de trabajo. En el transcurso de las exposiciones, formula las siguientes interrogantes: **¿qué conclusiones pueden obtener del gráfico de barras dobles elaborado?, ¿y a qué conclusión relacionada con el consumo de fruta en la hora de recreo?**

Reflexión y formalización

Solicita que mencionen cómo elaborar una tabla de doble entrada y cuáles son los pasos para elaborar un gráfico de barras dobles. **¿Cuál es la fruta que menos consumen los estudiantes? ¿Qué fruta es la más consumida por los estudiantes? ¿Por qué? ¿Cuál es la moda en el grupo de datos?** Reflexionamos con los estudiantes respecto a los procesos y estrategias que siguieron para resolver el problema propuesto, a través de las siguientes preguntas: **¿fue útil pensar en una estrategia que implique usar tablas y gráficos?; ¿fue necesario el uso de la tabla de doble entrada y el gráfico de barras dobles?, ¿por qué?; ¿qué conocimiento matemático hemos descubierto al realizar estas actividades?; ¿habrá otra forma de resolver el problema planteado?; ¿qué otros gráficos podemos usar para organizar la información?**

Planteamiento de otros problemas pág. 21 cuaderno de trabajo

Por inicio del año escolar, los estudiantes de 4to. Grado de las secciones A, B y C saldrán de paseo para fortalecer lazos de compañerismo. Ellos podrían ir al zoológico, a un club campestre o al parque de diversiones. Después de realizar una encuesta, los resultados se organizaron en la siguiente tabla:

Lugar para salir de paseo	Frecuencia (cantidad de estudiantes)
Zoológico	50
Club campestre	20
Parque de diversiones	30
Total	

Reflexión y formalización:

¿Qué con la fila de las frutas? ¿Qué sucede con la cantidad de estudiantes? ¿Qué realizamos primero para elaborar nuestro gráfico de barras? ¿Puedes trazar tus gráfico de barras en cualquier superficie?

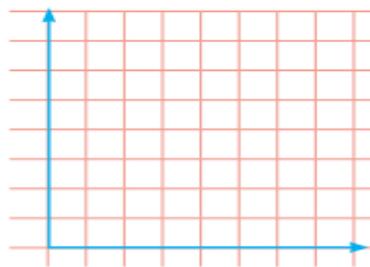
Planteamiento de otros problemas:

Por inicio del año escolar, los estudiantes de 4.º grado de las secciones A, B y C saldrán de paseo para fortalecer lazos de compañerismo. Ellos podrían ir al zoológico, a un club campestre o al parque de diversiones. Después de realizar una encuesta, los resultados se organizaron en la siguiente tabla:

Lugar para salir de paseo	Frecuencia (cantidad de estudiantes)
Zoológico	50
Club campestre	20
Parque de diversiones	30
Total	

Respondan.

- ¿Cuántos estudiantes prefieren ir al zoológico?
- ¿Cuántos estudiantes prefieren ir al club campestre?
- ¿Cuántos estudiantes fueron encuestados?
 - Los estudiantes presentaron la información de la tabla en un gráfico de barras.
 - Ayúdenlos a completar lo y pinten con color rojo la barra que *tenga la mayor frecuencia*.



CIERRE 10 min.

Realiza las siguientes preguntas sobre las actividades desarrolladas durante la sesión: **¿qué han aprendido hoy?, ¿fue sencillo?, ¿qué dificultades tuvieron?, ¿pudieron superarlas de forma individual o de forma grupal?; ¿de qué manera podemos organizar información con dos variables?; ¿en qué situaciones de la vida cotidiana utilizamos gráficos de barras dobles o tablas de doble entrada?** Menciona que no solo debemos alimentarnos con lo que preferimos, sino con lo que nos nutre; por eso, es necesario incluir alimentos sanos y nutritivos en la lonchera escolar.

Reflexiones sobre el aprendizaje

- ¿Qué avances tuvieron mis estudiantes?
- ¿Qué dificultades tuvieron mis estudiantes?
- ¿Qué aprendizajes debo reforzar en la siguiente sesión?
- ¿Qué actividades, estrategias y materiales funcionaron, y cuáles no?

.....
Hernán Campos Martínez
Vº Bº DIRECTOR

.....
Mg. Elizabeth Victoria Guerra Aguirre
DOCENTE

EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE 07

TÍTULO:

APRENDEMOS A MANEJAR CONFLICTOS DE MANERA CREATIVA

ACTIVIDAD:

JUGAMOS CON NÚMEROS

I. DATOS INFORMATIVOS:

1.1. Institución Educativa : No. 80779 "La Inmaculada"
 1.2. Área : Matemática
 1.3. Grado - Sección : 4º Primaria "C"
 1.4. Duración. : 90 minutos
 1.5. Docente : Elizabeth Victoria Guerra Aguirre



II. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE:

COMPETENCIA Y CAPACIDAD	DESEMPEÑO PRECISADO	EVIDENCIA DEL APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Resuelve problemas de cantidad. <ul style="list-style-type: none"> Traduce cantidades a expresiones numéricas. Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones. 	Emplea estrategias y procedimientos como los siguientes: Estrategias de cálculo mental (Números 4 cifras), como las descomposiciones aditivas (Propiedades) y multiplicativas, duplicar o dividir por 2, Multiplicación y división por 10, completar (al millar) más cercano) y aproximaciones	Utiliza diversas estrategias de cálculo rápido a través de la descomposición aditiva, tablero de valor posicional y juego lúdico "Dominó" con cantidades numéricas de hasta cuatro cifras.	Lista de cotejo.
COMPETENCIA TRANSVERSAL			
Gestiona su aprendizaje de manera autónoma <ul style="list-style-type: none"> Determina con ayuda de un adulto qué necesita aprender considerando sus experiencias y saberes previos para realizar una tarea. Fija metas de duración breve que le permitan lograr dicha tarea. Propone al menos una estrategia para realizar la tarea y explica cómo se organizará para lograr las metas. 			
Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las TIC <ul style="list-style-type: none"> Navega en entornos virtuales y realiza búsquedas de información como parte de una actividad. Explora dispositivos tecnológicos, como radio, televisión, videograbadora, cámara, tablet, teléfonos celulares, entre otros, y los utiliza en actividades específicas teniendo en cuenta criterios de seguridad y cuidado. 			
ENFOQUE TRANSVERSAL			
Enfoque de la excelencia: Los estudiantes demuestran interés en identificar y regular sus emociones para lograr una vida en equilibrio y mejores relaciones con los demás.			

III. RECURSOS PARA LA ACTIVIDAD

- Laptop con conexión a internet, proyector.
- Útiles de escritorio: lápiz, colores, borrador, regla, tijeras.
- Cuaderno u hojas de reúso.
- Ficha "Dominó de cálculo rápido".
- Cuaderno de Matemática 4, páginas 23, 24, 25 y 26.

IV. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD VIRTUAL

Les doy la bienvenida a los estudiantes. Luego les recuerdo lo trabajado en las sesiones anteriores, aprovechamos el tiempo para aprender y divertirnos compartiendo experiencias, juegos y retos.

NUESTRA META: Hoy aprenderemos a resolver situaciones sencillas de cálculo rápido con números de hasta cuatro cifras de forma divertida.

Se presenta el siguiente juego:

DOMINÓ DE CÁLCULO RÁPIDO

(Anexo 2)

¿Cómo se juega?

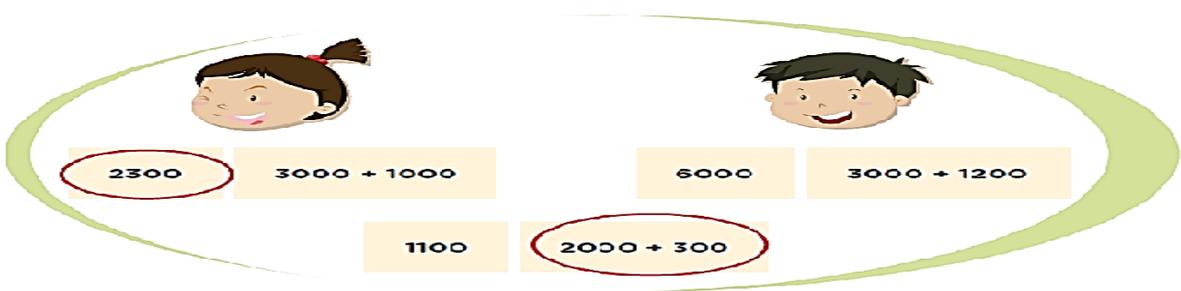
- **Recorta** las fichas del juego "Dominó de cálculo rápido" o **elabora** unas similares. Es recomendable que, antes de recortarlas, **pegues** la hoja de las fichas en una cartulina u otro material semejante para que sean más gruesas y rígidas.
- **Mezcla** y luego **reparte** las fichas en igual cantidad entre los participantes. Se eligen los turnos de participación.
- De las fichas que queden, **elige** una al azar y **colócala** al centro, de manera que tenga los dos extremos "abiertos", es decir, que no tenga otras fichas al costado.



El diagrama muestra tres jugadores (un niño con gorra, una niña con trenzas y una niña con gafas) rodeados por fichas de dominó. Las fichas están distribuidas de la siguiente manera:

- Al jugador con gorra: 2600 , $1000 + 300$, 2300 , $1000 + 300$, 2300 , $1000 + 300$.
- Al jugador con trenzas: 4000 , $2500 + 1000$, 1100 , $2000 + 300$, 2300 , $2000 + 1000$.
- Al jugador con gafas: 1000 , $1000 + 300$, 3500 , $1500 + 1000$, 2300 , $2000 + 1000$.
- En el centro: 3500 , $1500 + 1000$.

- En su turno, cada participante debe colocar una de sus fichas en uno de los dos extremos abiertos, de tal forma que la operación con números que tenga en su ficha coincida con el número de un extremo abierto de la ficha en la mesa, o que el número de su ficha coincida con la operación con números de la ficha de la mesa. Se lleva la ficha de la mesa y reemplaza con una de su ficha ya sea con el número u operación.



El diagrama muestra dos jugadores (una niña con moño y un niño) rodeados por fichas de dominó. Las fichas están distribuidas de la siguiente manera:

- Al jugador con moño: 2300 , $3000 + 1000$.
- Al jugador con niño: 6000 , $3000 + 1200$.
- En el centro: 1100 , $2000 + 300$.

- Una vez que el familiar participante ha colocado la ficha en su lugar, su turno termina y le toca al siguiente. Si tienes dificultad, te puedes ayudar con un tablero de valor posicional

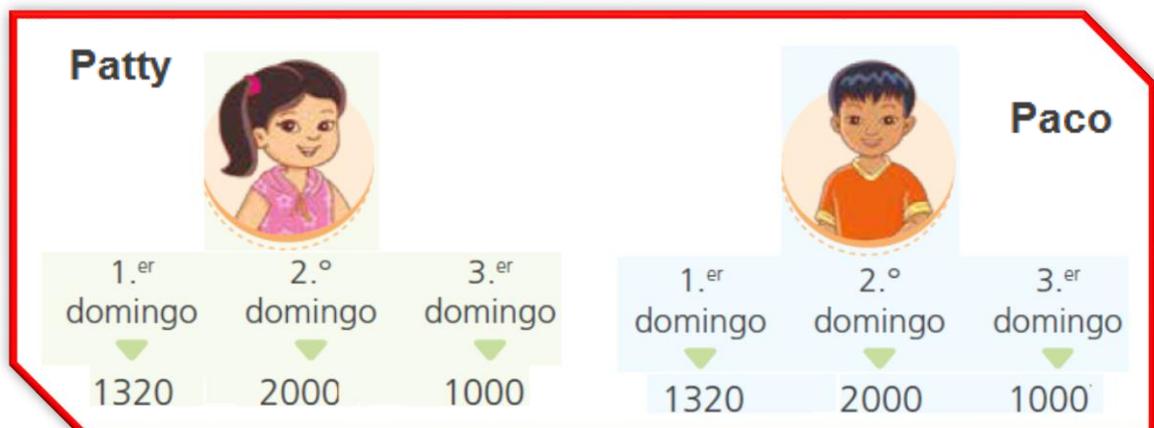
Ficha	Um	C	D	U
2200 + 4000	2	2	0	0
	4	0	0	0
Total	6	2	0	0

- Gana el juego el familiar que coloca todas sus fichas en el juego o cuando ninguno encuentra lugar para alguna de sus fichas. En este último caso, gana quien tiene la ficha con la menor suma.
- Se felicita a la ganadora o el ganador.

Luego se reflexiona a través del dialogo, realizando las siguientes preguntas: ¿Tuvieron dificultades para decidir quién ganó? ¿Cuáles fueron? ¿Hubo casos de empate? ¿Cómo los solucionaron? ¿Qué otras reglas le pondrían al juego? ¿De qué manera felicitaron a la ganadora o el ganador?

Situaciones problemáticas:

Los organizadores de la feria de Agosto Patty y Paco, desean conocer la cantidad de personas que asisten este año al evento para planificar la feria del próximo año. ¿Cuántas personas asistieron este año?



Familiarización del problema:

Para asegurar la comprensión del problema, realizo las siguientes preguntas: ¿Qué organizaron Patty y Paco? ¿Cómo organizo Patty la cantidad de personas que asisten los domingos? ¿Cómo organizo Paco la cantidad de personas que asisten? ¿Qué nos pide el problema?

Búsqueda de estrategias:

Promuevo la búsqueda de estrategias planteando estas preguntas: ¿Han resuelto un problema parecido a este? ¿Qué estrategias de cálculo rápido utilizaremos? ¿Habrá otras estrategias de cálculo rápido para resolver?

Socialización de sus representaciones:

Indico que con la ayuda de un familiar podrá sumar de dos maneras distintas las cantidades 1300 y 200 como se muestra:

Patty

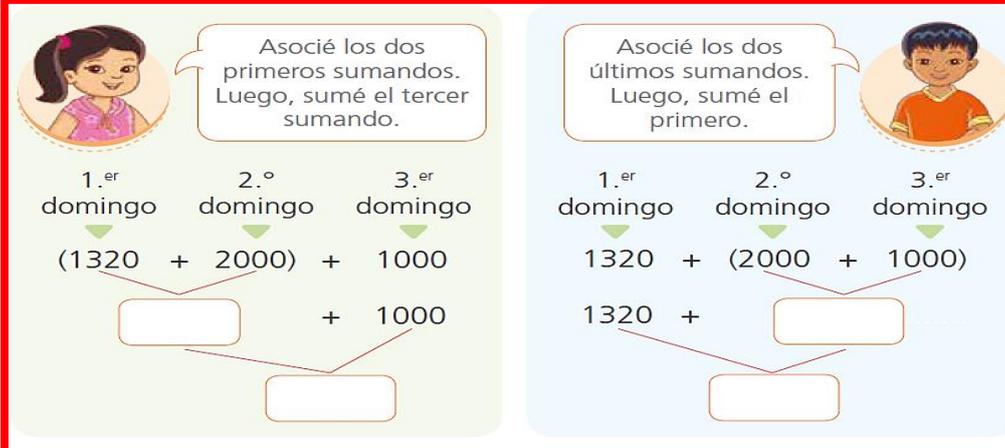


Patty al resolver el problema de la suma en partes se da cuenta, no importa el orden en el que coloques sus sumandos, ya que siempre obtendrás el mismo resultado.

$$1320 + 2000 = 2000 + 1320$$

Dialogamos con el estudiante: ¿Qué relación encuentras entre $1320 + 2000$ y $2000 + 1320$? ¿Qué propiedad de la adición se aplica en este problema?

Luego menciono a los estudiantes que asocien los números 1320, 2000 y 1000 al sumar como se muestra:



Asocié los dos primeros sumandos. Luego, sumé el tercer sumando.

1.^{er} domingo 2.^o domingo 3.^{er} domingo

(1320 + 2000) + 1000

+ 1000

Asocié los dos últimos sumandos. Luego, sumé el primero.

1.^{er} domingo 2.^o domingo 3.^{er} domingo

1320 + (2000 + 1000)

1320 +

Patty y Paco asocian de diferentes formas tres números, y que la suma, o resultado final, no se altera; es decir, es la misma para cada participante.

