ESCUELA DE POSGRADO

PROGRAMA ACADÉMICO DE DOCTORADO EN EDUCACIÓN

La neuroeducación para mejorar la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de educación secundaria, Ascope 2021

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

DOCTOR EN EDUCACIÓN

AUTOR:

Aguilar Chuquipoma, Segundo German (ORCID:0000-0001-5665-7480)

ASESOR:

Dr. Pérez Azahuanche, Manuel Ángel (ORCID: 0000-0003-4829-6544)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Innovaciones pedagógicas

TRUJILLO - PERÚ

2022

Dedicatoria

A Dios, a mi familia por ser los verdaderos inspiradores del progreso y de los sueños cumplidos cuyo derrotero marcaron con su ejemplo nuestros padres

El Autor

Agradecimiento

A las autoridades de la Universidad “César Vallejo”, asimismo a los Maestros que con sus sabias orientaciones me han permitido ser mejor docente y mejor profesional.

A los alumnos de Casagrande, cuyo afán de lograr un mejor dominio de las competencias de matemática hicieron que surgiera en mí esta propuesta para coadyuvarlos en su aprendizaje.

A la Institución Educativa “Arquímedes” de Casagrande, a su directora y a los padres de familia, por haber creído en la eficacia de esta propuesta y por haberme brindado las facilidades para consolidar esta investigación.

El Autor

Índice de contenidos

Índice de tablas

Índice de figuras

Resumen

El presente trabajo de investigación titulado "La neuroeducación para mejorar la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de educación secundaria, Ascope 2021" tuvo como objetivo determinar que los talleres de neuroeducación mejoran la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de educación secundaria. Esta investigación experimental de diseño cuasi experimental tuvo una población muestral conformada por 32 estudiantes de segundo grado de secundaria de la I.E. "Arquímedes", para cuya determinación se empleó el muestreo no probabilístico, a quienes se les aplicó la "Prueba de regularidad, equivalencia y cambio", en forma individual, luego los resultados fueron procesados mediante el paquete estadístico SPSS20.00 y representados en tablas y gráficos con su interpretación respectiva. Los resultados demostraron que, en el post test la Tc= 3.885 es mayor que la Tt= 1.697 y el p-valor $0.002<0.05$ a un 95% de probabilidad; por lo cual se aceptó la hipótesis alterna; es decir, los promedios son diferentes o el grupo experimental está por encima del grupo control, por lo que se concluye que los Talleres de Neuroeducación mejoran la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de educación secundaria, Ascope 2021.

Palabras clave: Neuropedagogía, teoría triúnica, constructivismo, problematización.

Abstract

The present research work entitled "Neuroeducation to improve the resolution of problems of regularity, equivalence and change in secondary education students, Ascope 2021" aimed to determine that neuroeducation workshops improve the resolution of problems of regularity, equivalence and change in secondary education students. This experimental research of quasi-experimental design had a sample population made up of 32 students of the second grade of secondary school of the I.E. "Archimedes", for whose determination non-probabilistic sampling was used, to whom the "Test of regularity, equivalence and change" was applied, individually, then the results were processed using the statistical package SPSS20.00 and represented in tables and graphs with their respective interpretation. The results showed that, in the post-test, the Tc= 3.885 is greater than the Tt= 1.697 and the p-value 0.002<0.05 at a 95% probability; therefore the alternative hypothesis was accepted; that is, the averages are different or the experimental group is above the control group, so it is concluded that the Neuroeducation Workshops improve the resolution of problems of regularity, equivalence and change in secondary education students, Ascope 2021.

Keywords: Neuropedagogy, trinum theory, constructivism, problematization.

I. INTRODUCCIÓN

En el mundo entero muchos estudiantes tienen problemas con la competencia matemática, por este motivo el Foro Mundial sobre la Educación 2015 acordó la Declaración de Incheon para la Educación 2030, que consiste cambiar las vidas a través de la educación, admitiendo su rol principal en el desarrollo (UNESCO, 2015). Abordando esta problemática, García et.al. (2009) recogen de la OCDE (2003) que la competencia matemática es la capacidad para analizar, pensar y expresar eficientemente problemas matemáticos (OCDE, 2003); pero, para Guzmán, Obonaga y Gutiérrez (2015) estas posibilitan la correspondencia de aspectos cognitivos, procedimentales y actitudinales, que permite responder a los problemas que enfrentan los estudiantes; en cambio Niss (2003) da cuenta que se usa en contextos intra y extra matemáticos.

Los resultados PISA 2019 señalan que los estudiantes de los países de América Latina alcanzaron los últimos lugares en matemática, ostentando el Nivel 1. Una de las causas es el método de instrucción, pues se les enseña a memorizar fórmulas y métodos, sin aplicación a su contexto. (Coley-Graham, 2021). Esto también se refleja en Colombia, pues Fuentes, Páez y Prieto (2019), en un estudio en estudiantes de 12 años de Colombia descubrieron que, respecto al método y estrategias que emplean para la resolución de problemas, se presenta debilidad para tratar de emplear representaciones o paso a paso en las situaciones. También España tiene la misma problemática; Cifuentes (2017) en una investigación sobre rendimiento matemático de alumnos de secundaria de España, descubrió que, la nota promedio fue de 6.24 puntos, lo cual refleja una preocupación y no los excluye de redireccionar su política educativa para optimizar el aprendizaje en esta área. Cabe enfatizar que, en el otro extremo, Garrido (2015), al analizar el desarrollo de la matemática en las naciones de alto nivel de logro en PISA, encontró que su estudio que Corea y Finlandia son dos países muy diferentes entre sí, pero de los más de 100 indicadores analizados, el parámetro comparativo de formación y selección del profesorado es el único de mayor convergencia.

En la Evaluación nacional de Perú 2019, los resultados en Matemática evidencian mejoras leves en 2° grado de secundaria, un incremento de 3,6 pp.

En la Libertad los resultados arrojaron que se encuentran: 33.6% antes de inicio y solo el 14.9% logrado (MINEDU, 2020). Vilca (2018), en una investigación con estudiantes de secundaria de Puno, descubrió que, el 55% y 61% no lograron alcanzar el logro previsto en la resolución de problemas en matemáticas. En ese mismo sentido; Soto, (2018), en un estudio sobre la matemática con estudiantes de Moquegua, encontró que el 56% se ubica en Bajo, el 44% en Medio Bajo y ninguno ostenta los Niveles Medio, Medio Alto y Alto. Lo mismo se diagnosticó en La Libertad; pues, Ramírez (2020) descubrió que en matemática el 31.3% se ubicó en antes de Inicio y ninguno en logrado, denotando que estamos por debajo de los niveles esperados en esta área.

Las reflexiones precedentes hacen necesario entender cómo funciona la abstracción matemática en la persona y de este modo buscar caminos para implementar su óptima enseñanza; mediante de ello surge la neuroeducación para coadyuvar en el proceso de potenciar la creatividad o el aprendizaje de ciertas disciplinas especificas por ejemplo las matemáticas (Mora, 2014). Asimismo; la neuroeducación está asociada a la Psicología dando conocimiento de las funciones cerebrales, llevadas al campo educativo, permiten un mejor aprendizaje acorde a los requerimientos formativos actuales, la innovación educativa y el quehacer pedagógico; pues, toda persona, aparte de habilidades cognitivas, de pensamiento, ostenta habilidades emocionales, sociales, morales, físicas y espirituales comandados por el cerebro (Campos, 2010).

En el área educativa se tiene la probabilidad de cambiar y regular las estructuras cerebrales que actúan en los factores de aprendizaje a través de un método de enseñanza adecuado con el desarrollo del cerebro (Ocaña, 2015, pág. 30), responsabilidad que recae en los docentes, en actualizar su conocimiento en bases científicas respecto al proceso de aprendizaje y el funcionamiento del cerebro, mediante estrategias pedagógicas innovadoras; asimismo, acerca de los procesos cerebrales de los sentimiento, la indagación y la atención y como estos funcionan y gracias a ello se estimula la abstracción de los saberes mediante los engranajes de aprendizaje y memoria (Mora, 2014).

En la Institución educativa Arquímedes se observó que los alumnos de secundaria presentan mínimos niveles de logro en la competencia matemática, falta de interés por el curso, inseguridad al establecer relaciones entre datos y su transformación a expresiones algebraicas, deficiencias al plantear expresiones algebraicas para solucionar un problema, confusión al representar la regla de formación de patrones gráficos. Además de un trabajo pedagógico tradicional de los docentes sin tomar en cuenta el enfoque formativo, con una actitud reacia a la actualización educativa.

Luego de la problemática descrita se propuso la pregunta: ¿En qué medida los talleres de neuroeducación mejoran la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio en alumnos de secundaria, Ascope 2021?

La presente investigación se justifica por las siguientes razones: es conveniente porque los alumnos mejoraron sus niveles de logro en la competencia matemática. La relevancia social radica, al mejorar sus niveles de logro, tuvieron confianza en su aprendizaje en las demás áreas de estudio; del mismo modo, los docentes de otros grados tuvieron interés por conocer y aplicar las estrategias pedagógicas del Taller de Neuroeducación. Tuvo implicancias prácticas porque los niveles de logro de la competencia matemática a nivel nacional están por debajo de los alcanzados en América Latina y los de Casagrande están por debajo del promedio de la región La Libertad. Ostentó valor teórico porque demostró que la teoría matemática de Polya y la teoría de la neuroeducación de Paul MacLean son factibles de asociarse y de aplicarse en las aulas con resultados pedagógicos óptimos para elevar los grados de competencia matemática; presenta utilidad metodológica porque consolidó la elaboración de un test para evaluar el logro alcanzado en la competencia matemática.

El objetivo general es determinar que los talleres de neuroeducación mejoran la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio en alumnos de secundaria, Ascope 2021. Los objetivos específicos fueron señalar el nivel de "Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio" antes y después de la administración del taller de neuroeducación; conocer el nivel de las dimensiones en alumnos de secundaria antes y después de la administración de los talleres de neuroeducación; diseñar y aplicar los talleres de neuroeducación para mejorar la competencia matemática; asimismo, analizar los resultados de la competencia mencionada.

Asimismo, la hipótesis central de la presente investigación señala: la neuroeducación mejora significativamente la competencia matemática en los alumnos de secundaria, Ascope 2021. La hipótesis nula refiere: la neuroeducación no mejora significativamente la competencia matemática en los alumnos de secundaria, Ascope 2021.

II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional; Suárez, Duardo y Rodríguez (2020) en su artículo acerca de la mejora de la competencia matemática a través de problemas con funciones, descubrió que el ejercicio de la solución de problemas de matemática coadyuva al progreso de la creatividad, la disciplina y la abstracción de los saberes; del mismo modo, se convierte en un primordial suplemento del libro de matemática. Del mismo modo, Moreano y Páez (2019) en su artículo sobre elaboración de una estrategia neurodidáctica para la comprensión de textos de matemáticas, concluyó que, frente a los puntajes de rendimiento que relacionan las pruebas de entrada guiadas al área visual, se observaron limitantes en este campo, la atención, la percepción y la memoria de trabajo al abstraer los significados; situaciones que mejoraron con las estrategias neurodidácticas propuestas como el trabajo con material concreto y la graduación del color asociada a los recuerdos de las definiciones. Así también, Alvis, Aldana y Caicedo (2019) en su artículo sobre los contextos de aprendizaje verdaderos como técnica de enseñanza para la mejora de competencias matemáticas descubrieron que, los espacios físicos utilizados para el aprendizaje facilitan asociar pedagógicamente el progreso en el nivel de matemáticas, pues relacionan la probabilidad de averiguar, aclarar y razonar respecto de un asunto que se ha centrado en estudiarse. El espacio de trabajo estructurado para aprender, proporciona diversos significados y modos de actuar, en base a las vivencias propias; del mismo modo posibilita la relación entre los medios cognitivos y sociales de los alumnos. Espejel y Galeana (2018) en su artículo sobre Proyecto Neuroeducativo para favorecer el aprendizaje en alumnos de telesecundaria descubrieron que, el Proyecto Neuroeducativo coadyuvó a los progenitores a centrar sus emociones, con el objetivo de dar seguridad y soporte a sus vástagos, tanto de modo comportamental como académico.