Dialogamos con el estudiante: ¿Cuáles son las coincidencias y las diferencias entre los procedimientos de Patty y de Paco? ¿Qué propiedad de la adición usan Patty y Paco? ¿Qué es más fácil sumar? ¿ $1320 + 2000$ o $2000 + 1000$? ¿Por qué?

Ahora aplicamos estrategias de cálculo rápido:

Estrategia que emplea Patty:

Patty se apoya en la representación con el tablero de valor posicional, como el que empleaste en el juego del dominó:

Um	C	D	U
1	3	2	0
2	0	0	0
3	3	2	0

Luego, esta suma se convierte en sumando, con $3320 + 1000$. Para resolverla, puedes emplear el mismo proceso con el tablero de valor posicional:

Um	C	D	U
3	3	2	0
1	0	0	0
4	3	2	0

Estrategia que emplea Paco:

Paco se apoya en el procedimiento de descomposición en el valor que tiene la cifra de acuerdo con el orden posicional. Ejemplo: Dado el número 253 es igual $200 + 50 + 3$ _____

Descompone los sumandos de la siguiente manera:

$$1320 = 1000 + 300 + 20$$

$$2000 = 1000 + 1000$$

$$1000 = 1000$$

En este caso, suma los millares.

$$1000 + 1000 + 1000 + 1000 = 4000$$

Luego sumamos la centena y la decena:

$$300 + 20 = 320$$

Por último sumamos 4000 y 320:

$$4000 + 320 = 4320$$

Reflexión y formalización:

Formalizo con los estudiantes los saberes matemáticos a partir de las siguientes preguntas: ¿Cómo hemos resuelto este problema?, ¿Cómo aplicamos la propiedad conmutativa en el problema?, ¿Cómo aplicamos la propiedad asociativa en el problema? ¿Hay diferentes formas de hacer los cálculos rápidos? ¿Explica las estrategias de cálculo rápido que trabajamos en el problema?

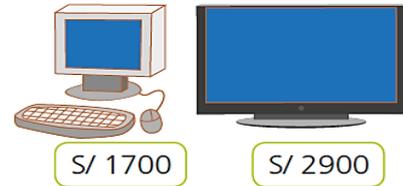
Reflexiono con los estudiantes sobre las actividades trabajadas, completando la siguiente cuadro de autoevaluación:

MIS AVANCES	SÍ	NO
¿Me parecieron sencillos los cálculos en el juego de dominó?		
¿Muchos de los cálculos del dominó los resolví con estrategias de cálculo mental rápido?		
¿Aplicué las estrategias de cálculo en las actividades del cuaderno de trabajo?		
¿Necesité apoyo de una persona adulta en casi todas las actividades?		
¿Estoy feliz porque hemos jugado en familia?		

Planteamiento de otros problemas:

Desarrolla las actividades del cuaderno de trabajo "Matemática 4" páginas 25 y 26.

- 1 Patricia es vendedora en una tienda. El sábado vendió un televisor y una computadora. ¿Cuánto dinero recibió por la venta?



Reflexiones sobre el aprendizaje

- ¿Qué avances tuvieron mis estudiantes?
- ¿Qué dificultades tuvieron mis estudiantes?
- ¿Qué aprendizajes debo reforzar en la siguiente sesión?
- ¿Qué actividades, estrategias y materiales funcionaron, y cuáles no?

.....
Hernán Campos Martínez
Vº Bº DIRECTOR

.....
Mg. Elizabeth Victoria Guerra Aguirre
DOCENTE

EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE 08

TÍTULO:

APRENDEMOS A REPRESENTAR FRACCIONES

ACTIVIDAD:

¿Cómo nos ayudamos a identificar y representar fracciones como partes de un todo?

I. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1. Institución Educativa : No. 80779 "La Inmaculada"
- 1.2. Área : Matemática
- 1.3. Grado - Sección : 4º Primaria "C"
- 1.4. Duración. : 90 minutos
- 1.5. Docente : Elizabeth Victoria Guerra Aguirre



II. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE:

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS	EVIDENCIA
Resuelve problemas de cantidad	*Traduce cantidades a expresiones numéricas * Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones * Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. *Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y las operaciones	Expresa su comprensión del valor de posición de un dígito en números de hasta cuatro cifras y los representa mediante equivalencias; expresa mediante representaciones, la comprensión de las nociones de multiplicación, sus propiedades conmutativa y asociativa, y las nociones de la división (como reparto y agrupación). Representa de diversas formas su comprensión de la noción de fracción como parte de la unidad y las equivalencias entre fracciones usuales. Para esto usa lenguaje numérico.	Expresan con fracciones la misma parte de una cometa.
			INSTRUMENTO DE EVALUACION
			Lista de cotejo

COMPETENCIA TRANSVERSAL

Gestiona su aprendizaje de manera autónoma

- Determina con ayuda de un adulto qué necesita aprender considerando sus experiencias y saberes previos para realizar una tarea. Fija metas de duración breve que le permitan lograr dicha tarea.
- Propone al menos una estrategia para realizar la tarea y explica cómo se organizará para lograr las metas.

Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las TIC

- Navega en entornos virtuales y realiza búsquedas de información como parte de una actividad.
- Explora dispositivos tecnológicos, como radio, televisión, videgrabadora, cámara, tablet, teléfonos celulares, entre otros, y los utiliza en actividades específicas teniendo en cuenta criterios de seguridad y cuidado.

Enfoques transversales

Actitudes o acciones observables

ENFOQUE ORIENTACIÓN AL BIEN COMÚN

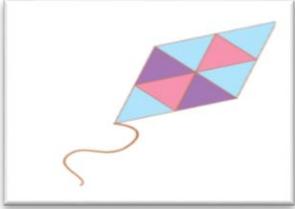
Disposición a valorar y proteger los bienes comunes y compartidos de un colectivo

III. RECURSOS PARA LA ACTIVIDAD

¿Qué necesitamos hacer antes de la sesión?	¿Qué recursos o materiales se utilizarán en esta sesión?
Papelote con el problema.	Hojas de papel bond.

Revisa las páginas 65 y 66 del cuaderno de trabajo Matemática 4 Para el docente anexo 1 Lista de cotejo - Anexo 2 propósito de la sesión	Papelotes. Plumones. Lápiz o lapicero
--	---

V. DESARROLLO DE LA SESIÓN:

MOMENTOS	ACTIVIDADES	TIEMPO
INICIO	<p>Saluda amablemente a los estudiantes recuérdales la competencia que habrá en la escuela y las cometas presentadas por aulas. Recoge los saberes previos de los niños y las niñas conversando con ellos sobre situaciones en las que han tenido que partir, repartir o dividir algún objeto. Puedes repartir hojas de papel bond para que doblen o tracen líneas con el fin de que las partan por la mitad, o en 3, 4, 6 u 8 partes iguales. Pídeles que expresen verbalmente qué parte de la hoja representan aquellas que vayas señalando.</p> <p>Presenta el propósito de la sesión: hoy aprenderán a expresar con fracciones la misma parte de una cometa Recuerda a los estudiantes que para trabajar en un ambiente favorable todos tienen que colaborar cumpliendo las normas de convivencia. Cuidar los materiales - Levantar la mano para hablar.</p> <p>Situación Problemática Plantea el siguiente problema: pág.65 cuaderno de trabajo</p> <div style="border: 2px solid orange; border-radius: 15px; padding: 10px; text-align: center; margin: 10px 0;"> <p>La Municipalidad de Huamachuco realizó un concurso de cometas. Las cometas tenían que ser diseñadas en parejas, con recortes de papeles de igual medida y de varios colores.</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin: 10px 0;">    </div> <p>Familiarización del problema Realiza preguntas que ayuden a los estudiantes a comprender el problema que se ha presentado: ¿de qué trata el problema?, ¿qué forma tiene nuestras cometas?, ¿alguna vez han visto una cometa de esa forma?, ¿alguna vez han resuelto un problema similar o parecido?</p>	10 min.

Búsqueda y ejecución del problema

Promueve la búsqueda de estrategias. Puedes invitar a algún estudiante a dibujar la cometa en la pizarra o presentar la cometa dibujada en un papelote. Continúa preguntando: **¿en cuántas partes está dividido la primera cometa?, ¿qué fracción le toco a la segunda cometa?** Vuelve a leer el problema en voz alta. Indica al encargado o encargada de materiales que entregue regletas de colores a cada grupo y pregúntales si estas les pueden ayudar a resolver el problema. Permite que revisen el material y, en voz alta, expliquen cómo lo harían. Ayuda con preguntas para que decidan cómo van a usarlas: **¿en cuántas partes está dividido nuestras cometas?, ¿qué regleta puede representar nuestras cometas?** Se espera que los estudiantes Benjamín y Rosa elijan la regleta marrón, pues está dividida en 8 partes. Otros estudiantes pueden juntar más de una regleta y elegir 8 blancas, 2 rosadas o 4 rojas. Si no llegan a estas otras respuestas, puedes ayudar preguntando: **¿podemos representar nuestras cometas juntando varias regletas iguales?, ¿cómo?** Asegúrate de que lleguen en los grupos a todas esas formas de representar. Entrega a los estudiantes las tiras de fracciones para que elaboren su propia representación gráfica.

Socializa sus representaciones

Representan la fracción que corresponde al color en cada cometa en su cuaderno de trabajo. Cometa de Manuel y Paco

$\frac{3}{6}$ de la cometa son de color rojo

$\frac{2}{6}$ de la cometa azul

$\frac{1}{6}$ de la cometa mostaza

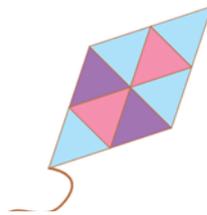


Cometa de Benjamín y Rosa

$\frac{4}{8}$ de la cometa color celeste

$\frac{2}{8}$ de la cometa color rosado

$\frac{2}{8}$ de la cometa color morado



Cometa de Paola y Miguel

$\frac{1}{6}$ de la cometa azul

$\frac{2}{6}$ de la cometa amarillo

$\frac{3}{6}$ de la cometa verde

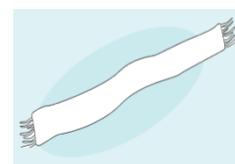
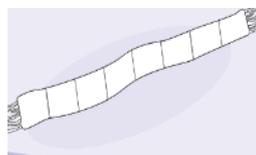
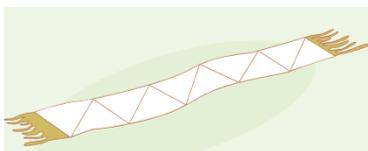


Felicito a los estudiantes por sus trabajos y pide por cada representación distinta un voluntario que muestre sus regletas. Luego, muestra las tiras de cartulina y permite que elijan cuál es la que corresponde a sus representaciones.

Promuevo la reflexión del proceso de resolución, preguntando: **¿cuál fue nuestro problema inicial?, ¿qué hicimos primero?, ¿qué hicimos después?, ¿de cuántas maneras representamos nuestras cometas?, ¿encontramos varias fracciones que representaban lo mismo?, ¿cómo se llaman estas fracciones?, ¿cómo las encontramos?**

Planteamiento de otros problemas pág. 66 cuaderno de trabajo

Simona elabora chalinas con diseños coloridos muy apreciados por sus clientes. Ella debe entregar 3 de estas prendas según las indicaciones de sus compradores. Ayuda a Simona a confeccionar las chalinas que le han encargado.



CIERRE	Pregunta a los estudiantes: ¿qué han aprendido hoy?, ¿cómo aprendieron?, ¿para qué sirve lo que han aprendido?, ¿qué fue lo más interesante?, ¿cuáles fueron las dificultades que encontraron?, ¿qué variaciones harían al juego?	10 min.
---------------	--	----------------

Reflexiones sobre el aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué avances tuvieron mis estudiantes? • ¿Qué dificultades tuvieron mis estudiantes? • ¿Qué aprendizajes debo reforzar en la siguiente sesión? • ¿Qué actividades, estrategias y materiales funcionaron, y cuáles no?
MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR - ANEXOS	
Para el docente anexo 1 lista de cotejo anexo 2 propósito de la sesión	

.....
Hernán Campos Martínez
Vº Bº DIRECTOR

.....
Mg. Elizabeth Victoria Guerra Aguirre
DOCENTE

EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE 09

TÍTULO:

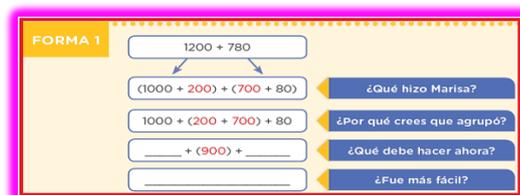
NOS PREPARAMOS PARA OFRONTAR RETOS

ACTIVIDAD:

EMPLEAMOS ESTRATEGIAS DE CÁLCULO PARA SOLUCIONAR SITUACIONES COTIDIANAS

I. DATOS INFORMATIVOS:

1.1. Institución Educativa : No. 80779 "La Inmaculada"
 1.2. Área : Matemática
 1.3. Grado - Sección : 4º Primaria "C"
 1.4. Duración. : 90 minutos
 1.5. Docente : Elizabeth Victoria Guerra Aguirre



II. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE:

COMPETENCIA Y CAPACIDAD	DESEMPEÑO PRECISADO	EVIDENCIA DEL APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
<p>Resuelve problemas de cantidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traduce cantidades a expresiones numéricas. • Comunica su comprensión sobre los números y operaciones. • Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. • Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones. 	<p>Emplea estrategias y procedimientos como los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estrategias de cálculo mental o escrito, como las descomposiciones aditivas y multiplicativas, doblar y dividir por 2 de forma reiterada, completar al millar más cercano, uso de la propiedad distributiva, redondeo a múltiplos de 10 y amplificación y simplificación de fracciones con uso de material concreto base 10 y representación de esquemas. 	<p>Realiza descomposiciones aditivas con estrategias de cálculo (material concreto, esquemas) y uso de material concreto en diferentes situaciones cotidianas.</p>	<p>Lista de cotejo.</p>
COMPETENCIA TRANSVERSAL			
<p>Gestiona su aprendizaje de manera autónoma</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determina con ayuda de un adulto qué necesita aprender considerando sus experiencias y saberes previos para realizar una tarea. Fija metas de duración breve que le permitan lograr dicha tarea. • Propone al menos una estrategia para realizar la tarea y explica cómo se organizará para lograr las metas. 			
<p>Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las TIC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Navega en entornos virtuales y realiza búsquedas de información como parte de una actividad. • Explora dispositivos tecnológicos, como radio, televisión, videgrabadora, cámara, Tablet, teléfonos celulares, entre otros, y los utiliza en actividades específicas teniendo en cuenta criterios de seguridad y cuidado. 			
ENFOQUE TRANSVERSAL			

ENFOQUE BÚSQUEDA DE LA EXCELENCIA: Los estudiantes y sus familias identifican las cualidades que se necesitan para cumplir con éxito las metas que se proponen a nivel personal y colectivo.

III. RECURSOS PARA LA ACTIVIDAD:

- Laptop con servicio de internet, proyector
- Cuaderno de trabajo de Matemática 4, páginas 27 y 28
- Portafolio con los trabajos elaborados.
- Material base diez (elaborado en actividades anteriores).
- Cuaderno u hojas de reúso.

IV. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD:



- ¡Qué tal amiguitos(as)!, Dialoga con ayuda de un familiar lo que aprendimos en la actividad anterior a ordenar y registrar hechos de un familiar o de la comunidad en una línea de tiempo.

Les presento a los estudiantes el siguiente video: Luego les pregunto ¿Qué observan en el video? ¿Qué querían comprarse Gaby y su mamá? ¿Cuánto cuesta la Tablet que eligió Gaby en el catálogo? ¿Cuánto cuesta la refrigeradora? ¿Qué reto le propuso la mamá de Gaby? ¿De qué forma realizó su cálculo Gaby? ¿Habrá otras formas de cálculo?

Video: <https://youtu.be/H386iSwgKS4>



- ✓ Propósito de la sesión: ***"Hay aprenderemos descomposiciones aditivas, empleando estrategias de cálculo y uso de material concreto en situaciones cotidianas."***
- ✓ Leeremos las metas del día de hoy:



Nuestra meta:

- Emplear estrategias de cálculo, con el apoyo de materiales y esquemas, en la resolución de situaciones aditivas que permitan desarrollar cualidades y ponerlas en práctica en diferentes situaciones cotidianas.