A nivel nacional; Zenteno et al. (2019) en su artículo sobre el uso de software educativo interactivo en la matemática en Pasco descubrió que, había impacto de la utilización del software en la abstracción de los saberes matemáticos; asimismo mejora en las competencias matemáticas que componen el área. Vilca (2018) en su estudio sobre solución de problemas en el progreso de las matemáticas en alumnos puneños concluyó que, la mayoría demostró un avance en la solución de problemas con proyección a seguir consolidando su aprendizaje, demostrándose le eficacia del método de Pólya, visualizándose una desigualdad importante entre el logro alto del experimental y el logro regular del control; del mismo modo, posibilitó que los alumnos demuestren buena actitud a la participación.

A nivel local; Ramírez (2020) en su artículo sobre impacto de una propuesta neurodidáctica “MATCERSPA” en la abstracción de matemática en alumnos de secundaria, concluyó que, este programa influyó significativamente el grado alcanzado en la abstracción de la matemática en los alumnos; del mismo modo el programa influyó significativamente en todas las dimensiones. Gil (2020) en su estudio sobre taller de neurociencia para enriquecer el aprendizaje colaborativo en alumnos de secundaria en Trujillo descubrió que, mencionado taller desarrolló significativamente el aprendizaje colaborativo, como también sus dimensiones.

Para abordar la variable neuroeducación es necesario partir de la definición de neurociencia, la misma que Caminati y Waipan (2012) refieren como la agrupación de ciencias que tiene como objetivo de estudio es el circuito nervioso, específicamente de qué manera la acción mental se asocia con el comportamiento y la abstracción del conocimiento. Estos autores señalan que solo puede existir una compatibilidad entre la educación y el cerebro cuando el sujeto comprenda las neurociencias; es decir, comprenda de qué modo actúa nuestro cerebro, de qué modo es factible proyectarnos a ser mejores individuos, de estar más cerca de la humanización de nuestra persona.

Otro de los aspectos importantes es comprender como se gesta la neurociencia que se ha centrado en dos grandes debates. El primer debate trata de dilucidar la mente – cerebro, cuya controversia se centra en el pensamiento como función desligada o anexada al órgano cerebral. El siguiente debate trata de dilucidar la perspectiva localista-holista, descubrir, la controversia si cada competencia mental se ubica en una zona específica de este cerebro, o si, por contraposición, si este es encargado, como una totalidad, de cada competencia particular (Campo, 2017).

El origen de la neurociencia actual sucede en la mitad del siglo XX, pero, las primeras investigaciones sobre el cerebro y las etapas de estudio cognitivas acontecen en el antiguo Egipto y la Grecia clásica. La primera etapa de la historia abarca desde los antepasados hasta postrimerías del siglo dieciocho. El inicio del estudio acerca del cerebro se les asigna a los egipcios, mientras que, en la Grecia clásica, Platón y Aristóteles argumentaban sobre la ubicación de los procesos mentales (Campo, 2017). En el segundo siglo, Galeno, determinó que el cerebro recepcionaba informaciones sensoriales y, por ende, era encargado del desplazamiento primordial corporal. Los fluidos segregados por el órgano cerebral se transportaban a través del sistema nervioso, confluyendo en los músculos y generando el movimiento (Campo, 2017). En el siglo dieciocho, Galvani encontró que estos desplazamientos eran generados por estímulos eléctricos. Asimismo, la frenología argumentaba que el conocimiento del carácter de un individuo estaba relacionado con las 35 áreas diversas que tenía el cerebro, pues se asignaba una función a cada área (Campo, 2017).

El segundo periodo histórico se ubica en el XIX y XX. El siglo XIX, Johannes Purkinje demuestra, de modo inédito, el desempeño de una célula nerviosa. Hughlings Jackson, infirió la presencia de una zona motora, estructurada en la superficie del cerebro (Campo, 2017). Por otro lado, Broca explicó dónde se ubicaba la función del habla. Wernicke mostró los hallazgos de sus investigaciones en diversos enfermos que daban cuenta que, a pesar de lograban expresarse con palabras, se observaba traumas en la región posterior del lóbulo temporal izquierdo (Campo, 2017). En ese mismo sentido Ramón y Cajal, explicaron la teoría respecto a las neuronas descubierto por Golgi y los descubrimientos sobre el microscopio” (Campo, 2017), la cual dio a conocer que cada neurona funcionaba como una entidad separada y única.

Desde el siglo XX hasta el año veintiuno, la neurociencia ha progresado generando a la par el desarrollo de otras ramas, por ejemplo, ha colaborado con la neurofarmacología y la bioquímica y, ha consolidado el progreso de los sistemas de neuroimagen. Respecto a las corrientes Localista-holista, se ha generado una amplia predilección por los principios y postulados del conectivismo que aboga por funciones más básicas (así tenemos el desplazamiento) que están ubicadas con precisión, mientras que las más complicadas (así como el lenguaje o la memoria) se generan como producto de la conexión múltiple de las diversas áreas del cerebro (Campo, 2017).

Para entender la neuroeducación hay que comprender el papel que desempeña la neurociencia, de la cual Facundo (2014) refiere que investiga de qué modo está estructurado y de qué modo se desempeña el circuito nervioso, del mismo modo tiene el desafío de asociar el entorno educativo con la abstracción del conocimiento y los saberes con el órgano cerebral; en esa línea, la neuropedagogía tiene como objetivo entender los procedimientos del cerebro de los individuos para alcanzar una formación coherente con sus carencias peculiares. Debido a esto Pizarro (2003) enfatiza que entendiendo cómo el órgano cerebral procesa y abstrae el conocimiento, los profesores estarán en la capacidad de hacer posible que los alumnos logren un óptimo coeficiente intelectual. Pero; según la Neuropedagogía, el órgano cerebral cambia de acuerdo a cómo se realiza la labor pedagógica y la ejercitación lúdica y terapéutica. Mediante este aporte, Quintana (2019) arguye que, todos los agentes de la educación que tienen relación directa con la abstracción del conocimiento de los alumnos, según la perspectiva neuro pedagógica, tienen que estudiar, analizar y entender de qué manera el órgano cerebral abstrae el conocimiento y de qué manera va asimilando los conocimientos; cómo regula las emociones y el comportamiento; y, de qué manera es susceptible a diversos y determinados impulsos.

Caminati y Waipan (2012), señalan que la neuroeducación es la innovadora interdisciplina que posibilita una grande unificación de las disciplinas de la formación educativa con las que estudian específicamente el progreso neurocognitivo de los individuos en general, se vale de diferentes disciplinas comisionadas de investigar y entender al cerebro de las personas. Lo anterior permite atisbar que la actividad cerebral es un recurso trascendental para la labor de los maestros. Mora (2013), arguye que la neuroeducación es una nueva percepción de la pedagogía fundamentada en el cerebro, como producto de la neurocultura; asimismo, es considerar saberes respecto de cómo trabaja el cerebro asociado con las disciplinas, psicológicas, sociológicas y la medicina con el fin de desarrollar y reforzar los procedimientos de abstracción del conocimiento.

Los neurocientíficos han revelado la ubicación del lóbulo número cinco por debajo de la cisura de Silvio. El órgano cerebral determina la personalidad. Aunque el órgano cerebral posee igual composición, el progreso vivencial y por ende las asociaciones que se generan entre las sinapsis de neuronas es constantemente personal (Gonzales, 2016).

Los principios triúnicos señalan que el cerebro humano tiene tres configuraciones: el neocortical, el límbico y el sistema-R. Esta Teoría plantea que en el diseño curricular se debe de planificar actividades mediante vivencias auténticas, importantes e unificadoras; del mismo modo, trabajar estrategias unificadas, tomando en consideración los desempeños de cada cerebro. También, en los salones de clase, el ambiente psico-afectivo debe ser tiene que ser grato y placentero; es decir, se debe promover una mejor interrelación en el salón de clase para alcanzar logros importantes en los alumnos (Velásquez, 2006). Las ideas del Cerebro como totalidad de Herrman (1995) señala al cerebro como basamento de la abstracción del conocimiento, la cual asocia ambos hemisferios con el circuito límbico, partiéndolo en cuatro cuadrantes, los que realizan diversos desempeños ligados con el aprendizaje, consolidando cuatro modos de pensamiento que tienen impacto en el aprendizaje y conducta de los individuos, el maestro debe explotar el progreso de las destrezas cerebrales para plantear prácticas interactivas con el objetivo de posibilitar la motivación intrínseca para la abstracción del conocimiento, resaltando en dificultades del contexto (Velásquez, 2006).

En la Teoría del cerebro derecho versus cerebro izquierdo, ambos hemisferios están encargados de los diferentes modos de razonar. El hemisferio derecho está relacionado con el pensamiento memorístico. En contraposición, en el hemisferio izquierdo sucede el pensamiento lógico; del mismo modo, lleva información detallada y precisa; lo que posibilita ejecutar operaciones matemáticas (Sperry, 1970). Gardner (2001) refiere que el individuo tiene siete inteligencias, con su respectivo modo de esquematización mental.

Entendiendo de modo genérico el desempeño del cerebro, es importante tratar sus componentes externos e internos. En los componentes externos se tiene a los lóbulos del cerebro en un conjunto de cuatro en un hemisferio, con su respectivo desempeño como consecuencia de la convergencia de las arrugas menores y mayores. En la zona frontal del órgano cerebral se ubican los lóbulos frontales, y al otro lado, la corteza prefrontal. Mencionados lóbulos se encargan de la planificación y el raciocinio, orientan la solución de problemas y equilibran las exageraciones del sistema emocional; asimismo comprende la zona de la voluntad particular (personalidad). Debajo de los pabellones se encuentran las prominencias temporales que, se encargan de captar el sonido, la identificación de caras y de cosas y de, algunas fracciones del recuerdo a largo plazo y, del mismo modo contienen los centros del habla, a pesar que se suelen alojar solamente en el ala izquierda, detrás de las prominencias occipitales, que se utilizan con exclusividad para la decodificación visual. Próximo a la cúspide se encuentran las prominencias parietales, que se encargan, primordialmente, de la ubicación en el espacio, del raciocinio y de algunas clases de exploración. Entre ambas prominencias hay dos cintas que atraviesan la zona alta del órgano cerebral y que corren paralelas de pabellón a pabellón. La cinta cercana a la frente es la envoltura motora. Esta banda regula el desplazamiento corporal y, coordina con el cerebelo para gestionar la abstracción del conocimiento de las habilidades impulsoras. Detrás de la envoltura motriz, al inicio de la prominencia parietal, se encuentra la envoltura somatosensorial, que percibe e identifica los estímulos de contacto captadas por distintas zonas del cuerpo (Sousa, 2014).

En las zonas interiores del cerebro se encuentra el bulbo raquídeo, como la zona más primitiva y profunda del órgano cerebral. Uno de los nervios solamente termina en el bulbo raquídeo; es en este sector donde los desempeños importantes del cuerpo, son observadas y reguladas; pues, este contiene el circuito reticular activador que sube, que se ocupa de la característica de alarma del cerebro. Debajo del órgano cerebral se encuentra un circuito compuesto por muchas construcciones del órgano cerebral el sistema límbico, cuyos elementos se interrelacionan con varias otras zonas del cerebro, son bastantes construcciones del circuito límbico que se replican doblemente en ambos hemisferios del órgano cerebral, pues estas construcciones ejecutan muchas tareas y diversas, incorporada la producción de sentimientos y la identificación y abstracción de evocaciones sentimentales; su posición en medio del cerebro y la médula posibilita la interrelación entre los sentimientos y el raciocinio; del mismo modo, abarca cuatro elementos primordiales para la abstracción del conocimiento y la memoria: tálamo cerebral, hipotálamo, hipocampo y amígdala. Todos los datos sensoriales que terminan en el cerebro, sin contar el olor, se va en primer lugar al tálamo cerebral, enseguida a otras zonas del cerebro para ser percibidas, identificadas y clasificadas, es necesario resaltar que el órgano cerebral y el cerebelo también mandan estímulos al tálamo, comprometiéndolo de este modo en bastantes actividades cognitivas, como la memoria. Cubierto, debajo del tálamo está el hipotálamo; la función del tálamo es vigilar los datos que provienen del contexto, en cambio el hipotálamo vigila los sistemas internos para conservar la condición natural del cuerpo; a través de la regulación del equilibrio de diferentes hormonas, regula muchas funciones del cuerpo, así también el sueño, la cantidad de calor del cuerpo y la deglución de comida y fluidos; si los circuitos del cuerpo se desnivelan, al sujeto le será complicado pensar exclusivamente en la identificación, selección y abstracción cognitiva de los recursos del currículo. El hipocampo está ubicado próximo a la base de la zona límbica. Tiene un rol muy primordial en la configuración de la abstracción del conocimiento y en la transformación de los datos procedentes de la evocación de lo trabajado mediante marcas eléctricas que se encaminan a las zonas de acumulación a largo plazo, actividad que puede abarcar bastante tiempo; vigila de modo perseverante la información que se acumula en la zona de evocación de trabajo y se confrontan con las vivencias acumuladas; esta actividad es fundamental para la elaboración de significado. Adosada al término del hipocampo se encuentra la amígdala que regula las emociones, específicamente el miedo; equilibra las interrelaciones personales con el contexto que pueden alterar a la supervivencia, por ejemplo, en qué momento realizar un ataque, en qué momento escapar o también, almorzar (Sousa, 2014).

Las dimensiones de la neuroeducación que se tuvieron en cuenta para abordar la mejora de la competencia matemática se basaron en los cinco pilares de la neurodidáctica que propone Westerhoff (2010). Aprendizaje entretenido; es acertado en la conjetura de que el alumno selecciona por sí solo lo que carece para ejecutar; en la lejana probabilidad de que un alumno toque un obstáculo generado por su misma actuación, el éxito le genera una emoción que guarda relación con un crecimiento en la liberación del emisor dopamina. Aprendizaje voluntario; gatear, saltar, sonreír, habilidades que el alumno abstrae con lo lúdico; es decir, sin una conducción acordada; esta forma de aprender no puede ser impedido, aunque acontezca la metodología pedagógica más espantosa. Aprendizaje pre pubertad; cuanto lo más posible aprenda el alumno cómo ejecutar un instrumento o dar mensajes en una lengua, es saludable; ciertos saberes se adquieren durante un breve tiempo adecuado que se oculta en un santiamén; cabe resaltar que se pueden abstraer diversas capacidades durante la existencia. Aprendizaje como procedimiento sentimental; conocimiento y emociones están relacionados; es más factible que los estudiantes abstraigan eficientemente información educativa e informativa; y conservándolos más en el recuerdo si esta información se asocia con emociones buenas o malas (Palomar, 2017); la emociones se circunscriben a la ubicación donde reside su creación y abstracción de términos; del mismo modo, cuanto más se reconoce el tema que se devela con la autenticidad experimentada por el estudiante, más acumulación sentimental genera y más probabilidad de ser abstraída por el estudiante. Ambiente carente en impulsos; específicamente un contexto abundante en impulsos percibibles actúa como un medio de paradigma; los estudiantes pueden aprender con mejor eficiencia la información; además la neurodidáctica en el crecimiento del individuo está condicionado por componentes de herencia como por componentes del contexto que lo circunda; la relación fluida e incesante entre ciencia y vivencia posibilita que el circuito sensorial y el órgano cerebral se permitan estimular por desarrollo de la ecología ambiental.

Abordando la competencia matemática, se partió de una definición de competencias en el aspecto laboral de McClelland (1969), quien presentó su teoría de las carencias y las clases de motivación, implicando las conductas, que lo resumió como el éxito y el afán de triunfar; del mismo modo, como la autoridad que dirige a la vigilancia y la diferenciación de terceros y, finalmente la afiliación que considera a las interacciones entre personas con los sujetos más familiares. Esta situación logró más importancia por el año 2001, debido a que se constituyó en el central referente que describe la educación en base a competencias y se configuró en el Proyecto Tuning; donde se llegó a concluir que los productos logrados por los alumnos deben ser demostrados en las diversas competencias que se contemplen en su formación (J. Sánchez & Pérez, 2011).

En esa misma línea, Goñi (2008) señaló que el término competencia matemática fue utilizado en una investigación sobre la evaluación en el 2003 por el proyecto Pisa, el mismo que fue conceptualizado como aquella aptitud que tienen los individuos para poder aceptar y comprender el rol que ostenta las matemáticas en el universo, así como argumentar reflexiones que puedan integrarse dentro de las matemáticas, que complazcan en el sujeto su zona creativa, responsable y reflexiva. Es menester considerar que para alcanzar el dominio de la competencia matemática se debe poseer prerrequisitos como el conocimiento matemático y desarrollo, que no constituyen los únicos prerrequisitos; de ahí que la competencia matemática es conceptualizada como la destreza para entender, opinar, realizar y usar las matemáticas en diversos ámbitos matemáticos internos y externos (Niss, 2003).

Entre las teorías de la competencia matemática tenemos al conductismo que se originó con Watson tomando como base a Pavlov, Thorndike y después a Skinner con el condicionamiento operante, propuestas que se han considerado ahora en las más destacadas del conductismo; de tal modo que, el aprendizaje se considera dentro de esta perspectiva como una transformación donde se puede contemplar la conducta mediante un estímulo, el cual espera una respuesta, ocasionando como desenlace la interacción entre objeto que atiende el estímulo y el contexto (Kazdin, 2009). Además, Ertmer & Newby (1993) señalaron que tanto el aprendizaje como el conductismo se fundamentan a la diversidad del comportamiento que se puede ver, ya sea por su modo forma o perseverancia de esta; para alcanzar el aprendizaje se debe ejecutar una respuesta después de acontecer un estímulo en un ambiente específico; así también, se puede tomar en cuenta la siguiente suma "4 + 5 = ?", el estudiante señala "9", esta adición es entendida como estímulo y la contestación adecuada se le reconoce como respuesta asociada con el estímulo, en ese sentido, se concluye que los aspectos primordiales en su investigación son el de estímulo, respuesta y la relación entre estas.

La propuesta genética esbozada por Piaget señala que los saberes son elaborados por el sujeto en base al contexto que lo rodea, no se aborda el solo suceso de encontrar respuestas, sino que lo realmente primordial es de qué manera se elabora el aprendizaje, que lo más trascendental no es obtener solamente la respuesta; sino, como se llegó, qué pasos se siguió para alcanzar mencionada respuesta en el mecanismo del aprendizaje (Piaget & Szeminska, 1967; Saldarriaga et al., 2016). Esta propuesta revela al sujeto como una persona competente de tramitar todos los datos informativos abstraídos de su realidad, modificando en innovadores saberes sus conocimientos obtenidos en sus vivencias previas (Piaget & Szeminska, 1967; Saldarriaga et al., 2016). Para este investigador, el progreso es incesante y se inicia en los incipientes días de existencia del sujeto, a través de una secuencia de períodos (etapas), que se dilucidan de acuerdo al progreso intelectual de los sujetos en investigación, en cada periodo se producen una serie de capacidades cognitivas, las mismas que se pues estas se reforman una enseguida que se reforma la otra; se enfatizar que los periodos tiene parámetros, circunscritos al contexto donde interactuaron con sus experiencias como la cultura, posición religiosa entre otras (Piaget & Szeminska, 1967; Saldarriaga et al., 2016).

El constructivismo plantea un desarrollo de adquisición de los conocimientos ejecutada por los mismos estudiantes, para lo cual es necesario intervenir activamente en las actividades, pensar activamente, organizar y dar significado a los conceptos aprendidos; así también, el buen aprendizaje se alcanza con estrategias de enseñanza y aprendizaje adecuadas, estas estrategias mencionadas optimizan el éxito de aprendizaje (Hutkemri & Effandi, 2012). Se aprecia como estos autores detallan el constructivismo, parte primordial en la fase de abstracción del conocimiento de los estudiantes, y de qué modo es posible la utilización de diferentes modos pedagógicos, el cual la utilización de la neuroeducación promueve una participación activa en los estudiantes y así poder alcanzar el producto planificado. Así el aprendizaje constructivista para Carretero (2000) es el individuo en su componente cognitivo y social de la conducta como en lo emocional, su producto no es logro común del contexto ni el logro de su disposición interna, en contraposición es una elaboración propia; que sucede como contestación de la interrelación entre estos componentes. Es necesario enfatizar que Carretero (2000) arguye que el constructivismo no acontece de modo instantáneo, es todo un proceso de aprendizaje que el sujeto en este caso el alumno debe alcanzar de modo propio teniendo en cuenta su contexto y su perspectiva cognitiva. En esa misma línea, Ausubel (2002) señaló que se debe tener en cuenta contar con la predisposición para aprender y un recurso inmensamente significativo; señalando además que para este aprendizaje no se necesita forzar y obligar al estudiante, debe darse por el común motivo de desear aprender y este a la vez solicita constantemente de los aprendizajes significativos que se van abstrayendo en mencionado proceso. Según lo propuesto por Carretero, aprender es lo mismo que comprender, pues el aprendizaje está enlazado al nuevo saber y al saber ya existente del estudiante (Korstanje, 2009). Se puede inferir cómo el autor aclara la asociación que existe entre el nuevo saber y el que el alumno ya posee, pues tener en cuenta esta asociación es de máxima importancia en el engranaje de aprendizaje ya que para la elaboración de su aprendizaje se debe tener en cuenta los aprendizajes significativos que ha abstraído el alumno (Korstanje, 2009).

Las competencias matemáticas generales están compuestas por tres factores. Saberes numéricos; según Bruno (2000), la definición de saberes numéricos es un recurso provechoso para la existencia diaria que resalta la pedagogía numérica mediante las aplicaciones y no solo a través de del ejercicio monótono de algoritmos. Elaboración de mensajes numéricos; este elemento se solidifica en medio de la definición de competencia matemática, la misma que se le identifica como la administración de saberes matemáticos: en circunstancias verdaderas o recreadas de la existencia diaria; producir los datos informativos mediante los recursos matemáticos (esquemas, figuras...) para poder descifrar, y poner en ejecución mecanismos de razonamiento que conlleven a la resolución de problemas o la abstracción de datos informativos (Villalonga, 2017). Nociones geométricas; considera lo relativo a las definiciones creadoras de las competencias matemáticas, que son percibidas a partir de los rudimentos matemáticos trabajados en inicial, cabe enfatizar que las nociones geométricas no están exentas de este suceso; en concordancia con investigadores como Bogisic, Bressan y Crego (2005), integrar nociones geométricas en la educación formal de un individuo promueve consolidar aptitudes y capacidades para controlar sus vínculos con el ambiente, esquematizar y detallar de modo reflexivo el contexto que lo envuelve e investigar los elementos geométricos como modelos de ese contexto real.

Desde un aspecto social, cultural y reflexivo, García y otros (2016) plantean algunas ideas que permiten entenderlos de modo unificado. Elaborar un ambiente de interacción e identificación multicultural en el salón de clase, adecuado , propicio para el trabajo del alumno desde su saber ser, lo que significa producir ansia e intención de abstraer el conocimiento, tener ánimo para actuar, para interaccionar colaborativamente, hacerse responsable del trabajo y tener la capacidad de autoformarse; como lo señalan D’Amore, Godino y Fandiño: “¿Qué afán tendría alcanzar una competencia sin el afán, sin el ánimo y sin el placer de hacer uso de ella?” (2008); al medio de mencionada construcción se encuentra la persona y no el conocimiento en sí (Fandiño, 2006). La producción de esta orientación cultural beneficiosa en el alumno, facilita que su saber conocer se manifieste como aptitudes para percibir, detallar, aclarar, argumentar, plantear, evidenciar y examinar utilizando los saberes dentro y fuera de los temas escolares; es en estas fases de tratamiento a innumerables tareas como las personas fortalecen su pensamiento matemático (Cantoral et ál., 2005). El progreso de estas habilidades y del pensamiento matemático pone en posición al alumno de un saber hacer, es decir, para un hacer culto que incluya: ejercicio de los saberes, elaboración de modos pertinentes para plantear y solucionar problemas, ejecución no solamente en ambientes escolarizados de su conocimiento matemático, y el agrandamiento de sus áreas de desarrollo próximo, al contraer desafíos y peligros cognitivos y volitivos.