Lee, con la ayuda de tu familiar, el siguiente problema: **SITUACIÓN PROBLEMÁTICA:**

Simón es un empleado de una empresa distribuidora de refrescos y hoy quiere poner a prueba las habilidades de cálculo de su hija Marisa, que está en cuarto grado de primaria.

Hoy tuve un día muy bueno de trabajo porque repartí muchas botellas de refrescos. En el distrito de San Juan, entregué 780, y en el de Miraflores, 1200.

Mañana mi jefe me preguntará por el total que repartí. El problema es que nunca me acepta una sola forma de calcular, le gusta retarme, y me pide que le compruebe el cálculo de varias formas. **¿Qué tal si me ayudas y así puedo hacer un trabajo más eficiente?**

Familiarización del problema:

Responde las siguientes preguntas:

- ¿De qué trata el problema?
- ¿Dónde trabaja Simón?
- ¿Cuál es el reto que le plantea Simón a su hija Marisa?
- ¿En qué grado está cursando Marisa?
- ¿Cuántas botellas repartió en el distrito de San Juan?
- ¿Cuántas botellas repartió en el distrito de Miraflores?
- ¿Qué representan los números 780 y 1200?
- ¿Qué nos pide el problema?

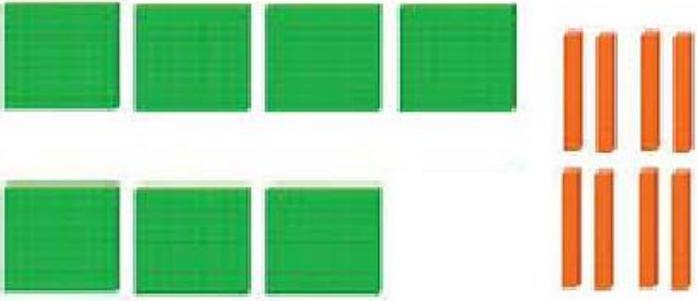
Búsqueda de estrategias:

Solicito a los estudiantes a fin de ayudar la búsqueda de estrategias, realizo las siguientes preguntas: ¿Has resuelto algún problema parecido? ¿Cómo podemos encontrar diferentes estrategias de cálculo? ¿Qué materiales podemos utilizar?

Socialización de sus representaciones:

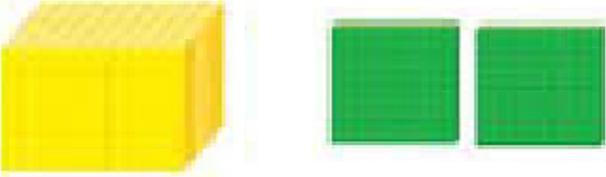
Ahora utilizaremos **material base diez** para representar las botellas de refresco que repartió en los distritos de San Juan y Miraflores.

Repartió en el distrito de **San Juan** 780 botellas de refresco.



7C **8D**

Repartió en el distrito de **Miraflores** 1200 botellas de refresco.



1Um **2C**

Indico a los estudiantes que hemos representado las cantidades de refresco que se repartieron en cada lugar, por separado y realizo la siguiente pregunta: **¿Qué debes hacer para representar a todas las botellas totales repartidas?**

Ahora juntamos todas las piezas del material base diez. Contamos: ¿cuántos millares, centenas, decenas y unidades hay en total? Luego, completamos el siguiente cuadro:

En total hay: 1 Um 9 C D U.
 Entonces: 1 000 + 900 + + =

Representamos mediante un esquema la operación que se ha realizado.



También podemos expresar la operación en el tablero de valor posicional.

UM	C	D	U	
_____	_____	_____	_____	_____
1	2	0	0	
_____	_____	_____	_____	

Ahora Marisa propone algunas estrategias de cálculo:

FORMA 1

$1200 + 780$

$(1000 + 200) + (700 + 80)$ ¿Qué hizo Marisa?

$1000 + (200 + 700) + 80$ ¿Por qué crees que agrupó?

_____ + (900) + _____ ¿Qué debe hacer ahora?

_____ ¿Fue más fácil?

FORMA 2

$1200 + 780$

$(1000 + 200) + (800 - 20)$ ¿Qué hizo Marisa con el 780?

$1000 + (200 + 800) - 20$ ¿Por qué crees que agrupó?

_____ + (1000) - _____ ¿Qué debe hacer ahora?

_____ ¿Fue más fácil?

Reflexión y formalización:

Formalizo con los estudiantes los saberes matemáticos a partir de las siguientes preguntas: ¿Qué materiales utilizamos para representar la situación planteada? ¿Por qué es importante utilizar esquemas para su representación? ¿Cuántas estrategias de cálculo propuso Marisa? ¿Para qué ha sido útil agrupar los sumandos de estas formas?.

Ahora que has resuelto la situación problemática del papá de Marisa, te pediré que me ayudes en otra situación:

Mañana debo entregar 2 500 botellas, y aún tengo 4 760 en el almacén. Mis cálculos me dicen que todavía deben quedar algunas; ¿Cuántos serán?

$$4760 - 2500$$

¿Qué estrategias empleará Marisa?

Primera forma

Descompondrá 2500 en
 $2500 = 2000 + 500$



Luego, restará los **millares**:
 $4760 - 2000 = 2760$

Después, restará las **centenas**. ¿Qué números deberá colocar en los espacios vacíos?

$$2760 - \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Segunda forma

—

$$4760 = 4000 + 700 + 60$$

$$2500 = \boxed{\hspace{1cm}} + \boxed{\hspace{1cm}}$$

$$2000 + \underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}}$$

$$4760 - 2500 = \underline{\hspace{2cm}}$$

Reflexiono con los estudiantes realizando las siguientes preguntas: ¿Consideras que es útil aprender diferentes estrategias de cálculo?, ¿Para qué?, ¿En algún momento te sucedió lo mismo que Marisa?, ¿Tuviste que hacer algún cálculo para otra persona? Explica.

¿Qué estrategias de cálculo le sugerirías a tus familiares para cuando vayan de compras?

Planteamiento de otros problemas:

- Una ferretería ha repartido el día de hoy 2300 bolsas de cemento La Estrella y 595 bolsas de cemento La Luna. ¿Cuántas bolsas de cemento ha repartido en total?

Urpi también aplicó la estrategia de cálculo de Nico. ¿Cómo crees que podría calcular si se considera que ahora el número de bolsas de cemento La Luna es 590? Observen y completen la estrategia que siguió.



Lo hice de dos formas.

1.ª forma

$$2300 + 590$$

$$2300 + 500 + 90$$

$$\boxed{\hspace{1cm}} + 90 = \boxed{\hspace{1cm}}$$

2.ª forma

$$2300 + 590$$

$$2300 + \boxed{\hspace{1cm}} - \boxed{\hspace{1cm}}$$

$$\boxed{\hspace{1cm}} - \boxed{\hspace{1cm}} = \boxed{\hspace{1cm}}$$

La ferretería ha repartido $\boxed{\hspace{1cm}}$ bolsas de cemento.

2 Resuelvan aplicando la estrategia que les parezca más rápida.

a. $3600 + 2800$

b. $3900 + 280$

c. $2300 + 2500$

Reflexiones sobre el aprendizaje

- ¿Qué avances tuvieron mis estudiantes?
- ¿Qué dificultades tuvieron mis estudiantes?
- ¿Qué aprendizajes debo reforzar en la siguiente sesión?
- ¿Qué actividades, estrategias y materiales funcionaron, y cuáles no?

.....
Hernán Campos Martínez
Vº Bº DIRECTOR

.....
Mg. Elizabeth Victoria Guerra Aguirre
DOCENTE

EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE 10

TÍTULO:

PROPONEMOS ACCIONES PARA MEJORAR NUESTRA VIDA EN FAMILIA.

ACTIVIDAD:

COMPARAMOS Y ORDENAMOS CANTIDADES EN NUESTRAS ACTIVIDADES DIARIAS

I. DATOS INFORMATIVOS:

1.1. Institución Educativa	: No. 80779 "La Inmaculada"
1.2. Área	: Matemática
1.3. Grado - Sección	: 4º Primaria "C"
1.4. Duración.	: 90 minutos
1.5. Docente	: Elizabeth Victoria Guerra Aguirre



II. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA Y CAPACIDAD	DESEMPEÑO PRECISADO	EVIDENCIA DEL APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
<p>Resuelve problemas de cantidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Traduce cantidades a expresiones numéricas. ▪ Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. ▪ Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. ▪ Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones. 	<p>Expresa con diversas representaciones y lenguaje numérico (números, signos y expresiones verbales) su comprensión de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ La unidad de millar como unidad del sistema de numeración decimal, sus equivalencias entre unidades menores, el valor posicional de un dígito en números de cuatro cifras y la comparación y el orden de números utilizando el tablero de valor posicional y material concreto: ábaco y base 10. 	<p>Representa distintas formas de comparaciones en cantidades de cuatro cifras a través del tablero de valor posicional y uso del material concreto: ábaco y base 10 para ordenar los números de menor a mayor.</p>	<p>Lista de cotejo.</p>
COMPETENCIA TRANSVERSAL			
<p>Gestiona su aprendizaje de manera autónoma</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determina con ayuda de un adulto qué necesita aprender considerando sus experiencias y saberes previos para realizar una tarea. Fija metas de duración breve que le permitan lograr dicha tarea. • Propone al menos una estrategia para realizar la tarea y explica cómo se organizará para lograr las metas. 			
<p>Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las TIC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Navega en entornos virtuales y realiza búsquedas de información como parte de una actividad. • Explora dispositivos tecnológicos, como radio, televisión, videograbadora, cámara, tablet, teléfonos celulares, entre otros, y los utiliza en actividades específicas teniendo en cuenta criterios de seguridad y cuidado. 			
ENFOQUE TRANSVERSAL			

Enfoque al bien común: Los estudiantes demuestran solidaridad con sus compañeros en toda situación en la que padecen dificultades que rebasan sus posibilidades de afrontarlas.

III. RECURSOS PARA LA ACTIVIDAD

- Laptop con acceso a Internet, proyector
- Útiles de escritorio: lápiz, colores, borrador, regla y tijeras.
- Cuaderno u hojas de reuso para el desarrollo de las actividades.
- Cuaderno de trabajo "Matemática 4" (páginas 17 y 18),

IV. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

Les doy la bienvenida a los estudiantes. Luego les recuerdo lo aprendido en la actividad anterior de Ciencia y Tecnología de la alimentación nutritiva y saludable; luego les pregunto: ¿Cómo desarrollar una cultura de vida saludable?

Les presento a los estudiantes el siguiente video: Luego les pregunto: ¿De qué trata el video?, ¿Si Carlos vive en el 151 y Camila en el 158 como puedo saber que numero es mayor? ¿Si dos niños viven en el 123 que símbolo será? ¿Por qué?

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=YveICGbSVCQ>



Propósito de la actividad: hoy aprenderán a comparar y ordenar cantidades de números de hasta cuatro cifras.

Se presenta. **Situación problemática:**

Observa estas imágenes con platillos de comidas y postres. Unos son más grandes que otros, lo que quiere decir que las calorías que contiene cada uno son diferentes. ¿Qué cantidad de calorías le corresponde a cada uno?



Familiarización del problema:

Facilito a los estudiantes la comprensión del problema realizando las siguientes preguntas: ¿De qué trata el problema? ¿Qué tipos de alimentos observan en la imagen? ¿Qué nos pide el problema?

Búsqueda y ejecución de estrategias:

Promuevo la búsqueda de estrategias planteando estas preguntas:

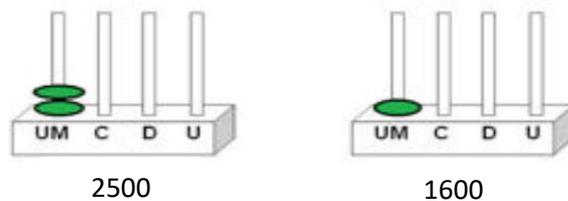
¿Cómo haremos para representar el problema?.

¿Qué materiales nos pueden ayudar a hacerlo más rápido?, ¿por qué?

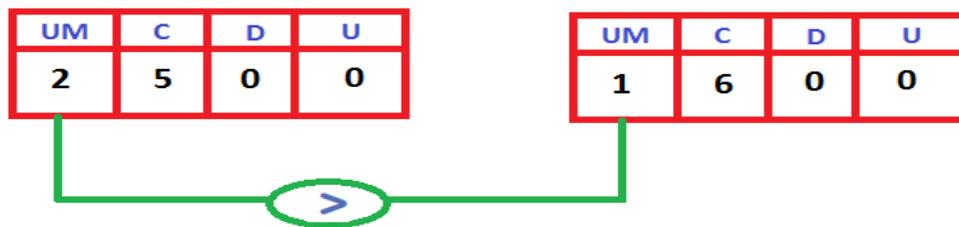
De hecho, debe ser que a la porción más grande le corresponderá la mayor cantidad de calorías pero ¿Cómo averiguaremos cuál de las cantidades es la mayor y cuál es la menor de todas?

Socialización de representaciones:

Indico que con la ayuda de un familiar representen las cantidades 2500 y 1600 con el ábaco como se muestra:



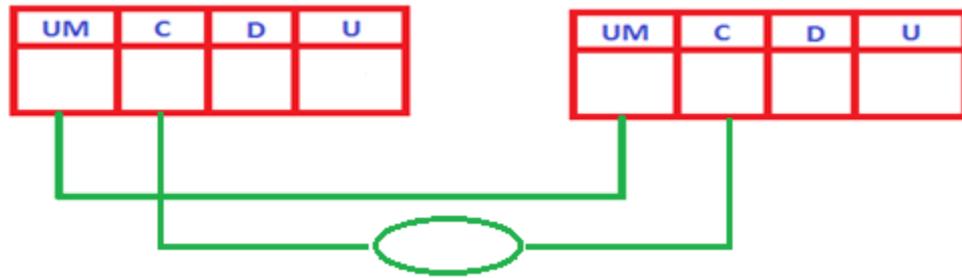
Para reconocer que número es mayor represento las cantidades en el tablero de valor posicional, luego comparo la unidad mayor (UM) de las dos cantidades.



Ahora comparamos los números 2100 y 2500 con el ábaco.



Luego para reconocer que número es mayor represento las cantidades en el tablero de valor posicional, comparo las dos cantidades primero la unidad mayor (UM) y (C).



Pregunto a los estudiantes: ¿Cómo son las UM en 2500 y 2100? ¿Por qué ha comparado los números 5 y 1? ¿Qué representa cada número?

- Ahora sí puedes escribir los números: 2100, 1600 y 2500 en orden del menor al mayor:

_____ , _____ , _____ .

Reflexión y formalización:

Reflexiono con los estudiantes sobre los procesos desarrollados. Les pregunto: ¿Cuál es el proceso para comparar números de cuatro cifras? ¿De qué otra forma podrías comparar números de cuatro cifras? ¿Qué has aprendido? ¿Para qué es útil comparar las calorías que consumes en tu alimentación?

Formalizo con los estudiantes los saberes matemáticos a partir de las siguientes preguntas: ¿Cuáles serán las cantidades de calorías que corresponden a los platillos que se mostraron en las imágenes?. De acuerdo con las imágenes de los platillos y tus actividades diarias, ¿cuál será la cantidad de calorías que deberías consumir con los alimentos.

Planteamiento de otros problemas:

Desarrolla las actividades del cuaderno de trabajo "Matemática 4" páginas 17 y 18.

1 Sofia registró en una tabla la cantidad de sándwiches vendidos en el primer semestre del año. En el próximo mes, Sofia solo preparará los dos tipos de sándwiches más vendidos. ¿Qué variedades preparará?

Ventas	
Sándwiches	Cantidad vendida
Palta	1214
Huevo	2124
Pollo	1139

Reflexiones sobre el aprendizaje

- ¿Qué avances tuvieron mis estudiantes?
- ¿Qué dificultades tuvieron mis estudiantes?
- ¿Qué aprendizajes debo reforzar en la siguiente sesión?
- ¿Qué actividades, estrategias y materiales funcionaron, y cuáles no?

.....
Hernán Campos Martínez
Vº Bº DIRECTOR

.....
Mg. Elizabeth Victoria Guerra Aguirre
DOCENTE

EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE 11

TÍTULO:

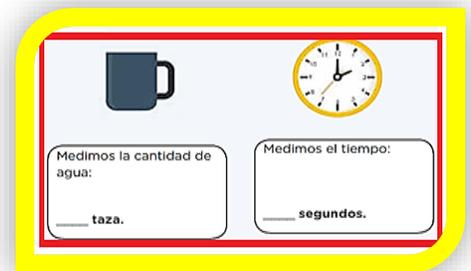
UTILIZAMOS ADECUADAMENTE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

ACTIVIDAD:

RELACIONAMOS MAGNITUDES CON EL USO DEL AGUA

I. DATOS INFORMATIVOS:

1.1. Institución Educativa : No. 80779 "La Inmaculada"
 1.2. Área : Matemática
 1.3. Grado - Sección : 4º Primaria "C"
 1.4. Duración : 90 minutos
 1.5. Docente : Elizabeth Victoria Guerra Aguirre



II. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE:

COMPETENCIA Y CAPACIDAD	DESEMPEÑO PRECISADO	EVIDENCIA DEL APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. ▪ Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. ▪ Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. ▪ Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia. 	Describe la relación de cambio de una magnitud con respecto de otra (agua y tiempo), apoyándose en tablas o dibujos para el uso adecuado del agua.	Menciona la cantidad de agua que usa en relación al tiempo proponiendo recomendaciones del uso adecuado del aula.	Rúbrica.
COMPETENCIA TRANSVERSAL			
Gestiona su aprendizaje de manera autónoma <ul style="list-style-type: none"> • Determina con ayuda de un adulto qué necesita aprender considerando sus experiencias y saberes previos para realizar una tarea. Fija metas de duración breve que le permitan lograr dicha tarea. • Propone al menos una estrategia para realizar la tarea y explica cómo se organizará para lograr las metas. 			
Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las TIC <ul style="list-style-type: none"> • Navega en entornos virtuales y realiza búsquedas de información como parte de una actividad. • Explora dispositivos tecnológicos, como radio, televisión, videgrabadora, cámara, Tablet, teléfonos celulares, entre otros, y los utiliza en actividades específicas teniendo en cuenta criterios de seguridad y cuidado. 			
ENFOQUE TRANSVERSAL			

Enfoque al bien común: Los estudiantes demuestran solidaridad con sus compañeros en toda situación en la que padecen dificultades que rebasan sus posibilidades de afrontarlas.

III. RECURSOS PARA LA ACTIVIDAD

- ✓ Internet
- ✓ Computadora, laptop, proyector.
- ✓ Taza
- ✓ Recipiente o tazón.
- ✓ Cronómetro de reloj o celular.
- ✓ Caño o jarra con agua (si no tienes caño en casa).
- ✓ Tina.
- ✓ Video: <https://www.youtube.com/watch?v=7k9QaxegvWE>
- ✓ Cuaderno de trabajo "Matemática 4", páginas 97 y 98.

IV. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD VIRTUAL:

Les doy la bienvenida a los estudiantes. Luego les recuerdo lo aprendido en la actividad anterior sobre la importancia de hacer buen uso del agua, pues es un recurso indispensable para mantenernos con buena salud y ahorrar en la economía familiar.

Propósito de la actividad: hoy aprenderán que la cantidad de agua que usa está relacionada con el tiempo en que la utiliza. También, reflexionarán con la familia sobre qué recomendaciones pueden proponer para seguir realizando un uso adecuado del agua.

Les presento a los estudiantes el siguiente video: Luego les pregunto ¿Qué observaron del video? ¿Qué es una magnitud? ¿Cuáles son los tipos de magnitudes? ¿Qué son las magnitudes de capacidad?

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=7k9QaxegvWE>



Se presenta **Situación problemática:**

Pablo es un niño muy curioso. Quiere saber en cuánto tiempo se llena una taza cuando le cae un chorrillo muy delgado de agua.

¿En cuánto tiempo crees que se llenará la taza?



Familiarización del problema:

Facilito a los estudiantes la comprensión del problema realizando las siguientes preguntas: ¿De qué trata el problema? ¿Cómo es Pablo? ¿Qué es lo que quiere saber Pablo? ¿Qué nos pide el problema?

Búsqueda y ejecución de estrategias:

Promuevo la búsqueda de estrategias planteando estas preguntas:
¿Cómo haremos para representar el problema?.

Socialización de representaciones

Piensa nuevamente en la situación y lee:

<p>¿Qué medirás con la taza?</p>  <p>Cuánta agua cae del caño o de la jarra, es decir, la cantidad de agua; para ello, usarás la taza.</p>	<p>¿Qué medirás con el reloj?</p>  <p>Cuánto tiempo demora en llenarse la taza; en este caso, harás la medición en segundos.</p>
---	---

Luego pregunto a los estudiantes si quisieren llenar más tazas, ¿crees que necesitarás más tiempo o menos tiempo?, ¿por qué?

Doy las recomendaciones para vivenciar la actividad:

- ✓ Solicito a un integrante de la familia que ayude a medir el tiempo en el que un chorrillo de agua llena una taza.
- ✓ Colocamos una tina debajo del caño (para que el agua no se desperdicie). Si no tienes un caño en casa, puedes pedir que un familiar te ayude a llenar la taza usando una jarra.
- ✓ Ubicamos un recipiente al costado, para vaciar el agua de la taza cuando se llene.
- ✓ Indico a los estudiantes que dejen salir el agua del caño o de la jarra en forma de chorrillo, muy delgado, y observen cómo se acumula en la taza, a la vez que la persona mayor tome el tiempo en que se va llenando.
- ✓ Cuando la taza se llene, dejen de contar los segundos.

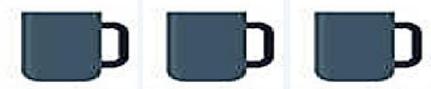
Anota las medidas:

 <p>Medimos la cantidad de agua: _____ taza.</p>	 <p>Medimos el tiempo: _____ segundos.</p>
---	---

- Ahora, llenarán **dos tazas** de igual capacidad y contarán cuántos segundos pasan. Recuerden echar el agua de las tazas en otro recipiente o en un balde para que no se desperdicie.

 <p>Medimos la cantidad de agua: _____ tazas.</p>	 <p>Medimos el tiempo: _____ segundos.</p>
--	---

- Les solicito a los estudiantes que aumenten el número de tazas. Luego contamos cuántos segundos tardan en llenarse tres tazas del mismo tamaño.



Medimos la cantidad de agua:
_____ tazas.



Medimos el tiempo:
_____ segundos.

- En la siguiente tabla, anota el tiempo en que se llenaron las tazas:

TAZAS			
SEGUNDOS			

Reflexión y formalización:

Formaliza con los estudiantes sobre los procesos desarrollados. Les pregunta: ¿En cuántos segundos se llenó una sola taza? ¿En cuántos segundos se llenaron dos tazas? ¿Y tres tazas? Si llenas más tazas, ¿qué sucederá con el tiempo?, ¿será mayor o menor?, ¿por qué? ¿Crees que una jarra grande necesita más o menos tiempo que una taza pequeña para llenarse?, ¿por qué? ¿Qué crees que pase si dejamos el caño goteando o chorreando toda la noche?

Planteamiento de otros problemas:

1 Las estudiantes y los estudiantes aprenden cómo cuidar el agua, por lo que tienen mucho cuidado en cerrar bien los caños después de usarlos. ¿Cuántos litros de agua aproximadamente desperdiciará un caño que gotea durante 5 días?



¡Ay! No arreglaron el caño. ¿Sabías que una gotera de un caño desperdicia aproximadamente 30 litros de agua al día?

a. Responde.

- ¿Cuántos litros de agua se desperdician por el goteo de un caño en un día?

- Si el goteo del caño se mantiene constante, ¿cuántos litros de agua se desperdiciarán en dos días?

b. Completa la tabla con la cantidad de agua diaria que puede desperdiciar un caño malogrado.

Tiempo (en días)	1	2	3	4	5
Agua que se desperdicia (en litros)					

c. Escribe las palabras mayor o menor en cada expresión.

- A menor cantidad de días transcurridos, _____ es la cantidad de agua que se desperdicia por el goteo del caño.
- A mayor cantidad de días transcurridos, _____ es la cantidad de agua que se desperdicia por el goteo del caño.

2 Juana vende papayas en el mercado. Cada kilogramo de papaya cuesta 4 soles. José fue al mercado y compró el lunes 3 kg de papaya, y el viernes, 12 kg. ¿Cuánto pagó José?

a. Responde. ¿Qué datos hay en el problema?

b. Juana elabora una tabla para calcular el precio de sus ventas. Completala.

Papaya (en kilogramo)	1	2	3	4	5	6	12	15	20
Precio (S/)	4								

• José pagó el lunes S/ _____ y el viernes S/ _____

3 Rolando vende una docena de flores a S/ 6. ¿Cuántas docenas de flores le podrá comprar Rosa con S/ 30?

a. Responde.

- ¿De qué trata el problema?
- ¿Qué piden averiguar?

b. Elabora una tabla para resolver el problema.

• Rosa podrá comprar _____ docenas de flores.

Reflexiones sobre el
aprendizaje

- ¿Qué avances tuvieron mis estudiantes?
- ¿Qué dificultades tuvieron mis estudiantes?
- ¿Qué aprendizajes debo reforzar en la siguiente sesión?
- ¿Qué actividades, estrategias y materiales funcionaron, y cuáles no?

.....
Hernán Campos Martínez
Vº Bº DIRECTOR

.....
Mg. Elizabeth Victoria Guerra Aguirre
DOCENTE

EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE 12

TÍTULO:

COMPARTIMOS NUESTRA DIVERSIDAD CULTURAL

ACTIVIDAD:

CALCULAMOS MEDIDAS EN RECETAS REGIONALES

I. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1. Institución Educativa : No. 80779 "La Inmaculada"
 1.2. Área : Matemática
 1.3. Grado - Sección : 4º Primaria "C"
 1.4. Duración. : 90 minutos
 1.5. Docente : Elizabeth Victoria Guerra Aguirre



Sopa de calabaza (6 porciones)	Ají de calabaza (6 porciones)
1200 g de calabaza	750 g de calabaza
100 g de queso	300 g de queso
200 g de habas	300 g de habas

II. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA Y CAPACIDAD	DESEMPEÑO PRECISADO	EVIDENCIA DEL APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Resuelve problemas de cantidad. <ul style="list-style-type: none"> • Traduce cantidades a expresiones numéricas. • Comunica su comprensión sobre los números y operaciones. • Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. • Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones. 	Establece relaciones entre datos y una o más de agregar, quitar, comparar, igualar, reiterar, agrupar, repartir cantidades y combinar colecciones, para transformarlas en expresiones numéricas (modelo) de adición, sustracción, multiplicación y división con números naturales de hasta cuatro cifras en la representación de un modelo funcional.	Utiliza diversas estrategias heurísticas de cálculo como el tablero posicional y esquemas en la resolución de situaciones aditivas (cambio 5 y 6) en medidas de recetas regionales.	Lista de cotejo.
COMPETENCIA TRANSVERSAL			
Gestiona su aprendizaje de manera autónoma <ul style="list-style-type: none"> • Determina con ayuda de un adulto qué necesita aprender considerando sus experiencias y saberes previos para realizar una tarea. Fija metas de duración breve que le permitan lograr dicha tarea. • Propone al menos una estrategia para realizar la tarea y explica cómo se organizará para lograr las metas. 			
Se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las TIC <ul style="list-style-type: none"> • Navega en entornos virtuales y realiza búsquedas de información como parte de una actividad. • Explora dispositivos tecnológicos, como radio, televisión, videgrabadora, cámara, Tablet, teléfonos celulares, entre otros, y los utiliza en actividades específicas teniendo en cuenta criterios de seguridad y cuidado. 			
ENFOQUE TRANSVERSAL			

ENFOQUE INTERCULTURAL: Los estudiantes reconocen la diversidad cultural en las diferentes lenguas, formas de hablar y forma de vestir, sus costumbres o sus creencias, y la valoran como parte de la riqueza cultural de nuestro país.

V. RECURSOS PARA LA ACTIVIDAD

- Laptop con conexión a Internet, proyector
- Cuaderno de trabajo de Matemática, cuarto grado, páginas 29 y 30.
- Portafolio con los trabajos elaborados.
- Cuaderno u hojas de trabajo.
- Lápices de color y regla.

VI. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

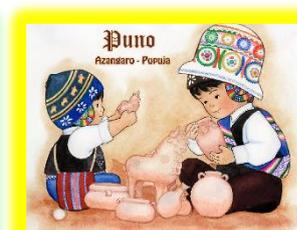


- ¡Qué tal amiguitos(as)!, Dialoga con ayuda de un familiar lo que aprendimos en la actividad anterior a describir las diferentes formas que tienen las familias de manifestar su cultura.

En esta semana hemos trabajado, sobre nuestra diversidad, nuestras costumbres y la de nuestros padres y familiares. Siempre encontraremos diferencias, pero también, coincidencias o cosas comunes que nos unen.

Propósito de la sesión: *"Hoy aprenderemos estrategias de cálculo y esquemas en la resolución de problemas aditivos para calcular medidas de recetas regionales".*

Leeremos las metas del día de hoy:



Nuestra meta:

- Emplear estrategias de cálculo y esquemas en la resolución de situaciones aditivas relacionadas con el cálculo de medidas en las recetas regionales.



Lee, el siguiente problema:
SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Inés y Paquita son dos vecinas muy amigas. A pesar de haber nacido en el mismo distrito, tienen algunas costumbres diferentes, que se reflejan, por ejemplo, en la comida; pues los padres de Paquita y los abuelos de Inés provienen de distintos lugares del Perú. Hoy, Inés le dará a Paquita una idea para cocinar algo rico con la calabaza que le regalará.

Mira, ayer tenía una calabaza entera y preparé una rica sopa, con 1200 gramos de calabaza. Me han quedado unos 750 gramos. Te los regalaré, porque esta calabaza está muy rica.

¡Oh! ¡Muchas gracias! Me has dado una buena idea. En casa, tenemos costumbre de comer el ají de calabaza, con la receta que mi mamá aprendió en el lugar donde nació. ¡Es una comida deliciosa! La receta es exacta para los 750 gramos que me regalarás. ¡Gracias!



Sopa de calabaza (6 porciones)	Ají de calabaza (6 porciones)
1200 g de calabaza	750 g de calabaza
100 g de queso	300 g de queso
200 g de habas	300 g de habas

Luego de este diálogo, ambas se despiden, pero se han quedado con dos interrogantes:



¿Cuál es la diferencia en las cantidades de calabaza que se utilizan en nuestras recetas?
¿En qué son diferentes nuestras recetas?

Inés

¿Cuántos gramos de calabaza tenía Inés antes de cocinar su sopa?



Paquita

Familiarización del problema

Lee, analiza, piensa y resuelve las preguntas

- ¿De qué trata el problema?
- ¿Cómo se llaman las vecinas que menciona el problema?
- ¿Qué le dice Inés a Paquita sobre la calabaza que le regalo?
- ¿Qué preparo Inés? ¿Qué ingredientes utilizo para preparar la sopa de calabaza?
- ¿Cuántos gramos de calabaza le regalo Inés a Paquita?
- ¿Qué comida va a preparar Paquita con la calabaza que le regalaron? ¿Qué ingredientes utilizará Paquita para preparar el ají de calabaza?
- ¿Qué nos pide el problema?

Búsqueda de estrategias

Solicito a los estudiantes a fin de ayudar la búsqueda de estrategias, realizo las siguientes preguntas: ¿Has resuelto algún problema parecido? ¿Cómo podemos encontrar diferentes estrategias de cálculo? ¿Qué materiales podemos utilizar?

Socialización de sus representaciones:

Ahora observamos las recetas que tienen Inés y Paquita. ¿Cuál es la diferencia en las cantidades de calabaza y otros ingredientes que se utilizarán en nuestras recetas? ¿En qué son diferentes?