Respecto a la importancia de la matemática; Ballena (2001) refiere que, el aspecto primordial para que los alumnos se beneficien adecuadamente de las matemáticas es el contexto acondicionado por los progenitores, docentes, director, mediante la implementación de talleres de neuroeducación; esta propuesta se basa en profesores con innovadoras habilidades de enseñanza, que comprendan cómo estimular la transformación de ánimo en los estudiantes y les genere el placer por inventar, laborar en equipo, comunicar saberes y ejecutar su destreza en la solución de problemas matemáticos. Por su parte Arismendi (2008) señaló que la actitud del maestro es primordial para que los estudiantes gocen de su actividad de aprendizaje, de este modo se percibirán impulsados a ser parte de la misma; mediante técnicas apropiadas, el maestro debe tener la habilidad para involucrar activamente a la totalidad de los alumnos en abstraer destrezas, presentar situaciones problemáticas y resolverlos específicamente para alcanzar la solución esperada (Arismendi, 2008).

El soporte en teoría y método que guía la pedagogía matemática contempla la perspectiva basada en la Solución de Problemas, el cual toma a la matemática como una elaboración cultural activa, variable, en constante desarrollo y adaptación; todo trabajo matemático tiene como proscenio la solución de problemas propuestos en base a hechos auténticos e importantes; al proponer y solucionar problemas, los estudiantes confrontan desafíos en base a lo que les parece una incógnita los caminos de solución ensayados, por lo que les ocasiona la movilización de sus procesos de averiguación y razonamiento social (MINEDU, 2017).

La competencia matemática que se abordará es “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, el cual refiere que el alumno discrimine igualdades y generalice uniformidades y la variación de una medida en relación a cierta medida, mediante leyes universales que le faciliten descubrir cantidades ocultas, diagnosticar limitaciones y elaborar pronósticos acerca de la conducta de un suceso (MINEDU, 2017). Presenta cuatro capacidades que para el presente estudio se tomará como dimensiones.

La dimensión “Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas”; según el MINEDU (2016) denota que es transformar los datos, valores que no se conocen, todo lo que puede ser medido y asociaciones de una cuestión a una nomenclatura representativa (paradigma) que norme la relación entre los elementos. Conlleva, asimismo, valorar la solución o la expresión elaborada, acerca de los requerimientos del problema; y elaborar cuestiones o problemas partiendo de una problemática o una nomenclatura. La dimensión "Informa su comprensión sobre las interacciones algebraicas"; aspecto primordial de la investigación matemática está ligada al lenguaje abstracto en cada uno de sus espacios, por esta razón es muy trascendental su entendimiento y empleo. El lenguaje algebraico posibilita el ordenamiento de los datos de una situación problemática a través de la utilización de variables y números; la aptitud de informar el entendimiento acerca de las asociaciones algebraicas detalla que el estudiante podrá manifestar su entendimiento de la idea, definición o característica de los modelos, competencias, determinando asociaciones entre estos elementos; utilizando el idioma de la algebra y diferentes esquematizaciones; así como explicar mensajes que muestren temas algebraicos (Ministerio de Educación de Perú, 2016). La dimensión "Utiliza habilidades y procesos para hallar leyes universales"; Polya señala las fases que van evolucionando en la evolución de solución de una cuestión, del mismo modo, que es primordial entender la situación problemática, determinar un esquema o plan de resolución, ejecución de lo planificado y el examen de la realización y objetivos logrados. Asimismo enfatiza el uso de procedimientos heurísticos; los caminos de solución heurísticos para solucionar problemas son los cálculos mentales que usan los alumnos para proponer soluciones a los problemas, estas estrategias guían la actividad a ejecutar, también colaboran con el progreso del razonamiento lógico matemático; el diseño del currículo de formación secundaria aborda acerca de la capacidad de usar caminos y procedimientos para consolidar reglas, señalando que a través de la perfección de esta capacidad el estudiante podrá elegir, adecuar, mezclar o inventar, procesos, tácticas y ciertas características para resumir o modificar nomenclaturas representativas (MINEDU, 2016). El componente "Razona aseveraciones acerca de interacciones de variación e igualdad"; según el MINEDUCH (2016), señala que argüir es una destreza que posibilita informar soluciones en idioma de la matemática, estar en la posición de dilucidar procesos, poder informar y argumentar, en base a reflexiones inductivas. También posibilita identificar y aclarar equivocaciones, confirmar normas y propiedades, y conllevar a proponer inferencias; la consolidación de esta capacidad facilita dar explicaciones y conclusiones acerca de las asociaciones de modificación e igualdad, posibilita inferir reglas generales, generando confirmaciones. Es realizar aseveraciones acerca de variables, normas del algebra y características del algebra, reflexionado de modo persuasivo para universalizar una ley y de modo inferencial, ensayando y confirmando indicadores y características.

Es necesario aclarar los conceptos principales que refrendan la presente investigación, con el objetivo de posibilitar una óptima comprensión del asunto que aborda. Entre estos conceptos tenemos: Neuroeducación, según Mora (2013), es una innovadora percepción de la enseñanza basada en el cerebro, gracias a la neurocultura; es tomar en cuenta conocimientos acerca de la actuación del cerebro anexado con disciplinas psicológicas, la sociológicas y del tratamiento medico humano, con el objetivo de mejorar y reforzar los procedimientos pedagógicos. Teoría del Cerebro Total, Herrman (1995) plantea estas nociones del aprendizaje, la cual anexa ambos hemisferios. Inteligencia humana, Ander-Egg afirma que el intelecto es la competencia para solucionar, adecuarse al contexto y a las recientes situaciones, como creatividad, como destreza de socialización, como capacidad cognitiva y como capacidad general. Actitudes, de acuerdo a Mora (2015), estas conforman la universalización de una serie de emociones ante su persona, ante cosas, personas, fenómenos, situaciones de la existencia u organizaciones, sucesos o incógnitas. Son preceptos y/o prioridades comportamentales que se expresan con persona, animales y objetos del medio ambiente. Constructivismo, es una corriente pedagógica que propone un proceso de adquisición de los saberes realizada por los mismos alumnos, para lo cual es menester participar activamente en las actividades, razonar activamente, ordenar y dar sentido a los conceptos abstraídos; del mismo modo, el aprendizaje óptimo se logra estrategias de aprendizaje pertinentes, estas estrategias de aprendizaje apropiadas maximizan los logros de aprendizaje (Hutkemri & Effandi, 2012). Conocimientos numéricos, se considera un medio beneficioso para la vida diaria que enfatiza la enseñanza numérica en base a las aplicaciones antes que en la práctica rutinaria de algoritmos (Bruno, 2000), Perspectiva basada en la Solución de Problemas, es la perspectiva que orienta la enseñanza y el aprendizaje en matemática que la considera como un fruto de la cultura activa, variante, en franco progreso y adecuación. Al proponer y solucionar incógnitas, los alumnos afrontan a desafíos que considera un enigma las estrategias de solución, por lo que les genera activar sus procesos de indagación y reflexión social (MINEDU, 2016).

III. MÉTODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

El presente estudio es de tipo aplicado, pues aprovecha los saberes producidos por la investigación pura, con el fin de transformarlo en tecnología; es decir, busca fines prácticos y no se interesa por construir conocimientos teóricos de valor universal (Villegas et al, 2011); en este caso se utilizará la teoría de la neuroeducación para mejorar la competencia matemática (Villegas et al, 2011).

Diseño de investigación

La investigación es experimental, pues posibilitó la adecuación convenida de la variable independiente para valorar sus impactos respecto a la dependiente (Pino, 2013). Se optó por el diseño cuasi-experimental, con pre-prueba y post-prueba (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). En este diseño, cuando se seleccionó ambos grupos se evaluaron en la variable dependiente; es decir, incorporó el suministro de pre-pruebas (Prueba de matemática), paralelamente, un grupo recibió el tratamiento y el otro no, siguió con sus clases de siempre. El esquema utilizado es el que se describe a continuación:

G_1	O_1	X	O_2
G_2	O_3	_	O_4

Dónde:

G_1: Grupo Experimental (estudiantes del segundo grado de secundaria, Casagrande)

G_2: Grupo Control (estudiantes del segundo grado de secundaria, Casagrande)

O_1 O_3: Pre test (Mide el nivel de competencia matemática antes del programa).

O_2 O_4: Post test (Mide el nivel de competencia matemática después del programa).

X: Tratamiento (Taller de neuroeducación).

3.2 Variables y operacionalización

Las variables de estudio en la presente investigación son dos. La primera es neuroeducación (independiente); mientras que la segunda es la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio (variable dependiente). Se define como neuroeducación a la innovadora percepción de la enseñanza basada en el cerebro, gracias a la neurocultura; es tomar en cuenta conocimientos acerca de cómo funciona el cerebro anexado con la psicología, la sociología y la medicina con el objetivo de optimizar y potenciar los procesos de aprendizaje-enseñanza (Mora, 2013); asimismo, su definición operacional refiere que es el nivel de participación del taller de neuro educación, evaluado mediante la "Lista de cotejo de participación en el programa de neuroeducación", a través de cinco dimensiones: aprendizaje divertido, aprendizaje espontáneo, aprendizaje pre pubertad, aprendizaje como proceso emocional y, ambiente y estímulos. Por otro lado, la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio son consiste en que el alumno discrimine equivalencias y generalice regularidades y la variación de una magnitud con respecto de otra, mediante reglas generales que le faciliten descubrir valores ocultos, diagnosticar restricciones y elaborar predicciones acerca del comportamiento de un suceso (MINEDU, 2017); asimismo su definición operacional refiere que mencionada competencia será evaluada mediante la "Prueba escrita de matemática" a través de cuatro dimensiones: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas, Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales y, Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia

La neuroeducación sienta sus bases en cinco dimensiones propuestas por Westerhoff (2010): aprendizaje divertido, aprendizaje espontáneo, aprendizaje pre pubertad, aprendizaje como proceso emocional, y ambiente y estímulos. La primera tiene como indicadores a las actividades por iniciativa, sensaciones de satisfacción por el aprendizaje, atención a la regulación del sueño, atención a la actividad motora, actividades de memoria, atención y resolución de problemas, y actividades de regulación del humor. La segunda presenta seis indicadores: curiosidad del educador, actividades de iniciativa, presta atención el educador, manejo de la recompensa y las emociones, juegos empleados como incentivos, y correcto uso de actividades de aprendizaje físicas. La dimensión aprendizaje pre pubertad presenta cuatro indicadores: manejo de las emociones y sentimientos, influencia de la imaginación y los estímulos, adaptabilidad con sus semejantes, e influencia de cambio físico hormonales en la conducta. La cuarta dimensión presenta tres indicadores: empatía con sus semejantes, sensaciones positivas para el aprendizaje y carga emocional para el aprendizaje. Finalmente, la dimensión ambiente y estímulos presenta seis indicadores: ambiente para los estímulos sensoriales, potencialización de canales sensoriales, necesidad de preservar en ideas nuevas, rodearse de gente interesante y que maneje asuntos importantes, enfrentarse a problemas difíciles y expandir el conocimiento para ser más creativo.

Las dimensiones de la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio han sido tomadas de la propuesta del MINEDU (2017) y son cuatro: traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas, comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales, y argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

La primera dimensión considera a los siguientes indicadores: traduce los datos de un problema a una expresión algebraica, y establece relaciones entre datos y las transforma a expresiones algebraicas. La segunda dimensión considera dos indicadores: expresa con lenguaje algebraico su comprensión sobre la solución de una ecuación lineal, y expresa mediante representaciones gráficas y tabulares su comprensión sobre la función lineal. La dimensión usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales presenta tres indicadores: emplea estrategias heurísticas y procedimientos para resolver problemas de función lineal, emplea estrategias heurísticas al resolver problemas con ecuaciones lineales, y emplea operaciones con polinomios al resolver los problemas. Finalmente, la cuarta dimensión presenta dos indicadores: justifica la validez de una afirmación usando ejemplos y conocimientos matemáticos, y reconoce errores en planteamientos y las corrige.

Respecto a la escala de medición de la variable dependiente, esta fue de intervalo con los siguientes niveles: muy satisfactorio, satisfactorio, proceso e inicio. Para establecer los valores de cada nivel se usó la misma baremación de Cruz (2019). En ese sentido, los Niveles quedaron de la siguiente manera: Muy satisfactorio (18 – 20), Satisfactorio (14 – 17), Proceso (11 – 13), Inicio (0 – 10).

3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.