 Inés	Sopa de calabaza (6 porciones)	AjÍ de calabaza (6 porciones)
	1200 g de calabaza	750 g de calabaza
100 g de queso	300 g de queso	
200 g de habas	300 g de habas	

Indico a los estudiantes que vamos a comparar las cantidades de calabaza, habas y queso, que necesita cada una: ¿Qué signos (> o <) colocarías en cada espacio vacío?

1 200 _____ 750, 200 _____ 300, 100 _____ 300

En esta comparación, nos damos cuenta de que ambas recetas tienen ingredientes comunes, pero en diferentes cantidades.

Ahora vamos a averiguar **cuanto más o cuanto menos** de cada ingrediente tiene cada receta.

¿Cómo se resuelven estas operaciones?

Um	C	D	U	
1	2	0	0	-
	7	5	0	

300	-	100	=	_____
300	-	200	=	_____

Luego completa el siguiente cuadro:

Cuando realizamos la resta de $300 - 100 = 200$, podemos decir que:

- La preparación del ajÍ de calabaza necesita 200 gramos más de queso que la sopa de calabazas.
Y en el caso de $300 - 200 =$ _____, ¿qué puedes decir?
- La preparación de _____ necesita _____ gramos más de _____ que la _____.
Y para el caso de $1200 - 750 =$ _____, ¿qué puedes decir?
- La preparación de _____ necesita _____ gramos menos de _____ que _____.



Paquita

También, Paquita tiene una pregunta:

¿Cuántos gramos de calabaza tenía Inés antes de preparar la sopa?

Inés, antes de cocinar, ¿tenía una calabaza entera o solo parte de ella?

Sopa de calabaza
(6 porciones)

1200 g de calabaza

100 g de queso

200 g de habas



Inés

Completa la siguiente información:



¿Cuánta calabaza necesitaba Inés en su receta?



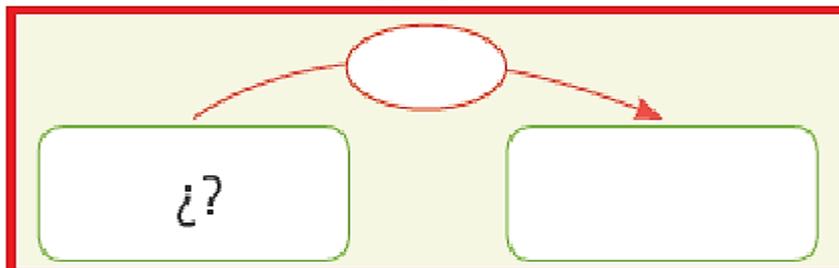
¿Cuánta calabaza recibió Paquita?

¿Qué relación existe entre la calabaza de Paquita y la Inés? _____

Completa el esquema con los datos del problema y resuelve:

(Preparó una sopa de calabaza)

Cambio

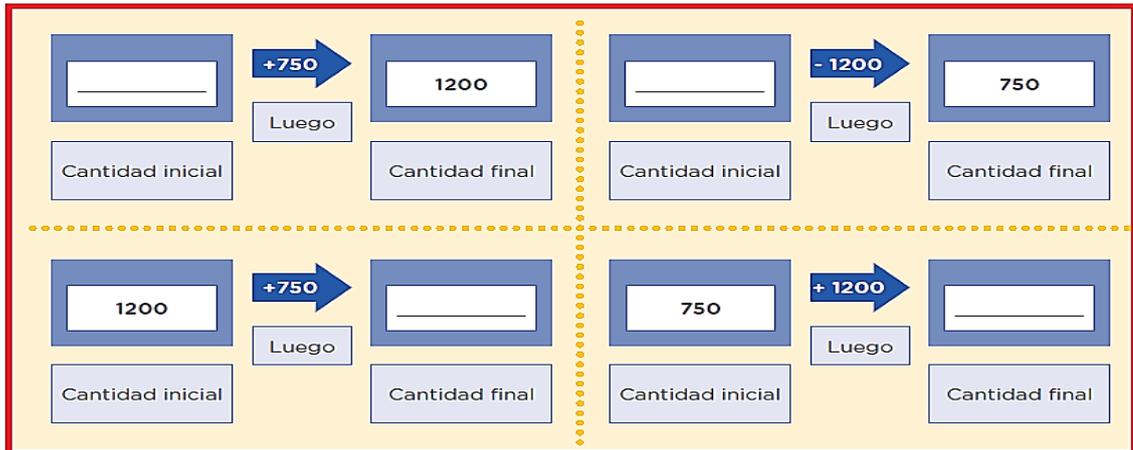


Cantidad inicial
(Ayer tenía una calabaza entera)

Cantidad final
(Me ha quedado y regale a Paquita)

Ahora resuelve las siguientes actividades:

¿Cuál de los esquemas representa los datos del problema? Ubica el esquema correcto y completo.



¿Qué operación tienes que hacer para averiguar la cantidad de calabaza que Inés tenía inicialmente?

Señala una de las operaciones y completa.

Um	C	D	U	+
--	--	--	--	
	7	5	0	
1	2	0	0	

Um	C	D	U	-
1	2	0	0	
	7	5	0	
--	--	--	--	

Um	C	D	U	-
--	--	--	--	
	7	5	0	
1	2	0	0	

Um	C	D	U	-
--	--	--	--	
1	2	0	0	
	7	5	0	

Reflexión y formalización:

Formalizo con los estudiantes a partir de las siguientes preguntas: ¿Qué otras formas de preparar la calabaza conocen? ¿Qué otros alimentos de otras regiones consumen en las comidas de tu familia?

Reviso mis aprendizajes.

Mis aprendizajes	Lo logré	Debo mejorar
1. Comparé las cantidades de ingredientes comunes en ambas recetas.		
2. Calculé las diferencias en las cantidades de ingredientes comunes en recetas diferentes.		
3. Comprendí las estrategias de cálculo con esquemas para averiguar la cantidad inicial de kilogramos de calabaza que tenía Inés.		
4. Utilicé las estrategias de cálculo para hallar la cantidad inicial de kilogramos de calabaza que tenía Inés.		

Reflexiono con los estudiantes realizando las siguientes preguntas: ¿Qué me ha parecido más interesante e importante de la actividad desarrollada? ¿Cuáles fueron mis dificultades en las actividades? ¿Cómo puede servirnos la experiencia de Inés y Paquita a mi familia y a mí?

Planteamiento de otros problemas:

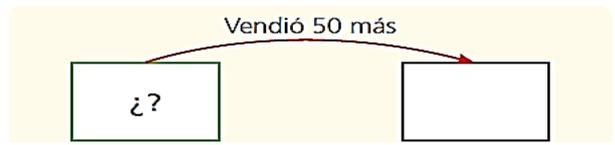
1 En la feria, Paulino y Rita vendieron, en la mañana, cierta cantidad de galletas, y en la tarde, 50 galletas. Al final del día, habían vendido 75 galletas. ¿Cuántas galletas vendieron Paulino y Rita en la mañana?



a. Comenten.

- ¿Cuántas galletas vendieron en la mañana? ¿Cuántas por la tarde? ¿Cuántas durante todo el día? ¿Qué pide el problema?

b. Completen los datos del problema en el esquema.



c. Resuelvan con una operación.

D	U



- Paulino y Rita vendieron en la mañana galletas.

d. Respondan. ¿Qué hicieron para averiguar la cantidad de galletas que Paulino y Rita vendieron en la mañana?

2 Al inicio del año, José había ahorrado una cantidad de dinero. En abril, gastó S/ 1950 de lo que había guardado, pero aún le quedaron S/ 550. ¿Cuánto dinero tenía José al inicio del año?

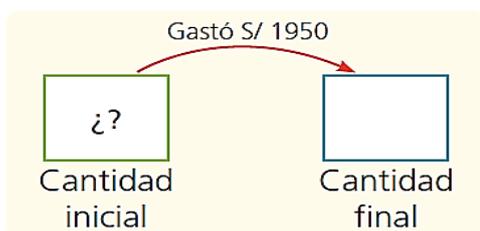


a. Explica de qué trata el problema.

b. Responde.

- ¿Cuánto de lo que tenía guardado gastó José? _____.
- ¿Cuánto le quedó? _____.
- ¿Cuánto tenía José al inicio del año? _____.
- ¿Qué puedes hacer para resolver el problema?

c. Completa los datos del problema en el esquema.

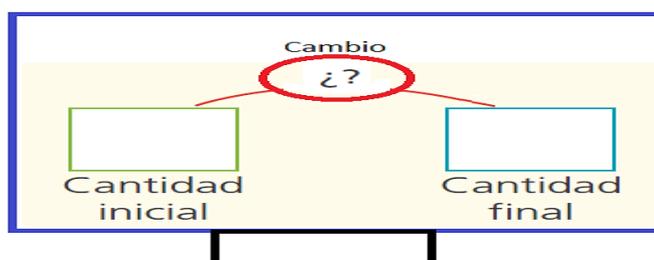
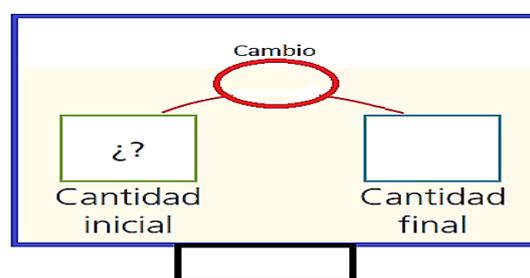
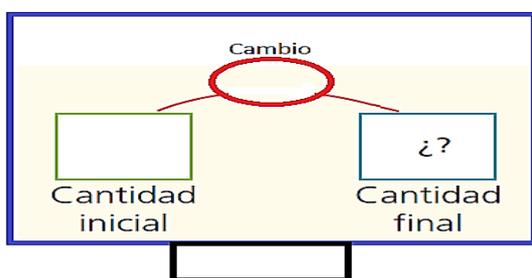


d. Resuelve con una operación.

Um	C	D	U

- José, al inicio del año, tenía S/ .

3. En una bolsa había algunas canicas. Si meto 70 canicas ahora hay 1350. ¿Cuántas canicas había? Cuál de los siguientes esquemas representa los datos del problema. Marca con "X" y completa la información.



4. En una caja había unos chocolates. Si saco 720 chocolates de la caja, ahora hay 1540. ¿Cuántos chocolates había? De las siguientes operaciones presentadas: ¿Qué operación representa al problema planteado? Marca con una X y completa.

Um	C	D	U	+
--	--	--	--	
	7	2	0	
1	5	4	0	

Um	C	D	U	-
1	5	4	0	
	7	2	0	
--	--	--	--	

Um	C	D	U	-
--	--	--	--	
	7	2	0	
1	5	4	0	

Um	C	D	U	-
--	--	--	--	
1	5	4	0	
	7	2	0	

Reflexiones sobre el aprendizaje

- ¿Qué avances tuvieron mis estudiantes?
- ¿Qué dificultades tuvieron mis estudiantes?
- ¿Qué aprendizajes debo reforzar en la siguiente sesión?
- ¿Qué actividades, estrategias y materiales funcionaron, y cuáles no?

.....
Hernán Campos Martínez
Vº Bº DIRECTOR

.....
Mg. Elizabeth Victoria Guerra Aguirre
DOCENTE

ANEXO 3. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

PRUEBA DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS PARA MEDIR EL PENSAMIENTO LÓGICO

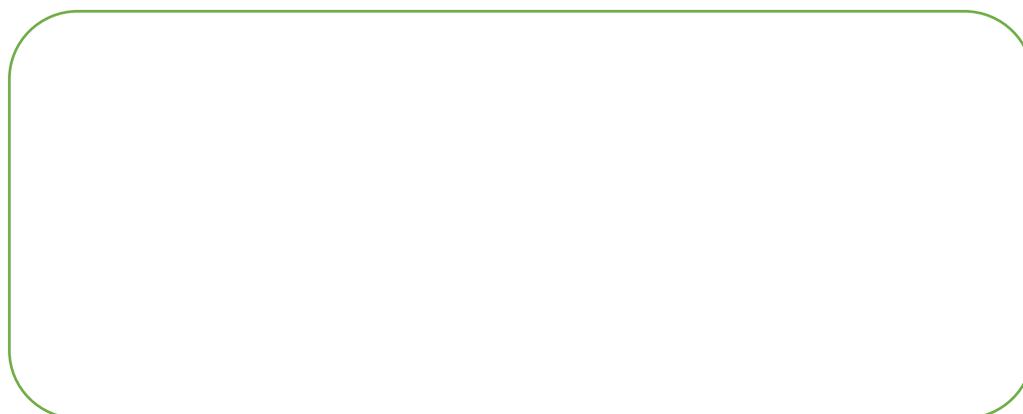
(PRE TEST Y POST TEST)

I. **INTRODUCCIÓN:** Demuestra el desarrollo de tu pensamiento lógico a través de la solución o respuestas a cada pregunta de las competencias matemáticas que se presentan a continuación.

II. PREGUNTAS:

2.1. DIMENSIÓN RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD:

1. El Sr. Guzmán compró una computadora a S/. 3 200. Luego de un año de uso, por un viaje de urgencia, la venderá a S/. 701 menos de lo que le costó. ¿A qué precio venderá su computadora?



2. La comunidad organizó una rifa para mejorar el local que usan para sus reuniones, y lograron juntar S/. 2 650. Luego un vecino donó cierta cantidad de dinero también para la mejora de dicho local. Si, finalmente, juntaron en total S/. 3 193, ¿cuánto dinero donó el vecino?

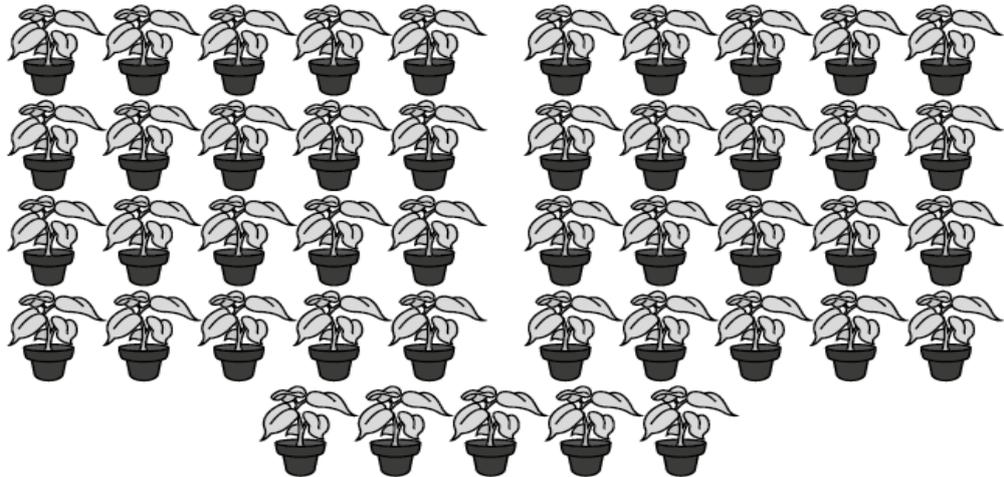
a) S/. 1 543

b) S/. 2 650

c) S/. 3 193

d) S/. 543

3. Los estudiantes de cuarto grado quieren sembrar la siguiente cantidad de plantas:



Si cuarto grado tiene 15 estudiantes y cada estudiante debe sembrar y cuidar la misma cantidad de plantas, ¿de cuántas plantas debe encargarse cada estudiante?

- a De 45 plantas
- b De 3 plantas
- c De 60 plantas
- d De 15 plantas

4. Un grupo de artesanos ayacuchanos llevaron artesanías para venderlas en una feria por Fiestas Patrias. Cuando terminó la feria ellos lograron vender 5 734 artesanías y les quedaron 516 artesanías sin vender. ¿Cuántas artesanías llevaron para vender en la feria?

<input type="checkbox"/> 2 250	<input type="checkbox"/> 15 unidades 22 decenas
<input type="checkbox"/> 2 205	<input type="checkbox"/> 22 centenas 5 decenas
<input type="checkbox"/> 2 305	<input type="checkbox"/> 2 centenas 2 unidades de millar 5 unidades
<input type="checkbox"/> 235	<input type="checkbox"/> 2 unidades de millar + 3 decenas + 5 unidades
<input type="checkbox"/> 2 035	<input type="checkbox"/> 5 unidades + 23 centenas

5. Ernesto, Andrés, Olimpia e Inés ahorraron dinero durante un año. Estos son los montos ahorrados:

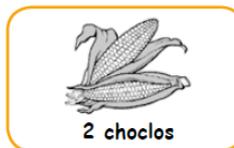
S/. 4 981; S/. 4 895; S/. 4 936; S/. 5 019

Se sabe que Andrés ahorró la mayor cantidad de dinero y Olimpia la menor. Lo ahorrado por Inés es más cercano a la cantidad ahorrada por Andrés. Ahora, une cada persona con la cantidad de dinero que ahorró.

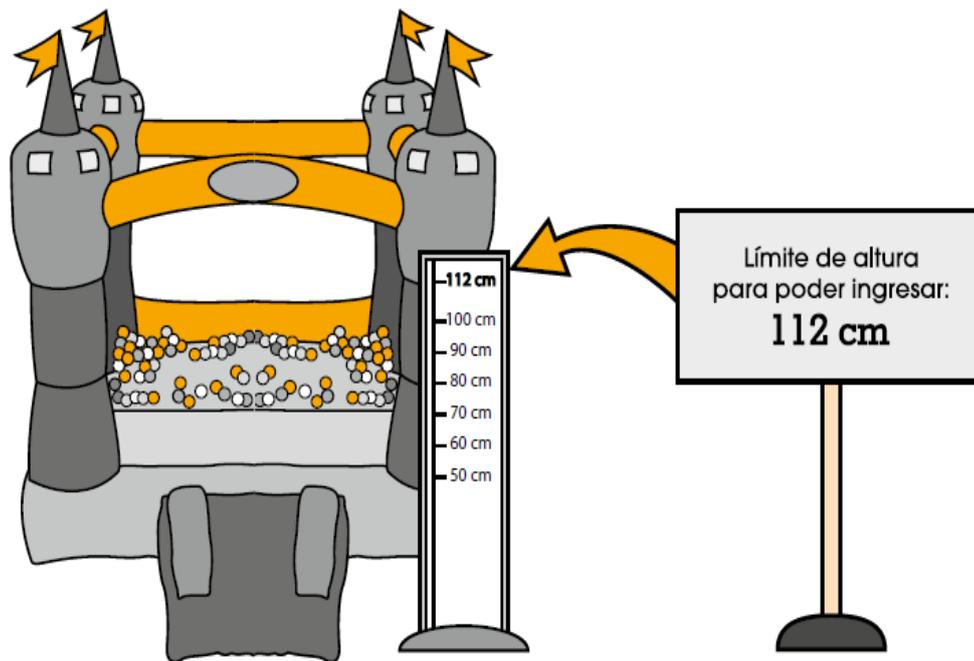
Ernesto	S/. 4 981
Andrés	S/. 4 895
Olimpia	S/. 4 936
Inés	S/. 5 019

2.2. RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIOS:

6. Marlene va al mercado con su hijo y Compran varios productos. Ellos han decidido que Marlene cargará los productos que pesen más de un kilogramo y su hijo cargará los productos que pesen menos de un kilogramo. Ahora, une con una línea cada producto con la persona que lo cargará.



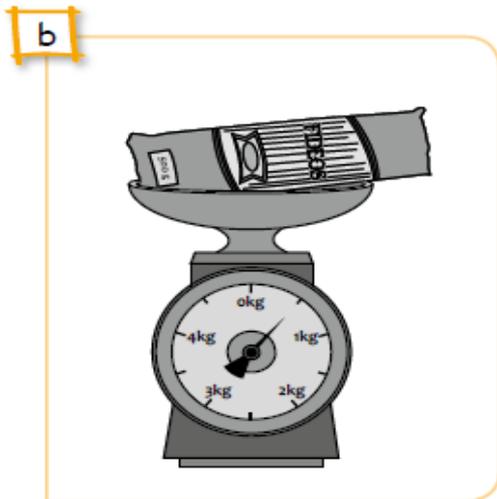
6. Observa el cartel encontrado en un juego para niños:



Si la talla de Cecilia es 127 cm, ¿por cuánto sobrepasó Cecilia el límite de altura para ingresar a este juego?

- a 112 cm
- b 239 cm
- c 15 cm
- d 127 cm

8. Observa los productos que se pesan en cada balanza y marca el producto más pesado.



9. Une las expresiones equivalentes en ambas columnas:

2 250	15 unidades 22 decenas
2 205	22 centenas 5 decenas
2 305	2 centenas 2 unidades de millar 5 unidades
235	2 unidades de millar + 3 decenas + 5 unidades
2 035	5 unidades + 23 centenas

10. Lee la siguiente afirmación:

Imagina que tienes una hoja de papel y la quieres dividir en partes iguales. Si la divides en una mayor cantidad de partes, estas partes serán más pequeñas.

¿La afirmación es verdadera o falsa? Marca con X.

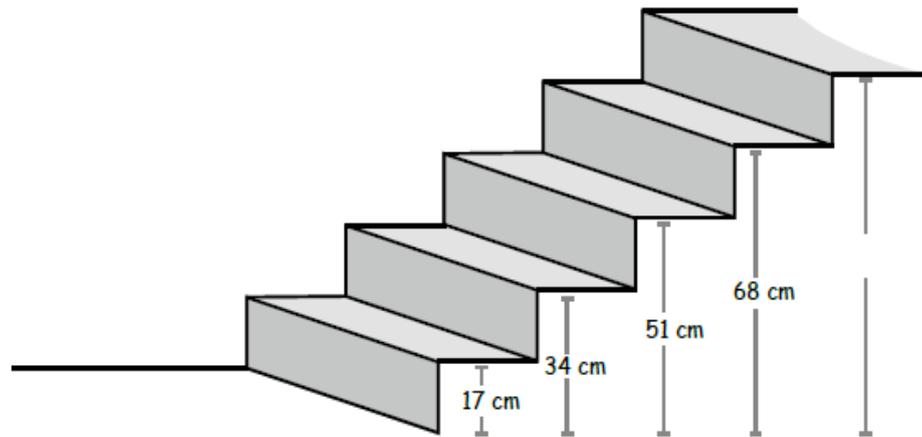
Verdadera

Falsa

Explica, ¿cómo lo sabes?

2.3. RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN:

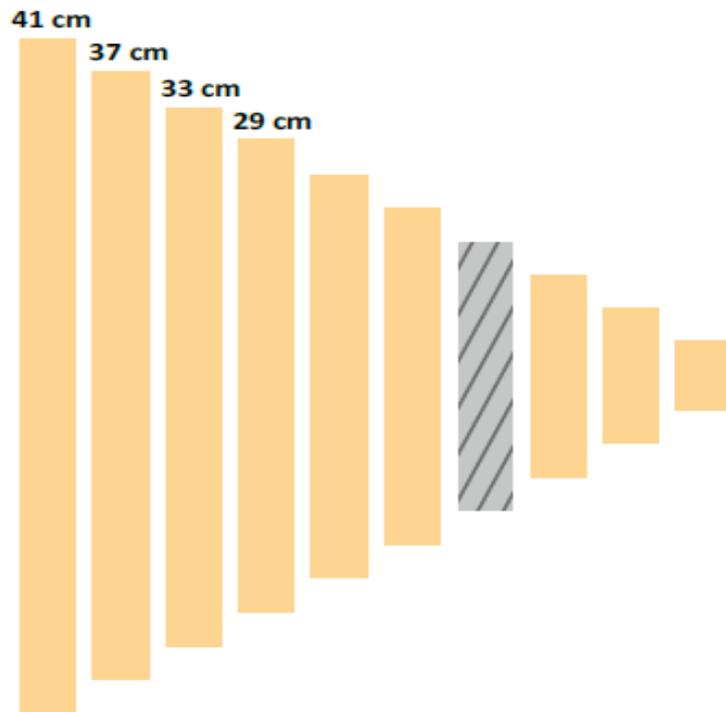
11. Un albañil hace una escalera de 5 escalones. Él cuida los detalles de cada escalón



Si cada escalón tiene la misma altura. ¿Qué altura alcanza la escalera en el quinto escalón?

Escribe aquí tus procedimientos.

12. Un instrumento musical está formado por 10 tablitas de madera, en el orden y tamaño mostrados en la figura. Observa:

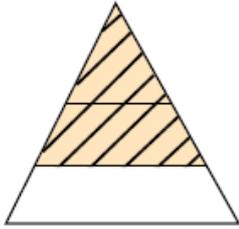


¿Cuál será la longitud de la tablita rayada?

- a 20 cm
- b 13 cm
- c 17 cm
- d 25 cm

Ahora explica lo que ocurre con las longitudes de las tablitas.

13. Lee la siguiente afirmación:



La parte rayada del triángulo es $\frac{2}{3}$ del triángulo.

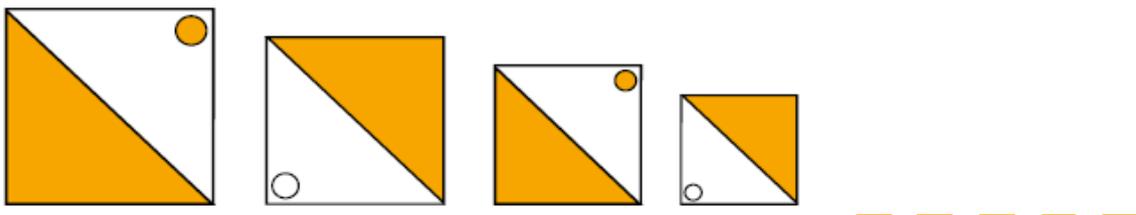
¿La afirmación es verdadera o falsa? Marca con X.

Verdadera

Falsa

Explica por qué.

14. Observa la secuencia que forman los siguientes cuadros. Dibuja el cuadro que continúa.



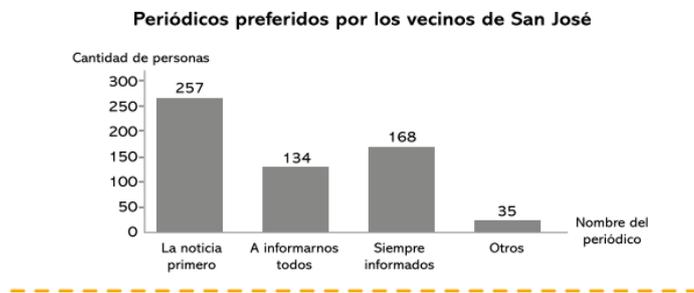
15. Un terreno se divide cada 20 años en parcelas más pequeñas siguiendo el criterio que se muestra en la secuencia de figuras. ¿En cuántas parcelas se dividió el terreno a los 40 años?



- a 40 parcelas
- b 64 parcelas
- c 20 parcelas
- d 16 parcelas

2.4. RESUELVE PROBLEMAS DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE:

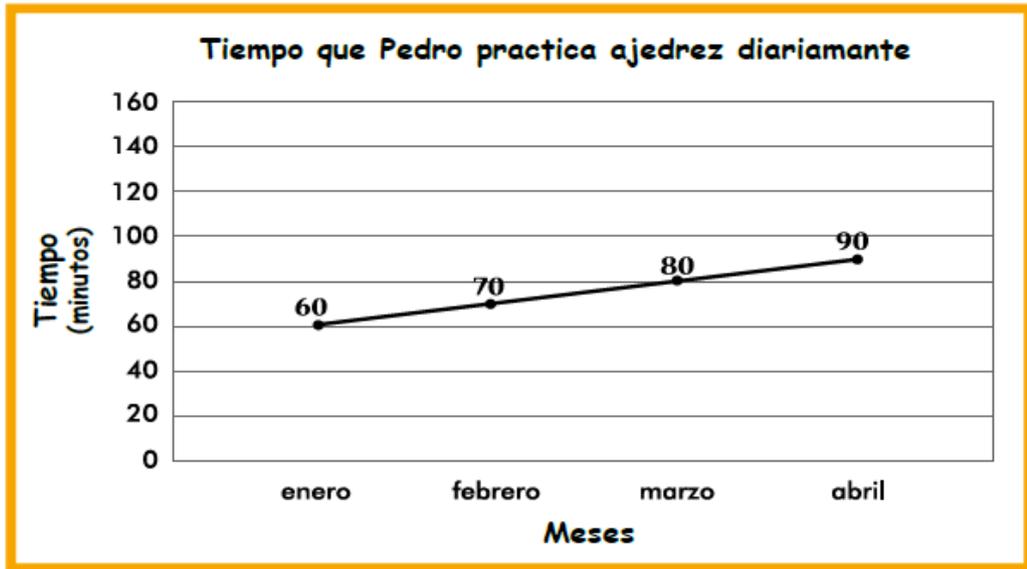
16. Se realizaron encuestas en los pueblos de San José y La Unión para conocer cuál es el periódico local preferido. Los resultados fueron los siguientes:



Si juntamos las preferencias de ambos pueblos, ¿cuántas personas más prefieren el periódico "La noticia primero" que "Siempre informados" ?

Escribe aquí tus procedimientos.

17. Observa el siguiente gráfico:



Si Pedro está decidido a seguir aumentando la cantidad de minutos que dedica a entrenar ajedrez siguiendo el patrón, ¿será cierto que en mayo entrenará 100 minutos diarios? ¿Cómo lo sabes?

Sí

No

Explica aquí tu respuesta.

18. Los estudiantes de primaria del colegio Santa María participaron en una campaña de recolección de papel periódico. Al cierre de la campaña, se tuvo la siguiente información:

PAPEL PERIÓDICO RECOLECTADO		
Grados	Cantidad de estudiantes participantes	Cantidad de papel (kg)
Primero	33	350
Segundo	30	280
Tercero	20	198
Cuarto	27	324
Quinto	39	303
Sexto	26	246

¿Qué grado recolectó más papel periódico?

¿Cuánto papel recolectó cuarto grado más que tercer grado?

19. En las olimpiadas deportivas de San Jerónimo se muestra un cartel con la puntuación final obtenida por cada equipo participante:

PUNTAJES FINALES DE LAS OLIMPIADAS DISTRITALES DE SAN JERÓNIMO	
Las Águilas	515
Los Espartanos	789
Los Felinos	618
Los kids	698

¿Qué equipo ganó las olimpiadas?

¿Por cuántos puntos el primero ganó al segundo puesto?

20. Una porción de picarones se vende a S/. 3. Completa la siguiente tabla e indica el costo de comprar una porción de picarones, dos porciones, tres porciones, etc.

Picarones	
Cantidad de porciones	Precio (S/.)



Ahora explica cómo hallaste las respuestas.