Población

La población estuvo conformada por dos secciones del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa “Arquímedes” de Casa Grande 2021, con un total de 32 estudiantes entre mujeres y varones, como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 1: Distribución de los estudiantes de la población escolar del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Arquímedes” de Casa Grande 2021

SECCIÓN	SEXO		N° DE ESTUDIANTES
	HOMBRES	MUJERES	
A	10	9	19
B	6	7	13
TOTAL	16	16	32

Nota. Archivo de las I.E. “Arquímedes” de Casa Grande 2021

Criterios de selección

Criterios de Inclusión.

Estudiantes que cursaron estudios en el segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Arquímedes” de Casa Grande 2021.

Estudiantes que estuvieron registrados en el presente año académico 2021

Estudiantes que aceptaron participar de la investigación.

Estudiantes que participaron regularmente en el desarrollo del curso de matemática

Estudiantes que no pertenecieron al programa al programa de estudios.

Criterios de exclusión.

Estudiantes que no asistieron regularmente a la clase de matemática.

Estudiantes de otros grados académicos e instituciones educativas.

Estudiantes que por algún motivo desistieron de la participación en la clase.

Estudiantes que pertenecieron al programa de inclusión.

Muestra

Según Ramírez (1999) la muestra poblacional o censal es la que considera a todas las unidades de investigación. Por la naturaleza de la variable independiente, donde los estudiantes requieren de una dedicación personalizada y permanente, la cantidad debe ser mínima, pocos casos, pues mientras más grande implica mayores problemas para la administración de la propuesta y el logro de los objetivos de los talleres de neuroeducación, configurando una adecuada cantidad la población muestral de 32 estudiantes, 19 del grupo experimental y 13 del grupo control; además su conformación se sustenta en la medida en que se pretendió examinar y evaluar a profundidad el nivel de “resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio” incorporando actividades adecuadas para el trabajo remoto, para personas con problemas en el logro de esta competencia, cuyo rendimiento académico en actas refleja que ostentan bajos niveles desde el primero de secundaria con relación al desenvolvimiento de otras promociones, considerando que la evaluación de los errores en la resolución de los problemas propuestos siempre requieren un análisis detallado para poder implementar las técnicas de abstracción del conocimiento, analizando el proceso de cómo los alumnos enfrentan y evidencian los errores; además se fundamenta en que existen factores de riesgo biológicos, psicológicos y sociales, como resultado del contagio de la COVID 19 que, al combinarse disminuyen la atención y la fluidez de la interacción docente alumno para realizar una clase óptima, pero con menos recursos pedagógicos de los que se posee en las clases presenciales ..

Muestreo

El muestreo fue no probabilístico porque fue seleccionado a criterio del investigador, ya que la población se consideró en su totalidad.

Unidad de análisis

Estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Arquímedes” de Casa Grande matriculados en el año 2021, no inclusivos y que asistieron regularmente al curso de matemática.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica: Prueba de Comprobación

Es la técnica que, mediante la aplicación de una prueba objetiva o prueba escrita, de acuerdo al MINEDU (2013), busca valorar las competencias de los alumnos en concordancia con la propuesta del curriculo, en base a los objetivos de abstracción del conocimiento que están encaminados a la abstracción y evolución de estas capacidades, las mismas que se evidencian en indicadores.

Instrumentos: Prueba escrita de matemática

Es una prueba escrita u objetiva distribuida en competencias y capacidades que, permitió evidenciar la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio. Según el Ministerio de Educación

(2013), tiene como objetivo que el alumno evidencie un saber actuar apropiado ante una situación problemática, circunscrita en un escenario real, evidenciando el dominio de sus capacidades matemáticas.

Se empleó la “Prueba de regularidad, equivalencia y cambio” para evaluar el nivel de resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Arquímedes” de Casa Grande 2021, adaptado del instrumento de matemática de Cruz(2019); consta de 20 ítems, mide 4 dimensiones: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas, Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales y, Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia; presenta las alternativas: Si (1 pto.) y No (0 ptos.); asimismo, presenta una escala de Muy satisfactorio (18 – 20), Satisfactorio (14 – 17), Proceso (11 – 13), Inicio (0 – 10)

El instrumento fue validado por tres expertos del área de matemática: Dr. Luis Humberto castillo Riveros, Dra. Jannette Cristina Ñaupa Contreras y Dra. Gladys valencia Oliva; quienes evaluaron los ítems e hicieron los aportes respectivos, los mismos que se consideraron para consolidar el instrumento final.

La confiabilidad del instrumento se realizó mediante una prueba piloto con una muestra representativa de 15 estudiantes de un colegio estatal cercano a la institución y con las mismas características, sometido los resultados luego al programa SPSS 24.0 arrojó una confiabilidad de Alfa Cronbachs de 0,893, apto para su aplicación.

3.5 Procedimientos

Se solicitó autorización al director de la Institución Educativa “Arquímedes” de Casa Grande 2021; luego se hizo firmar un consentimiento informado a los padres de familia; enseguida se aplicó la Prueba escrita de Matemática a los estudiantes vía zoom; en ese mismo tiempo se elaboró las sesiones de aprendizaje del Taller de

Neuroeducación, teniendo en cuenta los aportes teóricos de la teoría matemática de Polya y la teoría de la neuroeducación de Paul MacLea, con las competencias de matemática señaladas en el Diseño Curricular Nacional; a continuación se procesó la información recogida mediante el instrumento y se elaboró una base de datos; se procedió al análisis de información , considerando su forma cuantitativa y también cualitativa de acuerdo al baremo del instrumento; luego se emplearon tablas y gráficos estadísticos para presentar los datos de forma descriptiva.; a la par se realizó la prueba estadística t de Student para contrastar la hipótesis de trabajo y determinar la efectividad del taller de Neuroeducación en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio de los estudiantes de segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Arquímedes” de Casa Grande 2021.

3.6 Método de análisis de datos

Estadística descriptiva

- Elaboración del registro de resultados acerca del grado de la competencia para vaciar los puntajes de la Prueba escrita de matemática aplicada a cada alumno.
- Elaboración de tablas de distribución de frecuencias, en base a la media aritmética.
- Representación de gráficos para corroborar la información de las tablas.

Estadística inferencial

Para procesar la información se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 24.0.

1) Prueba t de Student

   Mide si dos equipos se diferencian entre ellos de modo significativo en base a sus medias en una determinada variable (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

Su fórmula es:

$$Tc = \frac{\mathrm{d} - \mathrm{D}}{\mathrm{Sd}/\sqrt{n}}$$

3.7 Aspectos éticos

La información consignada en el presente estudio es original y se sometió al software Turnitin para determinar su nivel de originalidad en comparación a otras investigaciones.

Se hizo firmar un consentimiento informado a los padres de los estudiantes de la muestra y se solicitó la autorización del director de la institución educativa para realizar el estudio.

Las investigaciones contenidas en los antecedentes fueron descritas de acuerdo a lo que consignaron sus autores, se respetó el derecho de autor.

Se parafraseó las ideas de diversos autores tratando de interpretar la esencia de su pensamiento sin alterarla en su fondo, citándolos adecuadamente.

Se guardó la confidencialidad de la información del nivel de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio mostrado por cada estudiante, tanto en pre test como en el post test, solo se presentó resultados generales en las tablas y gráficos sin consignar los nombres de los estudiantes.

Las estrategias y modos de enfocar el desarrollo del nivel de valores, tanto en el programa como en las sesiones de aprendizaje, estuvieron basadas en las teorías de Polya y Paul MacLea y, la experiencia vivida en mi práctica constante con estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa “Arquímedes” de Casa Grande 2021

El instrumento “Prueba escrita de matemática” se adaptó de la prueba escrita de matemática de Cruz (2019).

La investigación se realizó sin riesgo de los estudiantes dentro de las horas de clase remota del área de matemática.

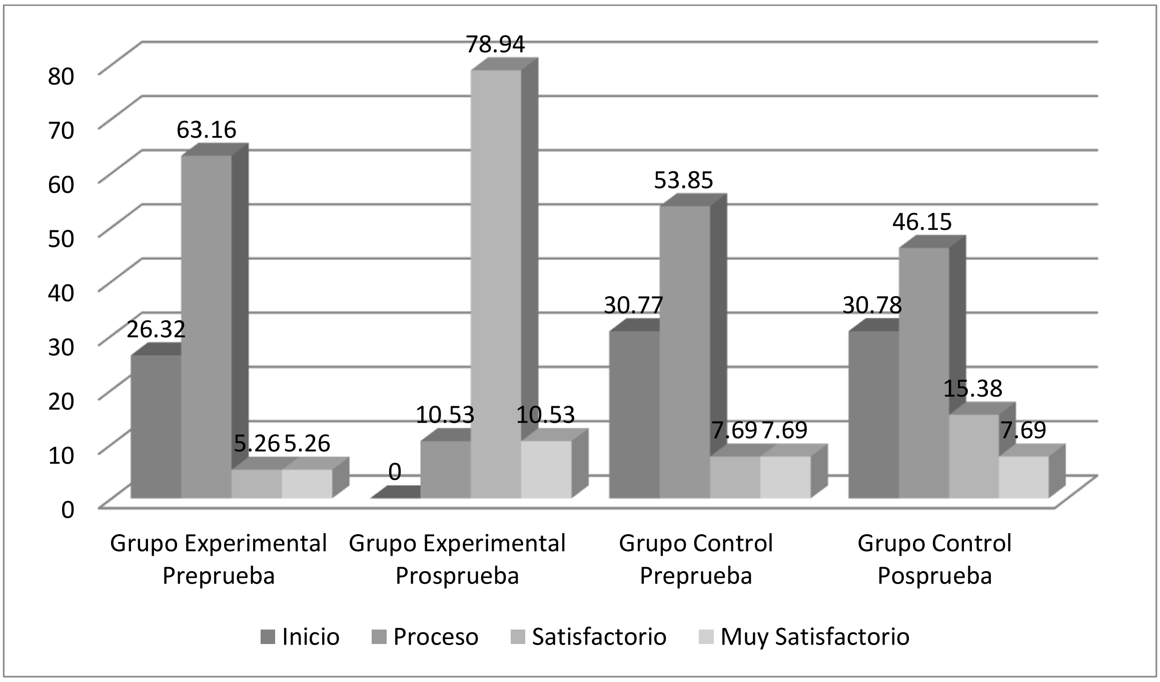
IV. RESULTADOS

Tabla 2: Niveles de resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio de la pre y posprueba en ambos grupos

Nivel	Grupo experimental				Grupo control			
	Preprueba		Posprueba		Preprueba		Posprueba	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Inicio	5	26.32	0	0.00	4	30.77	4	30.78
Proceso	12	63.16	2	10.53	7	53.85	6	46.15
Satisfactorio	1	5.26	15	78.94	1	7.69	2	15.38
Muy satisfactorio	1	5.26	2	10.53	1	7.69	1	7.69
Total	19	100.00	19	100.00	13	100.00	19	100.00

Nota. Información obtenida en la base de datos (Anexo 01)

Figura 1: Niveles de resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio de la pre y posprueba en ambos grupos



INTERPRETACIÓN: Se puede observar que, al administrar la Preprueba sobre Resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio al grupo Experimental, el 63.16% de estudiantes están en Proceso de sus aprendizajes, el 26.32% se encuentran en Inicio, el 5.26% están en Satisfactorio y el otro 5.26% se encuentra en Muy Satisfactorio, denotándose que la mayoría se encuentra en Nivel

Proceso. En cambio, este mismo grupo en la Posprueba presenta avances en sus aprendizajes; ningún estudiante se encuentra en Nivel Inicio; solo el 10.53% se ubica en Nivel Proceso, habiendo disminuido en 52.63% respecto a la Preprueba; 78.94% se encuentra en Nivel Satisfactorio, habiendo incrementado en 73.68% y; el 10.53% se ubica en el Nivel Muy Satisfactorio, habiendo incrementado en 5.27%; lo cual demuestra la efectividad del programa para mejorar la competencia.

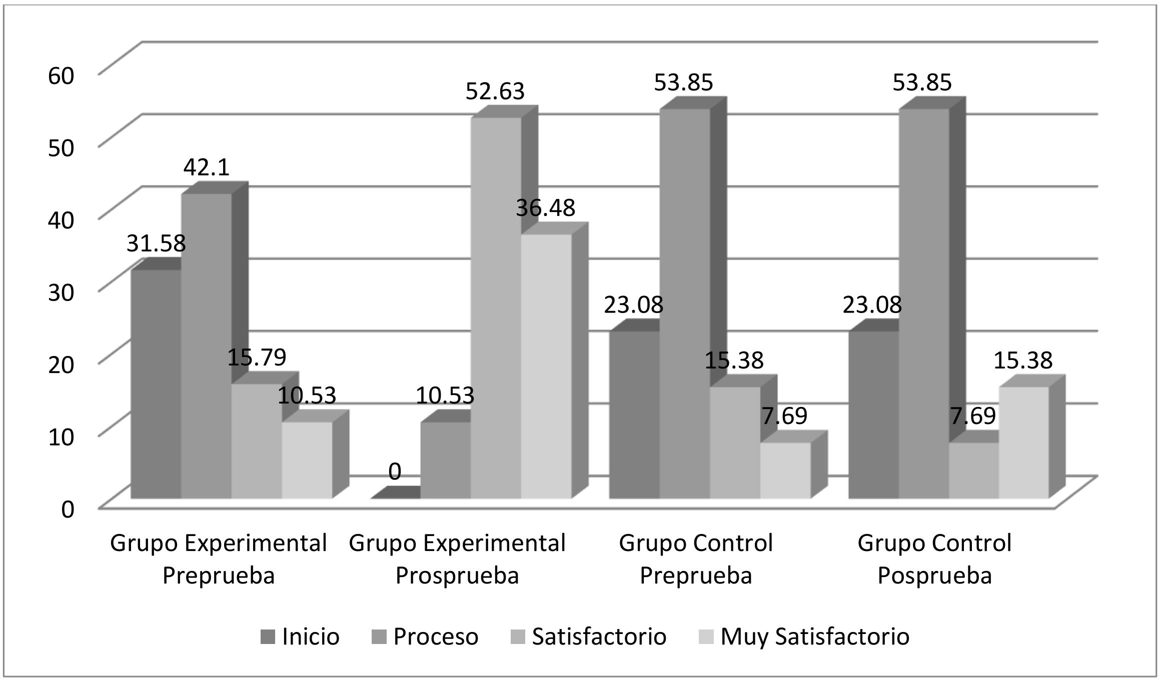
Respecto al grupo Control en la Preprueba, el 53.85% de estudiantes están en Proceso de sus aprendizajes, el 30.77% se encuentra en Inicio, el 7.69% está en Satisfactorio y el otro 7.69% se encuentra en Muy Satisfactorio, denotándose que la mayoría se encuentra en Nivel Proceso. Este mismo grupo en la Posprueba no presenta avances en sus aprendizajes; el 46.15% se encuentra en Proceso, 7.7% menos que en la Preprueba; el 30.77% se ubica en Inicio, similar porcentaje que en la Preprueba; el 15.38% se encuentra en Satisfactorio, habiendo incrementado en 7.69% y; el 7.69% se ubica en Muy Satisfactorio, similar a la Preprueba; lo cual demuestra que los métodos y estrategias aplicadas para trabajar esta competencia no son efectivas.

Tabla 3: Niveles de Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas de la pre y posprueba en ambos grupos

Nivel	Grupo experimental				Grupo control			
	Preprueba		Posprueba		Preprueba		Posprueba	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Inicio	6	31.58	0	0.00	3	23.08	3	23.08
Proceso	8	42.10	2	10.53	7	53.85	7	53.85
Satisfactorio	3	15.79	10	52.63	2	15.38	1	7.69
Muy satisfactorio	2	10.53	7	36.84	1	7.69	2	15.38
Total	19	100.00	19	100.00	13	100.00	19	100.00

Nota. Información obtenida en la base de datos (Anexo 01)

Figura 2: Niveles de Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas de la pre y posprueba en ambos grupos



INTERPRETACIÓN: Se puede observar que al administrar la Preprueba sobre Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas al grupo Experimental, el 42.10% de estudiantes están en Proceso de sus aprendizajes, el 31.58% se encuentran en Inicio, el 15.79% están en Satisfactorio y el 10.53% se encuentra en Muy Satisfactorio, denotándose que la mayoría se encuentra en Nivel Proceso. En cambio este mismo grupo en la Posprueba presenta avances en sus aprendizajes; ningún estudiante se encuentra en Nivel Inicio; solo el 10.53% se ubica en Nivel Proceso, habiendo disminuido en 31.57% respecto a la Preprueba; 52.63% se encuentra en Nivel Satisfactorio, habiendo incrementado en 36.84% y; el 36.843% se ubica en el Nivel Muy Satisfactorio, habiendo incrementado en 26.31%; lo cual demuestra la efectividad del programa para mejorar la dimensión.

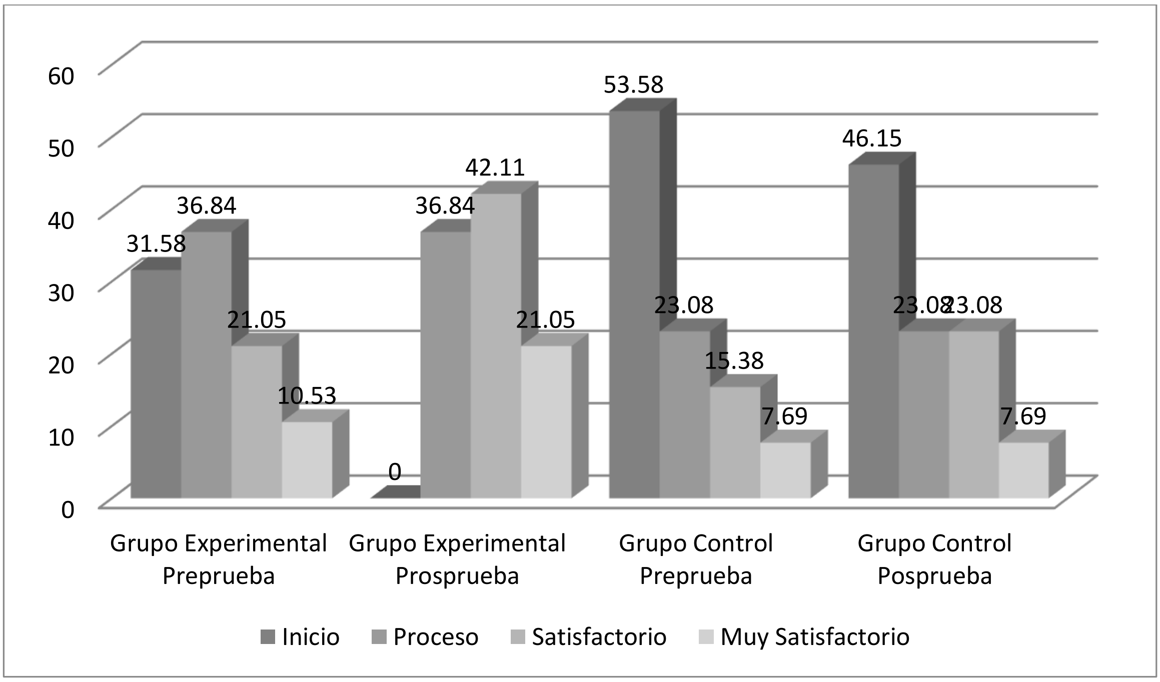
Respecto al grupo Control en la Preprueba, el 53.85% de estudiantes están en Proceso de sus aprendizajes, el 23.08% se encuentra en Inicio, el 15.38% está en Satisfactorio y el 7.69% se encuentra en Muy Satisfactorio, denotándose que la mayoría se encuentra en Nivel Proceso. Este mismo grupo en la Posprueba no presenta avances en sus aprendizajes; el 23.08% de estudiantes que estuvieron en Nivel Inicio y el 53.85% que estuvieron en Proceso se mantienen en los mismos niveles; el 7.69% se encuentra en Satisfactorio, habiendo disminuido en 7.69% y; el 15.38% se ubica en Nivel Muy Satisfactorio, habiendo incrementado en 7.69%; lo cual demuestra que los métodos y estrategias aplicadas para trabajar la dimensión no son efectivas.

Tabla 4: Niveles de Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas de la pre y posprueba en ambos grupos

Nivel	Grupo experimental				Grupo control			
	Preprueba		Posprueba		Preprueba		Posprueba	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Inicio	6	31.58	0	0.00	7	53.58	6	46.15
Proceso	7	36.84	7	36.84	3	23.08	3	23.08
Satisfactorio	4	21.05	8	42.11	2	15.38	3	23.08
Muy satisfactorio	2	10.53	4	21.05	1	7.69	1	7.69
Total	19	100.00	19	100.00	13	100.00	19	100.00

Nota. Información obtenida en la base de datos (Anexo 01)

Figura 3: Niveles de Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas de la pre y posprueba en ambos grupos



INTERPRETACIÓN: Se puede observar que al administrar la Preprueba sobre Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas al grupo Experimental, el 36.84% de estudiantes están en Proceso de sus aprendizajes, el 31.58% se encuentran en Inicio, el 21.05% están en Satisfactorio y el 10.53% se encuentra en Muy Satisfactorio, denotándose que la mayoría se encuentra en Nivel Proceso. En cambio, este mismo grupo en la Posprueba presenta avances en sus aprendizajes; ningún estudiante se encuentra en Nivel Inicio; el 36.84% se mantiene en el Nivel Proceso; 42.11% se encuentra en Nivel Satisfactorio, habiendo incrementado en 21.06% y; el 21.05% se ubica en el Nivel Muy Satisfactorio, habiendo incrementado en 10.53%; lo cual demuestra la efectividad del programa para mejorar la dimensión.

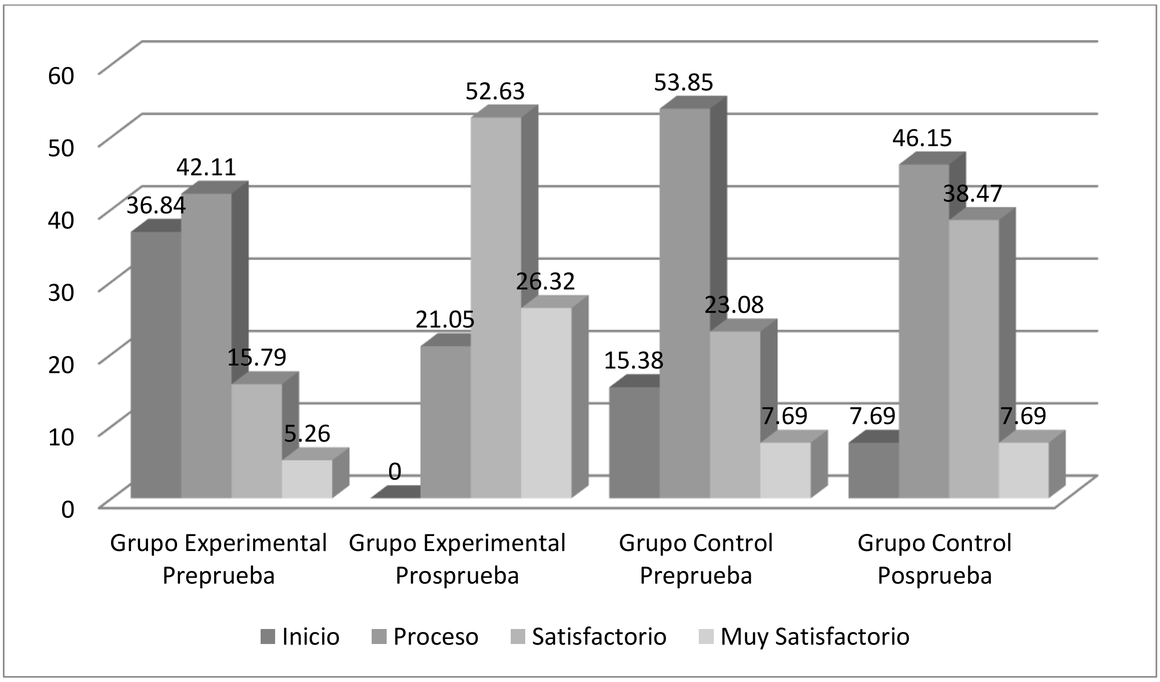
Respecto al grupo Control en la Preprueba, el 53.85% de estudiantes están en Inicio de sus aprendizajes, el 23.08% se encuentra en Proceso, el 15.38% está en Satisfactorio y el 7.69% se encuentra en Muy Satisfactorio, denotándose que la mayoría se encuentra en Nivel Inicio. Este mismo grupo en la Posprueba no presenta avances en sus aprendizajes; el 46.15% está en Nivel Inicio, habiendo disminuido en 7.7% respecto a la Preprueba, el 23.08 se mantiene en el Nivel Proceso; el 23.08% se encuentra en Satisfactorio, habiendo incrementado apenas en 7.7% y el 7.69% se mantiene en el Nivel Muy Satisfactorio; lo cual demuestra que los métodos y estrategias aplicadas para trabajar la dimensión no son efectivas.