GRACIAS POR TU COLABORACIÓN

RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN	Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia:	7. Observa el cartel encontrado en un juego para niños: Si la talla de Cecilia es 127 cm, ¿por cuánto sobrepasó Cecilia el límite de altura para ingresar a este juego?						/	/	/	/			/	/	/		
		8. Observa los productos que se pesan en cada balanza y marca el producto más pesado.						/	/	/	/			/	/	/		
		9. Une las expresiones equivalentes en ambas columnas.																
		10. Lee la siguiente afirmación: Imagina que tienes una hoja de papel y la quieres dividir en partes iguales. Si la divides en una mayor cantidad de partes, estas partes serán más pequeñas.						/	/	/	/			/	/	/		
	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas:	11. Un albañil hace una escalera de 5 escalones. Él cuida los detalles de cada escalón: Si cada escalón tiene la misma altura. ¿Qué altura alcanza la escalera en el quinto escalón?						/	/	/	/			/	/	/		
		12. Un instrumento musical está formado por 10 tablitas de madera, en el orden y tamaño mostrados en la figura. Observa: ¿Cuál será la longitud de la tablita rayada?						/	/	/	/			/	/	/		
		13. Lee la siguiente afirmación: La parte rayada del triángulo es dos tercios del triángulo ¿La afirmación es verdadera o falsa?						/	/	/	/			/	/	/		

	geométricas.	Marca con X. Explica por qué																	
	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.	14. Observa la secuencia que forman los siguientes cuadros. Dibuja el cuadro que continúa.					/	/	/	/			/	/	/				
		15. Un terreno se divide cada 20 años en parcelas más pequeñas siguiendo el criterio que se muestra en la secuencia de figuras. ¿En cuántas parcelas se dividió el terreno a los 40 años?					/	/	/	/			/	/	/				
RESUELVE PROBLEMAS DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE	Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas.	16. Se realizaron encuestas en los pueblos de San José y La Unión para conocer cuál es el periódico local preferido. Los resultados fueron los siguientes: Si juntamos las preferencias de ambos pueblos, ¿cuántas personas más prefieren el periódico "La noticia primero" que "Siempre informados"?					/	/	/	/			/	/	/				
		17. Observa el siguiente gráfico: Si Pedro está decidido a seguir aumentando la cantidad de minutos que dedica a entrenar ajedrez siguiendo el patrón, ¿será cierto que en mayo entrenará 100 minutos diarios? ¿Cómo lo sabes? Sí o No. Explica tu respuesta.					/	/	/	/			/	/	/				
	18. Los estudiantes de primaria del colegio Santa María participaron en una campaña de recolección de papel periódico. Al cierre de la campaña, se tuvo la siguiente información: ¿Qué grado recolectó más periódico? ¿Cuánto papel recolectó cuarto grado más que tercer grado?						/	/	/	/			/	/	/				

		Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida:	19. En las olimpiadas deportivas de San Jerónimo se muestra un cartel con la puntuación final obtenida por cada equipo participante:					/		/		/		/		/		/	
			20. Una porción de picarones se vende a S/. 3. Completa la siguiente tabla e indica el costo de comprar una porción de picarones, dos porciones, tres porciones, etc.					/		/		/		/		/		/	

[Handwritten Signature]

Firma del Evaluador

Dr a. *Silvia Ana Valverde Herabeta*

DNI 32840525

APELLIDOS Y NOMBRES DEL AUTOR ELIZABETH VICTORIA GUERRA AGUIRRE	TÍTULO DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN PENSAMIENTO LOGICO-MATEMÁTICO
---	---

Experto:	
Foto del Experto 2	Apellidos y Nombres del Experto: <i>Vahede Loreleta Sbrá Ana</i>
	Grado más alto y especialidad: <i>Doctora -</i>
	Línea de investigación que es especialista: <i>Investigación</i>
	Área de Investigación que publica: <i>tecnico</i>

En la siguiente tabla indique la respuesta: si concuerdo (S) no concuerdo (N).
Así como puede emitir para cada observación una sugerencia de los ítems considerado

ITEMS	Si (S)	No (N)
1. Las preguntas responden a la variable (s) a estudiar o investigar	✓	
2. Las preguntas formuladas miden lo que se desea investigar	✓	
3. Las preguntas son relevantes y concretas con respecto al tema a investigar	✓	
4. Existe claridad en la formulación de la pregunta	✓	
5. Las preguntas provocan ambigüedad en la respuesta		✓
6. El número de preguntas es adecuado	✓	
7. Las preguntas responden al marco teórico usado en la investigación	✓	
8. Las preguntas tienen coherencia con el diseño de la investigación	✓	
9. Las preguntas ameritan una revisión o mejora		✓
10. Existe grado de dificultad de respuesta de los participantes		✓

OBSERVACIONES	SUGERENCIAS

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO <i>Vahede Loreleta Sbrá Ana</i>	FIRMA <i>Sbrá Ana</i>
---	---------------------------------

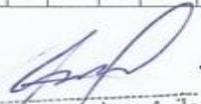
MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Título: Enfoques de la Neurociencia para mejorar el pensamiento lógico-matemático en estudiantes del tercer grado de primaria en la Institución Educativa La Inmaculada. Huamachuco, 2019

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	OPCIONES DE RESPUESTA				CRITERIOS DE EVALUACIÓN								OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES			
				NUNCA	A VECES	CON FRECUENCIA	SIEMPRE	Relación entre la variable y la dimensión		Relación entre la dimensión y el indicador		Relación entre el indicador y el ítems		Relación entre el ítems y la opción de respuesta			CLARIDAD	COHERENCIA	RELEVANCIA
								SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO				
PENSAMIENTO LOGICO	RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD	Usa estrategias de procedimiento, estimación y cálculo.	1.El Sr. Guzmán compró una computadora a S/. 3 200. Luego de un año de uso, por un viaje de urgencia, la venderá a S/. 701 menos de lo que le costó. ¿A qué precio venderá su computadora?					✓		✓		✓		✓					
			2. La comunidad organizó una rifa para mejorar el local que usan para sus reuniones, y lograron juntar S/. 2 650. Luego un vecino donó cierta cantidad de dinero también para la mejora de dicho local. Si, finalmente, juntaron en total S/. 3 193, ¿cuánto dinero donó el vecino?					✓		✓		✓		✓					

	Traduce cantidades expresiones numéricas.	a	3. Los estudiantes de tercer grado quieren sembrar la siguiente cantidad de plantas: Si cuarto grado tiene 15 estudiantes y cada estudiante debe sembrar y cuidar la misma cantidad de plantas, ¿de cuántas plantas debe encargarse cada estudiante?						✓		✓		✓		✓				
	Comunica comprensión sobre números y operaciones	su los y	4. Un grupo de artesanos ayacuchanos llevaron artesanías para venderlas en una feria por Fiestas Patrias. Cuando terminó la feria ellos lograron vender 5 734 artesanías y les quedaron 516 artesanías sin vender. ¿Cuántas artesanías llevaron para vender en la feria?						✓		✓		✓		✓				
	Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas.		5. Ernesto, Andrés, Olimpia e Inés ahorraron dinero durante un año. Estos son los montos ahorrados: Se sabe que Andrés ahorró la mayor cantidad de dinero y Olimpia la menor. Lo ahorrado por Inés es más cercano a la cantidad ahorrada por Andrés. Ahora, una cada persona con la cantidad de dinero que ahorró.						✓		✓		✓		✓				
	RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIOS	- Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales:		6. Marlene va al mercado con su hijo y Compran varios productos. Ellos han decidido que Marlene cargará los productos que pesen más de un kilogramo y su hijo cargará los productos que pesen menos de un kilogramo. Ahora, une con una línea cada producto con la persona que lo cargará.						✓		✓		✓		✓			

	Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida:	19. En las olimpiadas deportivas de San Jerónimo se muestra un cartel con la puntuación final obtenida por cada equipo participante:						✓			✓									
		20. Una porción de picarones se vende a S/. 3. Completa la siguiente tabla e indica el costo de comprar una porción de picarones, dos porciones, tres porciones, etc.							✓			✓								


 Nancy Aida Carruitero Avila
 Dra. en Educación
 CPPe. 38372370

Firma del Evaluador

Dra. Nancy Aida Carruitero Avila

DNI 18182370

VALIDEZ DE UN INSTRUMENTO

APELLIDOS Y NOMBRES DEL AUTOR	TÍTULO DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
ELIZABETH VICTORIA GUERRA AGUIRRE	PENSAMIENTO LOGICO-MATEMÁTICO

Experto:	
Foto del Experto 1	Apellidos y Nombres del Experto: <i>Carrutero Aída Nancy Aída</i>
	Grado más alto y especialidad: <i>Doctora en Gestión y Ciencias de la Educación</i>
	Línea de investigación que es especialista: <i>Innovación</i>
	Área de investigación que publica: <i>Investigación en Educación</i>

En la siguiente tabla indique la respuesta: si concuerdo (S) no concuerdo (N).
Así como puede emitir para cada observación una sugerencia de los ítems considerado

ITEMS	SI (S)	NO (N)
1. Las preguntas responden a la variable (s) a estudiar o investigar	✓	
2. Las preguntas formuladas miden lo que se desea investigar	✓	
3. Las preguntas son relevantes y concretas con respecto al tema a investigar	✓	
4. Existe claridad en la formulación de la pregunta	✓	
5. Las preguntas provocan ambigüedad en la respuesta		✓
6. El número de preguntas es adecuado	✓	
7. Las preguntas responden al marco teórico usado en la investigación	✓	
8. Las preguntas tienen coherencia con el diseño de la investigación	✓	
9. Las preguntas ameritan una revisión o mejora		✓
10. Existe grado de dificultad de respuesta de los participantes		✓

OBSERVACIONES	SUGERENCIAS

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO	FIRMA
<i>Carrutero Aída Nancy Aída</i>	 Nancy Aída Carrutero Aída Dra. en Educación C/Ppe. 38372370

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Título: Enfoques de la Neurociencia para mejorar el pensamiento lógico-matemático en estudiantes del tercer grado de primaria e Institución Educativa La Inmaculada. Huamachuco, 2019

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	OPCIONES DE RESPUESTA				CRITERIOS DE EVALUACIÓN				CLARIDAD	COHERENCIA	RELEVANCIA				
				NUNCA	AVECES	CON FRECUENCIA	SIEMPRE	Relación entre la variable y la dimensión		Relación entre la dimensión y el indicador					Relación entre el indicador y el ítems		Relación entre el ítems y la opción de respuesta	
								SI	NO	SI	NO				SI	NO	SI	NO
PENSAMIENTO LOGICO	RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD	Usa estrategias de procedimiento, estimación y cálculo.	1.El Sr. Guzmán compró una computadora a S/. 3 200. Luego de un año de uso, por un viaje de urgencia, la venderá a S/. 701 menos de lo que le costó. ¿A qué precio venderá su computadora?					X		X		X						
			2. La comunidad organizó una rifa para mejorar el local que usan para sus reuniones, y lograron juntar S/. 2 650. Luego un vecino donó cierta cantidad de dinero también para la mejora de dicho local. Si, finalmente, juntaron en total S/. 3 193, ¿cuánto dinero donó el vecino?					X		X		X		X				

RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIOS	Traduce cantidades expresiones numéricas.	a	3. Los estudiantes de tercer grado quieren sembrar la siguiente cantidad de plantas: Si cuarto grado tiene 15 estudiantes y cada estudiante debe sembrar y cuidar la misma cantidad de plantas, ¿de cuántas plantas debe encargarse cada estudiante?					X		X		X		X				
	Comunica comprensión sobre los números y operaciones	su los y	4. Un grupo de artesanos ayacuchanos llevaron artesanías para venderlas en una feria por Fiestas Patrias. Cuando terminó la feria ellos lograron vender 5 734 artesanías y les quedaron 516 artesanías sin vender. ¿Cuántas artesanías llevaron para vender en la feria?					X		X		X		X				
	Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas.		5. Ernesto, Andrés, Olimpia e Inés ahorraron dinero durante un año. Estos son los montos ahorrados: Se sabe que Andrés ahorró la mayor cantidad de dinero y Olimpia la menor. Lo ahorrado por Inés es más cercano a la cantidad ahorrada por Andrés. Ahora, une cada persona con la cantidad de dinero que ahorró.					X		X		X		X				
	- Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales:		6. Marlene va al mercado con su hijo y Compran varios productos. Ellos han decidido que Marlene cargará los productos que pesen más de un kilogramo y su hijo cargará los productos que pesen menos de un kilogramo. Ahora, une con una línea cada producto con la persona que lo cargará.					X		X		X		X				

		geométricas.	Marca con X. Explica por qué															
		Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.	14. Observa la secuencia que forman los siguientes cuadros. Dibuja el cuadro que continúa.				X		X		X		X					
			15. Un terreno se divide cada 20 años en parcelas más pequeñas siguiendo el criterio que se muestra en la secuencia de figuras. ¿En cuántas parcelas se dividió el terreno a los 40 años?				X		X		X		X					
	RESUELVE PROBLEMAS DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE	Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas.	16. Se realizaron encuestas en los pueblos de San José y La Unión para conocer cuál es el periódico local preferido. Los resultados fueron los siguientes: Si juntamos las preferencias de ambos pueblos, ¿cuántas personas más prefieren el periódico "La noticia primero" que "Siempre informados"?				X		X		X		X					
			17. Observa el siguiente gráfico: Si Pedro está decidido a seguir aumentando la cantidad de minutos que dedica a entrenar ajedrez siguiendo el patrón, ¿será cierto que en mayo entrenará 100 minutos diarios? ¿Cómo lo sabes? Sí o No. Explica tu respuesta.				X		X		X		X					
		Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos.	18. Los estudiantes de primaria del colegio Santa María participaron en una campaña de recolección de papel periódico. Al cierre de la campaña, se tuvo la siguiente información: ¿Qué grado recolectó más periódico? ¿Cuánto papel recolectó cuarto grado más que tercer grado?				X		X		X		X					

		Sustenta conclusiones o decisiones base en la información obtenida:	19. En las olimpiadas deportivas de San Jerónimo se muestra un cartel con la puntuación final obtenida por cada equipo participante:					X		X		X		X			
			20. Una porción de picarones se vende a S/. 3. Completa la siguiente tabla e indica el costo de comprar una porción de picarones, dos porciones, tres porciones, etc.					X		X		X		X			

CAPACITADORA Y CONSULTORA EN EDUCACIÓN
Maria Victoria Haury Acosta
 Maria Victoria Haury Acosta
 Docente-Evaluador

Dr. *Maria V. Haury Acosta*

DNI 18172105

VALIDEZ DE UN INSTRUMENTO

APELLIDOS Y NOMBRES DEL AUTOR ELIZABETH VICTORIA GUERRA AGUIRRE	TÍTULO DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN PENSAMIENTO LOGICO-MATEMÁTICO
---	---

Foto del Experto 5	Experto: Apellidos y Nombres del Experto: <u>Laury Acosta María Victoria</u> Grado más alto y especialidad: <u>Doctorado en Gestión y Ciencias de la Educación</u> Línea de investigación que es especialista: <u>Investigación</u> Área de investigación que publica: <u>Didáctica.</u>
--------------------	--

En la siguiente tabla indique la respuesta: si concuerdo (S) no concuerdo (N).
 Así como puede emitir para cada observación una sugerencia de los ítems considerado

ITEMS	SI (S)	No (N)
1. Las preguntas responden a la variable (s) a estudiar o investigar	X	
2. Las preguntas formuladas miden lo que se desea investigar	X	
3. Las preguntas son relevantes y concretas con respecto al tema a investigar	X	
4. Existe claridad en la formulación de la pregunta	X	
5. Las preguntas provocan ambigüedad en la respuesta		X
6. El número de preguntas es adecuado	X	
7. Las preguntas responden al marco teórico usado en la investigación	X	
8. Las preguntas tienen coherencia con el diseño de la investigación	X	
9. Las preguntas ameritan una revisión o mejora		X
10. Existe grado de dificultad de respuesta de los participantes		X

OBSERVACIONES	SUGERENCIAS

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO LAURY ACOSTA, MARIA VICTORIA	FIRMA  Laury Acosta Profesora Educadora
--	--

Fecha: T-03-01-2020

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Título: Enfoques de la Neurociencia para mejorar el pensamiento lógico-matemático en estudiantes del tercer grado de primaria en la Institución Educativa La Inmaculada. Huamachuco, 2019

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	OPCIONES DE RESPUESTA				CRITERIOS DE EVALUACIÓN								OBSERVACIÓN Y/O RECOMENDACION			
				NUNCA	AVECES	CON FRECUENCIA	SIEMPRE	Relación entre la variable y la dimensión		Relación entre la dimensión y el indicador		Relación entre el indicador y el ítems		Relación entre el ítems y la opción de respuesta			CLARIDAD	COHERENCIA	RELEVANCIA
								SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO				
PENSAMIENTO LOGICO	RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD	Usa estrategias de procedimiento, estimación y cálculo.	1.El Sr. Guzmán compró una computadora a S/. 3 200. Luego de un año de uso, por un viaje de urgencia, la venderá a S/. 701 menos de lo que le costó. ¿A qué precio venderá su computadora?					X		X		X		X					
			2. La comunidad organizó una rifa para mejorar el local que usan para sus reuniones, y lograron juntar S/. 2 650. Luego un vecino donó cierta cantidad de dinero también para la mejora de dicho local. Si, finalmente, juntaron en total S/. 3 193, ¿cuánto dinero donó el vecino?				X		X		X		X						