Tabla 5: Niveles de Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales de la pre y posprueba en ambos grupos

Nivel	Grupo experimental				Grupo control			
	Preprueba		Posprueba		Preprueba		Posprueba	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Inicio	7	36.84	0	0.00	2	15.38	1	7.69
Proceso	8	42.11	4	21.05	7	53.85	6	46.15
Satisfactorio	3	15.79	10	52.63	3	23.08	5	38.47
Muy satisfactorio	1	5.26	5	26.32	1	7.69	1	7.69
Total	19	100.00	19	100.00	13	100.00	19	100.00

Nota. Información obtenida en la base de datos (Anexo 01)

Figura 4: Niveles de Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales de la pre y posprueba en ambos grupos



INTERPRETACIÓN: Se puede observar que al administrar la Preprueba sobre Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales al grupo Experimental, el 42.11% de estudiantes están en Proceso de sus aprendizajes, el 36.84% se encuentran en Inicio, el 15.79% están en Satisfactorio y el 5.26% se encuentra en Muy Satisfactorio, denotándose que la mayoría se encuentra en Nivel Proceso. En cambio, este mismo grupo en la Posprueba presenta avances en sus aprendizajes; ningún estudiante se encuentra en Nivel Inicio; el 21.05% se ubica en Nivel Proceso, habiendo disminuido en 21.06% respecto a la Preprueba; 52.63% se encuentra en Nivel Satisfactorio, habiendo incrementado en 36.84% y; el 26.32% se ubica en el Nivel Muy Satisfactorio, habiendo incrementado en 21.06%; lo cual demuestra la efectividad del programa para mejorar la dimensión.

Respecto al grupo Control en la Preprueba, el 53.85% de estudiantes están en Proceso de sus aprendizajes, el 23.08% se encuentra en Satisfactorio, el 15.38% está en Inicio y el 7.69% se encuentra en Muy Satisfactorio, denotándose que la mayoría se encuentra en Nivel Proceso. Este mismo grupo en la Posprueba no presenta avances en sus aprendizajes; el 7.69% de estudiantes se encuentra en

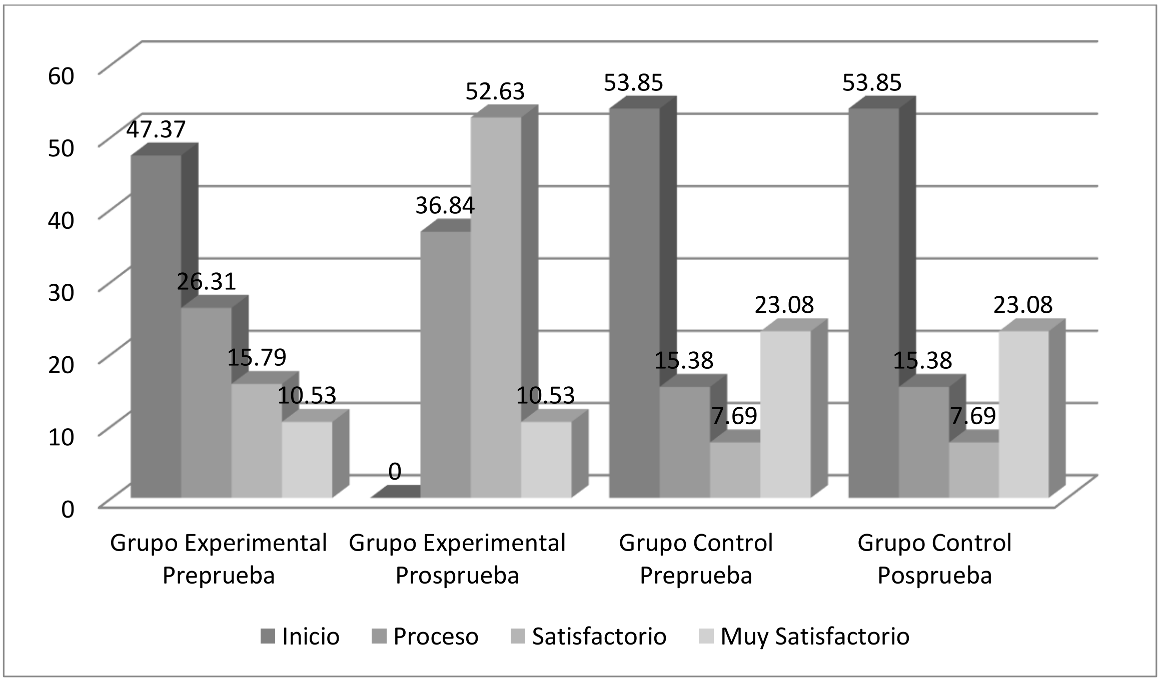
Nivel Inicio, habiendo disminuido en 7.69% respecto a la Preprueba; el 46.15% se ubica en Proceso, habiendo disminuido en 7.7%; el 38.47% se encuentra en Nivel Satisfactorio, habiendo incrementado en 15.39% y; el 7.69% se mantiene en el Nivel Muy Satisfactorio; lo cual demuestra que los métodos y estrategias aplicadas para trabajar la dimensión.

Tabla 6: Niveles de Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia de la pre y posprueba en ambos grupos

Nivel	Grupo experimental				Grupo control			
	Preprueba		Posprueba		Preprueba		Posprueba	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Inicio	9	47.37	0	0.00	7	53.85	7	53.85
Proceso	5	26.31	7	36.84	2	15.38	2	15.38
Satisfactorio	3	15.79	10	52.63	1	7.69	1	7.69
Muy satisfactorio	2	10.53	2	10.53	3	23.08	3	23.08
Total	19	100.00	19	100.00	13	100.00	19	100.00

Nota. Información obtenida en la base de datos (Anexo 01)

Figura 5: Niveles de Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia de la pre y posprueba en ambos grupos



INTERPRETACIÓN: Se puede observar que al administrar la Preprueba sobre Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia al grupo Experimental, el 47.37% de estudiantes están en Inicio de sus aprendizajes, el 26.31% se encuentran en Proceso, el 15.79% están en Satisfactorio y el 10.53% se encuentra en Muy Satisfactorio, denotándose que la mayoría se encuentra en Nivel Inicio. En cambio, este mismo grupo en la Posprueba presenta avances en sus aprendizajes; ningún estudiante se encuentra en Nivel Inicio; el 36.84% está en Proceso, habiendo incrementado en 10.53%; el 52.63% se encuentra en Nivel Satisfactorio, habiendo incrementado en 36.84% y; el 10.53% se mantiene en el Nivel Muy Satisfactorio; lo cual demuestra la efectividad del programa para mejorar la dimensión.

Respecto al grupo Control en la Preprueba, el 53.85% de estudiantes están en Inicio de sus aprendizajes, el 23.08% se encuentra en Muy Satisfactorio, el 15.38% está en Proceso y el 7.69% se encuentra en Satisfactorio, denotándose que la mayoría se encuentra en Nivel Inicio. Este mismo grupo en la Posprueba no presenta avances en sus aprendizajes, pues todos los niveles ostentan los mismos porcentajes; lo cual demuestra que los métodos y estrategias aplicadas para trabajar la dimensión no son efectivas.

Contrastaciones:

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA COMPARAR PROMEDIOS DEL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL EN LA PREPRUEBA

VARIABLE: Resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio

a)

H_o: $u_1 = u_2$ → El promedio del grupo control es igual al promedio del grupo experimental.

H_a: $u_1 \neq u_2$ → El promedio del grupo control es diferente al promedio del grupo experimental.

b) α = 0.05

c) $Tc = \frac{\text{d} - \text{D}}{\text{Sd}/\sqrt{n}}$ Tc = - 0.231

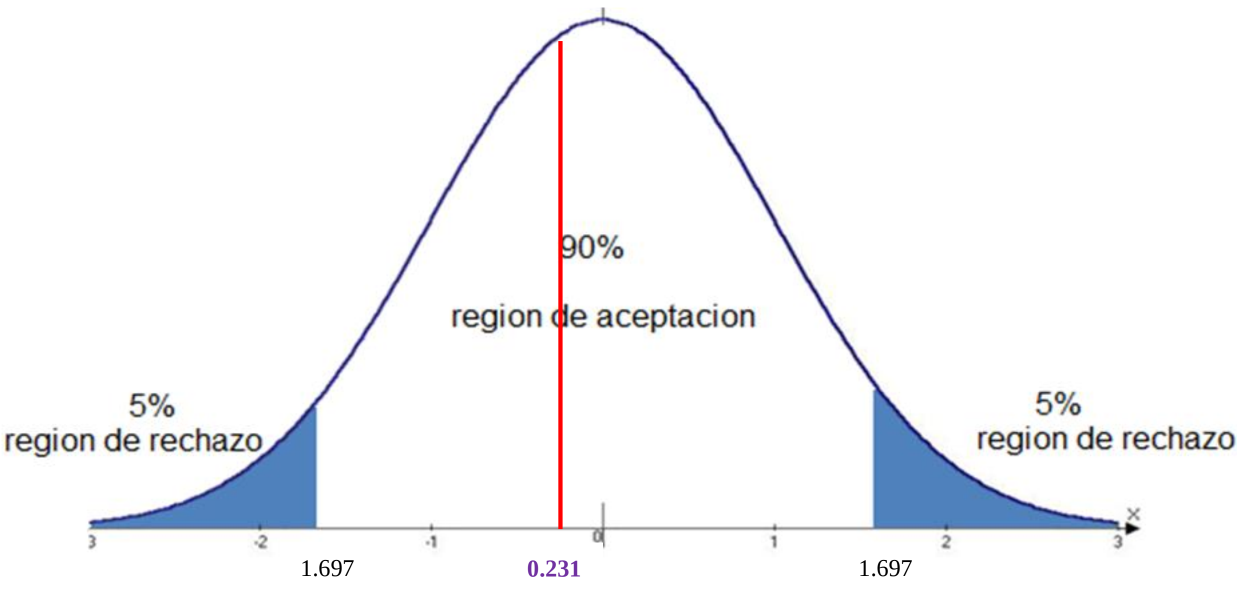
Correlaciones de muestras relacionadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Experimental y Control	13	-,077	,802

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Experimental – Control	-,23077	3,60911	1,00099	-2,41173	1,95019	-,231	12	,822

d) Regiones: aceptación o rechazo.



e) Definición Si V Exp. $\in$ RA $\Rightarrow$ Aceptar H_0

Si valor experimental pertenece a la región de aceptación se acepta hipótesis nula; es decir; ambos promedios son iguales.

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA COMPARAR PROMEDIOS DEL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL EN LA POSPRUEBA

VARIABLE: Resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio

a)

H_o: $u_1 = u_2$ → El promedio del grupo control es igual al promedio del grupo experimental.