	Traduce cantidades expresiones numéricas.	a	3. Los estudiantes de tercer grado quieren sembrar la siguiente cantidad de plantas: Si cuarto grado tiene 15 estudiantes y cada estudiante debe sembrar y cuidar la misma cantidad de plantas, ¿de cuántas plantas debe encargarse cada estudiante?					X		X		X		X					
	Comunica comprensión sobre números y operaciones	su los y	4. Un grupo de artesanos ayacuchanos llevaron artesanías para venderlas en una feria por Fiestas Patrias. Cuando terminó la feria ellos lograron vender 5 734 artesanías y les quedaron 516 artesanías sin vender. ¿Cuántas artesanías llevaron para vender en la feria?					X		X		X		X					
	Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas.		5. Ernesto, Andrés, Olimpia e Inés ahorraron dinero durante un año. Estos son los montos ahorrados: Se sabe que Andrés ahorró la mayor cantidad de dinero y Olimpia la menor. Lo ahorrado por Inés es más cercano a la cantidad ahorrada por Andrés. Ahora, une cada persona con la cantidad de dinero que ahorró.					X		X		X		X					
RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIOS	- Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales:		6. Marlene va al mercado con su hijo y compran varios productos. Ellos han decidido que Marlene cargará los productos que pesen más de un kilogramo y su hijo cargará los productos que pesen menos de un kilogramo. Ahora, une con una línea cada producto con la persona que lo cargará.					X		X		X		X					

			7. Observa el cartel encontrado en un juego para niños: Si la talla de Cecilia es 127 cm, ¿por cuánto sobrepasó Cecilia el límite de altura para ingresar a este juego?					X		X		X		X						
		Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia:	8. Observa los productos que se pesan en cada balanza y marca el producto más pesado.					X		X		X		X						
			9. Une las expresiones equivalentes en ambas columnas.					X		X		X		X						
		Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas:	10. Lee la siguiente afirmación: Imagina que tienes una hoja de papel y la quieres dividir en partes iguales. Si la divides en una mayor cantidad de partes, estas partes serán más pequeñas.					X		X		X		X						
RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN		Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	11. Un albañil hace una escalera de 5 escalones. Él cuida los detalles de cada escalón: Si cada escalón tiene la misma altura. ¿Qué altura alcanza la escalera en el quinto escalón?					X		X		X		X						
			12. Un instrumento musical está formado por 10 tablitas de madera, en el orden y tamaño mostrados en la figura. Observa: ¿Cuál será la longitud de la tablita rayada?					X		X		X		X						
		Argumenta afirmaciones sobre relaciones	13. Lee la siguiente afirmación: La parte rayada del triángulo es dos tercios del triángulo ¿La afirmación es verdadera o falsa?					X		X		X		X						

		geométricas.	Marca con X. Explica por qué																	
RESUELVE PROBLEMAS DE GESTIÓN DE DATOS E INCERTIDUMBRE	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.	14. Observa la secuencia que forman los siguientes cuadros. Dibuja el cuadro que continúa.					X		X		X		X							
		15. Un terreno se divide cada 20 años en parcelas más pequeñas siguiendo el criterio que se muestra en la secuencia de figuras. ¿En cuántas parcelas se dividió el terreno a los 40 años?					X		X		X		X							
	Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas.	16. Se realizaron encuestas en los pueblos de San José y La Unión para conocer cuál es el periódico local preferido. Los resultados fueron los siguientes: Si juntamos las preferencias de ambos pueblos, ¿cuántas personas más prefieren el periódico "La noticia primero" que "Siempre informados"?					X		X		X		X							
		17. Observa el siguiente gráfico: Si Pedro está decidido a seguir aumentando la cantidad de minutos que dedica a entrenar ajedrez siguiendo el patrón, ¿será cierto que en mayo entrenará 100 minutos diarios? ¿Cómo lo sabes? Sí o No. Explica tu respuesta.					X		X		X		X							
Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos.	18. Los estudiantes de primaria del colegio Santa María participaron en una campaña de recolección de papel periódico. Al cierre de la campaña, se tuvo la siguiente información: ¿Qué grado recolectó más periódico? ¿Cuánto papel recolectó cuarto grado más que tercer grado?					X		X		X		X								

		Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida:	19. En las olimpiadas deportivas de San Jerónimo se muestra un cartel con la puntuación final obtenida por cada equipo participante:					X		X		X		X					
			20. Una porción de picarones se vende a S/. 3. Completa la siguiente tabla e indica el costo de comprar una porción de picarones, dos porciones, tres porciones, etc.					X		X		X		X					

B. J. K. Merino

Firma del Evaluador

Dr MERINO SALAZAR B. J. K. Merino

DNI 17903361

VALIDEZ DE UN INSTRUMENTO

APELLIDOS Y NOMBRES DEL AUTOR	TÍTULO DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
ELIZABETH VICTORIA GUERRA AGUIRRE	PENSAMIENTO LOGICO-MATEMÁTICO

Experto:	
Foto del Experto 3	Apellidos y Nombres del Experto: <i>Merrin Salazar, Tevesita del Rosvito</i>
	Grado más alto y especialidad: <i>Doctora</i>
	Línea de investigación que es especialista: <i>Investigación</i>
	Área de Investigación que publica:

En la siguiente tabla indique la respuesta: si concuerdo (S) no concuerdo (N).
Así como puede emitir para cada observación una sugerencia de los ítems considerado

ITEMS	SI (S)	No (N)
1. Las preguntas responden a la variable (s) a estudiar o investigar	X	
2. Las preguntas formuladas miden lo que se desea investigar	X	
3. Las preguntas son relevantes y concretas con respecto al tema a investigar	X	
4. Existe claridad en la formulación de la pregunta	X	
5. Las preguntas provocan ambigüedad en la respuesta		X
6. El número de preguntas es adecuado	X	
7. Las preguntas responden al marco teórico usado en la investigación	X	
8. Las preguntas tienen coherencia con el diseño de la investigación	X	
9. Las preguntas ameritan una revisión o mejora		X
10. Existe grado de dificultad de respuesta de los participantes		X

OBSERVACIONES	SUGERENCIAS

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO	FIRMA
	<i>B. de K. Merino</i>

Fecha: T. 26.12.2019

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Título: Enfoques de la Neurociencia para mejorar el pensamiento lógico-matemático en estudiantes del tercer grado de primaria en la Institución Educativa La Inmaculada. Huamachuco, 2019

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	OPCIONES DE RESPUESTA				CRITERIOS DE EVALUACIÓN								CLARIDAD	COHERENCIA	RELEVANCIA	OBSERVACIÓN Y/O RECOMENDACION
				NUNCA	AVECES	CON FRECUENCIA	SIEMPRE	Relación entre la variable y la dimensión		Relación entre la dimensión y el indicador		Relación entre el indicador y el ítems		Relación entre el ítems y la opción de respuesta					
								SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO				
PENSAMIENTO LOGICO	RESUELVE PROBLEMAS DE CANTIDAD	Usa estrategias de procedimiento, estimación y cálculo.	1.El Sr. Guzmán compró una computadora a S/. 3 200. Luego de un año de uso, por un viaje de urgencia, la venderá a S/. 701 menos de lo que le costó. ¿A qué precio venderá su computadora?					✓		✓		✓		✓					
			2. La comunidad organizó una rifa para mejorar el local que usan para sus reuniones, y lograron juntar S/. 2 650. Luego un vecino donó cierta cantidad de dinero también para la mejora de dicho local. Si, finalmente, juntaron en total S/. 3 193, ¿cuánto dinero donó el vecino?					✓		✓		✓		✓					

VALIDEZ DE UN INSTRUMENTO

APELLIDOS Y NOMBRES DEL AUTOR	TÍTULO DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
ELIZABETH VICTORIA GUERRA AGUIRRE	PENSAMIENTO LOGICO-MATEMÁTICO

Experto:	
Foto del Experto 4	
Apellidos y Nombres del Experto:	Calvo Gastañaduy, Carola Claudia
Grado más alto y especialidad:	Doctorado
Línea de investigación que es especialista:	Educación
Área de Investigación que publica:	Educación

En la siguiente tabla indique la respuesta: si concuerdo (S) no concuerdo (N).
Así como puede emitir para cada observación una sugerencia de los ítems considerado

ITEMS	SI (S)	NO (N)
1. Las preguntas responden a la variable (s) a estudiar o investigar	✓	
2. Las preguntas formuladas miden lo que se desea investigar	✓	
3. Las preguntas son relevantes y concretas con respecto al tema a investigar	✓	
4. Existe claridad en la formulación de la pregunta	✓	
5. Las preguntas provocan ambigüedad en la respuesta		✓
6. El número de preguntas es adecuado	✓	
7. Las preguntas responden al marco teórico usado en la investigación	✓	
8. Las preguntas tienen coherencia con el diseño de la investigación	✓	
9. Las preguntas ameritan una revisión o mejora		✓
10. Existe grado de dificultad de respuesta de los participantes		✓

OBSERVACIONES	SUGERENCIAS

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO	FIRMA
Calvo Gastañaduy, Carola Claudia	

Fecha: T. 23 - 12 - 2019

ANEXO 5: ANÁLISIS DE VALIDEZ INTERNA Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO QUE EVALÚA EL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO

N°	PREGUNTAS																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
2	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0
3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
4	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
7	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
9	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
12	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
13	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
14	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
15	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1

1. Prueba de Validez Interna del Instrumento que evalúa el Pensamiento Lógico Matemático “r” Correlación de Pearson

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \times \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

Dónde:

r: Correlación de Pearson

x: Puntaje impar obtenido

x²: Puntaje impar al cuadrado obtenido

y: Puntaje par obtenido

y²: Puntaje par al cuadrado obtenido

n: Número de alumnos

∑: Sumatoria

Cálculos estadísticos:

Estadístico	x	y	x2	y2	xy
Suma	82	94	548	696	592

$$r = \frac{15 \times 592 - 82 \times 94}{\sqrt{15 \times 548 - (82)^2} \times \sqrt{15 \times 696 - (94)^2}} = 0 > 0.70 \Rightarrow \text{Válido}$$

Validez por ítems:

Ítems	Coefficiente de validez de Pearson	Ítems	Coefficiente de validez de Pearson
Ítem1	0.750	Ítem11	0.625
Ítem2	0.711	Ítem12	0.756
Ítem3	0.668	Ítem13	0.639
Ítem4	0.755	Ítem14	0.673
Ítem5	0.682	Ítem15	0.605
Ítem6	0.636	Ítem16	0.750
Ítem7	0.720	Ítem17	0.717
Ítem8	0.608	Ítem18	0.629
Ítem9	0.746	Ítem19	0.719
Ítem10	0.609	Ítem20	0.633

Fuente: Información obtenida de la muestra piloto.

Salida: SPSS Vrs. 25.0

1. Prueba de Confiabilidad del Instrumento que evalúa el Pensamiento Lógico Matemático “ α ” de Cronbach.

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \times \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Dónde:

K: Número de ítems

S_i^2 : Varianza de cada ítem

S_t^2 : Varianza del total de ítems

Σ : Sumatoria

k	$\Sigma(S^2_i)$	S^2_t
20	4.933	25.924

$$\alpha = \frac{20}{20-1} \times \left(1 - \frac{4.933}{25.924} \right) = 0.852 > 0.70 \Rightarrow \text{Confiable}$$

Confiabilidad por ítems:

Ítems	Confiabilidad alfa de cronbach	Ítems	Confiabilidad alfa de cronbach
Ítem1	0.833	Ítem11	0.834
Ítem2	0.840	Ítem12	0.826
Ítem3	0.858	Ítem13	0.831
Ítem4	0.831	Ítem14	0.853
Ítem5	0.851	Ítem15	0.844
Ítem6	0.837	Ítem16	0.845
Ítem7	0.851	Ítem17	0.856
Ítem8	0.847	Ítem18	0.847
Ítem9	0.834	Ítem19	0.866
Ítem10	0.847	Ítem20	0.871

Fuente: Información obtenida de la muestra piloto.

Salida: SPSS Vrs. 25.0

ANEXO 6. MATRIZ DE DATOS PARA REALIZAR PRUEBAS DE NORMALIDAD Y PRUEBAS DE HIPÓTESIS DE INVESTIGACIONES CUASI EXPERIMENTALES

SUJETOS	VARIABLE DEPENDIENTE PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO				DIMENSIÓN 1 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE CANTIDAD				DIMENSIÓN 2 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DEREGULARIDAD, EQUIVALENCIAS Y CAMBIOS				DIMENSIÓN 3 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN				DIMENSIÓN 4 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN			
	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL	
	preexpV D	posexpV D	preconV D	posconV D	preexpD 1	posexpD 1	preconD 1	posconD 1	preexpD 2	posexpD 2	preconD 2	posconD 2	preexpD 3	posexpD 3	preconD 3	posconD 3	preexpD	posexpD	preconD	posconD
1	16	16	16	16	5	5	5	5	3	3	3	3	5	5	5	5	3	3	3	3
2	11	15	11	11	3	4	3	3	2	3	2	2	3	4	3	3	3	4	3	3
3	5	9	7	7	2	2	2	2	0	1	2	2	0	2	0	0	3	4	3	3
4	5	12	5	5	3	3	3	3	1	3	0	0	1	3	2	2	0	3	0	0
5	18	18	18	18	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5
6	16	19	16	16	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	4	4	3	4	3	3
7	13	16	9	9	2	3	2	2	3	4	3	3	4	5	2	2	4	4	2	2
8	6	9	8	13	0	1	2	3	2	3	2	3	0	1	0	3	4	4	4	4
9	16	16	16	16	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3
10	17	19	16	13	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	4	3	3	4	2	2
11	19	19	16	16	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	2	2
12	9	15	9	9	3	3	3	3	2	4	2	2	0	4	0	0	4	4	4	4
13	10	14	10	10	4	4	4	4	2	4	2	2	1	3	1	1	3	3	3	3
14	6	11	6	6	0	1	0	0	3	4	3	3	2	3	2	2	1	3	1	1
15	9	13	9	9	0	2	0	3	3	3	3	3	2	4	2	2	4	4	4	1
16	13	16	13	13	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4
17	10	15	11	11	2	4	3	3	3	4	3	3	2	4	2	2	3	3	3	3
18	13	18	13	13	3	4	3	3	4	5	4	4	4	5	4	4	2	4	2	2
19	6	13	6	6	2	4	2	2	2	3	2	2	1	3	1	1	1	3	1	1
20	11	15	11	11	3	5	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	2	2
21	11	16	11	13	3	4	3	4	3	4	3	4	3	5	3	3	2	3	2	2
22	10	14	10	10	3	4	3	3	2	3	2	2	3	4	3	3	2	3	2	2
23	10	15	10	10	3	4	3	3	3	4	3	3	2	4	2	2	2	3	2	2
24	9	13	9	9	4	4	4	4	2	4	2	2	2	3	2	2	1	2	1	1
25	13	16	13	13	4	5	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3
26	10	16	10	10	3	4	3	3	3	4	3	3	3	5	3	3	1	3	1	1
27	6	9	6	6	3	3	3	3	2	3	2	2	1	2	1	1	0	1	0	0
28	9	13	9	10	4	4	4	4	3	4	3	3	1	3	1	2	1	2	1	1
29	13	16	13	13	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3
30	10	14	11	11	2	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	2	3	2	2

ANEXO 7. AUTORIZACIÓN DE APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO FIRMADO POR
LA RESPECTIVA AUTORIDAD DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

CONSTANCIA

Quien suscribe el Director de la IE No. 80779 "La Inmaculada" de la ciudad de Huamachuco

Hace constar:

Que, doña Elizabeth Victoria Guerra Aguirre, identificado con DNI N° 06467228. Alumna de la escuela de Pos Grado de la Universidad Cesar Vallejo del Programa de Doctorado en Educación de Trujillo, ha realizado en esta Institución Educativa la aplicación de un instrumento de Pensamiento lógico matemático. Como parte de su proyecto de investigación denominado: **"Enfoques de la Neurociencia para mejorar el pensamiento Lógico-Matemático en estudiantes del cuarto grado de primaria en la Institución Educativa La Inmaculada. Huamachuco, 2020**

Se expide la presente a solicitud de la interesada y para los fines convenientes.

Huamachuco 30 de diciembre del 2019

Atentamente,



LE INSTITUCIÓN "LA INMACULADA"
Huamachuco - Huancavelica
Municipalidad Provincial Huancavelica
08041-004

Mg. Hernán Campos Martínez
Director de la IE 80779
DNI: 19559661

ANEXO 8. EVIDENCIAS COMO REFERENCIA DEL TALLER ENFOQUES DE NEUROCIENCIA