H_a: $u_1 \neq u_2$ → El promedio del grupo control es diferente al promedio del grupo experimental.

b) α = 0.05

c) $Tc = \frac{\mathrm{d} - \mathrm{D}}{\mathrm{Sd}/\sqrt{n}}$ Tc = 3.885

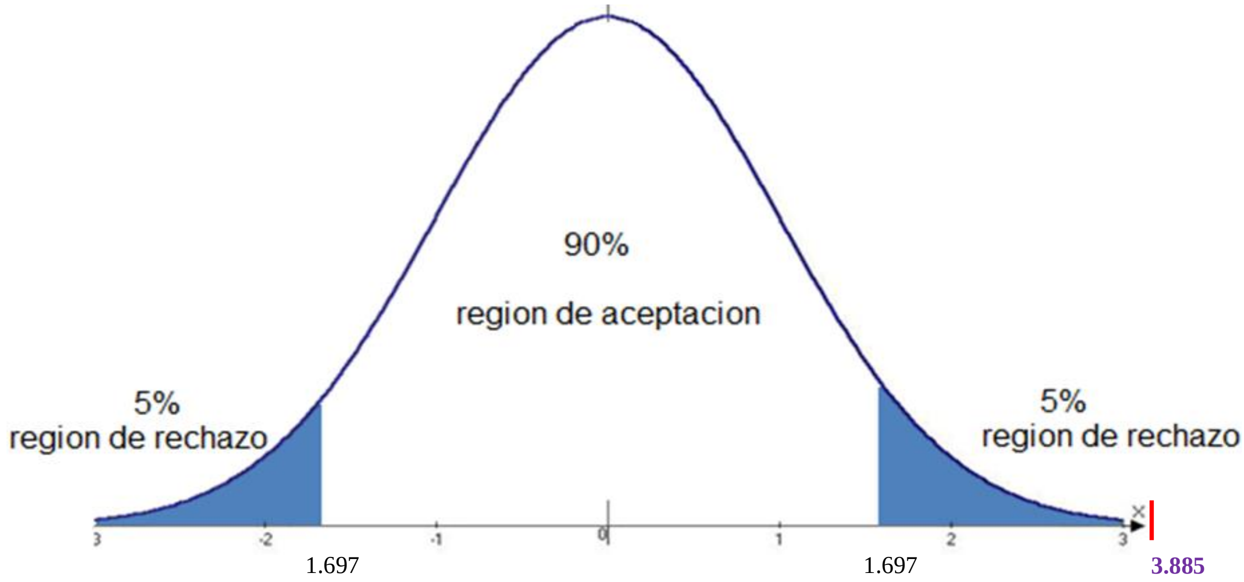
Correlaciones de muestras relacionadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Experimental y Control	13	-,046	,880

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Experimental – Control	3,61538	3,35506	,93053	1,58794	5,64283	3,885	12	,002

d) Regiones: aceptación o rechazo.



e) Definición Si V Exp. $\in$ RR $\Rightarrow$ Rechazar H_0

Si valor experimental pertenece a la región de rechazo se rechaza hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; es decir; ambos promedios son diferentes o el promedio del grupo experimental está por encima del grupo control.

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA COMPARAR PROMEDIOS DEL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL EN LA POSPRUEBA

DIMENSIÓN: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas

a)

H_o: $u_1 = u_2$ → El promedio del grupo control es igual al promedio del grupo experimental.

H_a: $u_1 \neq u_2$ → El promedio del grupo control es diferente al promedio del grupo experimental.

b) α = 0.05

c) $Tc = \frac{\mathrm{d} - \mathrm{D}}{\mathrm{Sd}/\sqrt{n}}$ Tc = 3.606

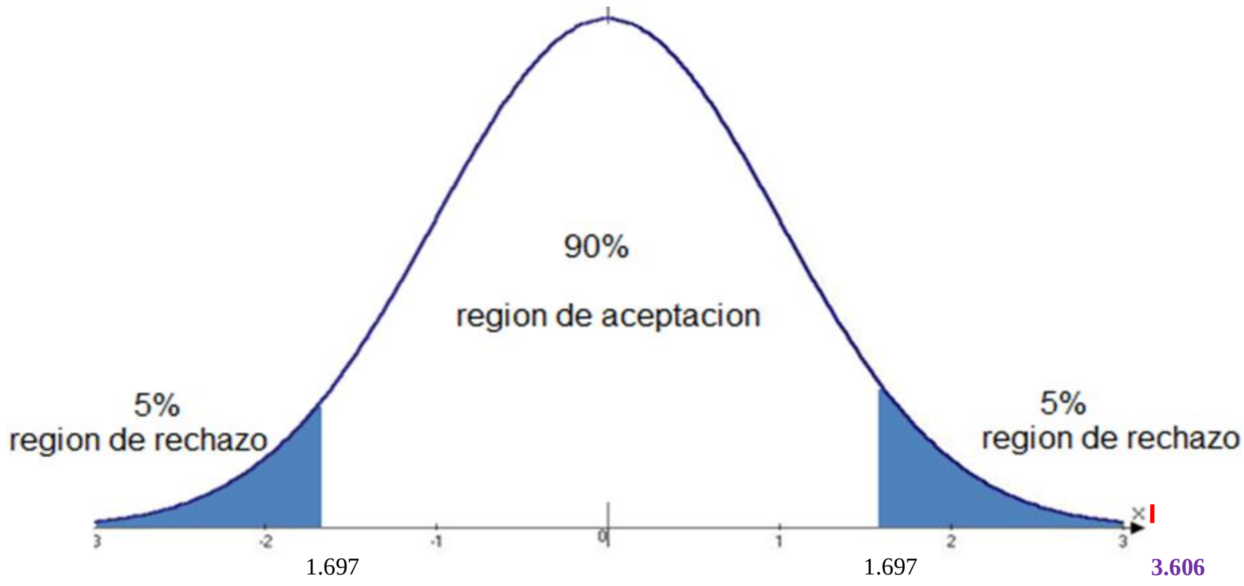
Correlaciones de muestras relacionadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Experimental y Control	13	,458	,116

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Experimental - Control	1,00000	1,00000	,27735	,39571	1,60429	3,606	12	,004

d) Regiones: aceptación o rechazo.



e) Definición Si V Exp. $\in$ RR $\Rightarrow$ Rechazar H_0

Si valor experimental pertenece a la región de rechazo se rechaza hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; es decir; ambos promedios son diferentes o el promedio del grupo experimental está por encima del grupo control.

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA COMPARAR PROMEDIOS DEL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL EN LA POSPRUEBA

DIMENSIÓN: Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas

a)

H_o: $u_1 = u_2$ → El promedio del grupo control es igual al promedio del grupo experimental.

H_a: $u_1 \neq u_2$ → El promedio del grupo control es diferente al promedio del grupo experimental.

b) α = 0.05

c) $Tc = \frac{\text{d} - \text{D}}{\text{Sd}/\sqrt{n}}$ Tc = 2.449

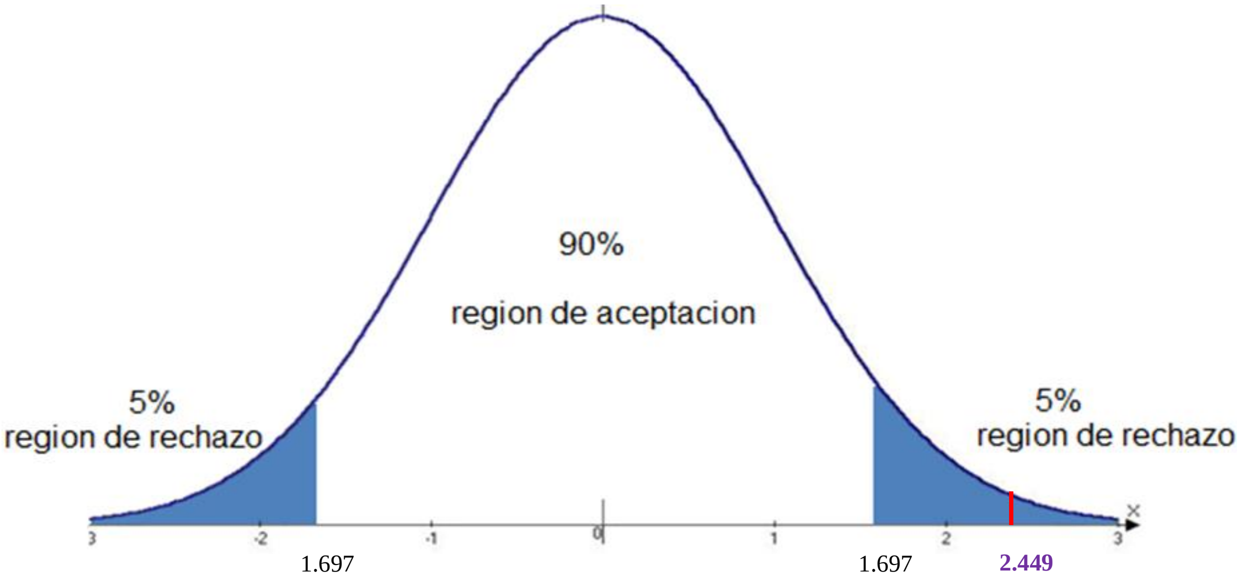
Correlaciones de muestras relacionadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Experimental y Control	13	-,023	,940

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Experimental – Control	1,00000	1,47196	,40825	,11050	1,88950	2,449	12	,031

d) Regiones: aceptación o rechazo.



e) Definición Si V Exp. $\in$ RR $\Rightarrow$ Rechazar H_0

Si valor experimental pertenece a la región de rechazo se rechaza hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; es decir; ambos promedios son diferentes o el promedio del grupo experimental está por encima del grupo control.

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA COMPARAR PROMEDIOS DEL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL EN LA POSPRUEBA

DIMENSIÓN: Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales

a)

H_o: $u_1 = u_2$ → El promedio del grupo control es igual al promedio del grupo experimental.

H_a: $u_1 \neq u_2$ → El promedio del grupo control es diferente al promedio del grupo experimental.

b) α = 0.05

c) $Tc = \frac{\mathrm{d} - \mathrm{D}}{\mathrm{Sd}/\sqrt{n}}$ Tc = 2.540

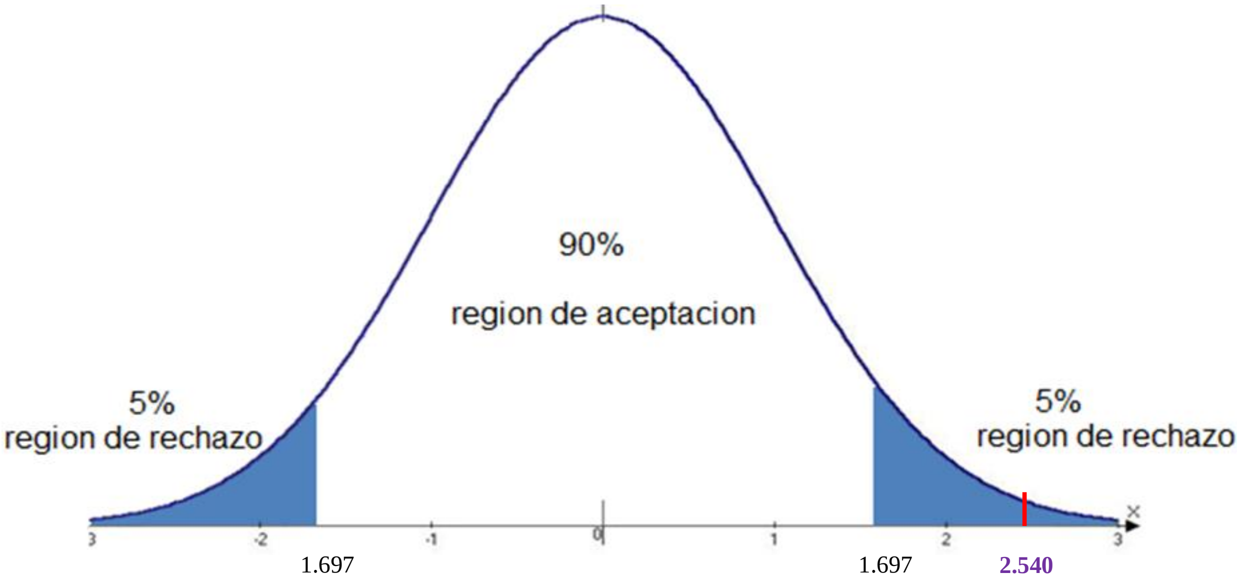
Correlaciones de muestras relacionadas

	N	Correlación	Sig.
Par 1 Experimental y Control	13	-,248	,414

Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Experimental - Control	,76923	1,09193	,30285	,10939	1,42908	2,540	12	,026

d) Regiones: aceptación o rechazo.



e) Definición Si V Exp. $\in$ RR $\Rightarrow$ Rechazar H_0

Si valor experimental pertenece a la región de rechazo se rechaza hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; es decir; ambos promedios son diferentes o el promedio del grupo experimental está por encima del grupo control.

PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA COMPARAR PROMEDIOS DEL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL EN LA POSPRUEBA

DIMENSIÓN: Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia

a)

H_o: $u_1 = u_2$ → El promedio del grupo control es igual al promedio del grupo experimental.

H_a: $u_1 \neq u_2$ → El promedio del grupo control es diferente al promedio del grupo experimental.

b) α = 0.05

c) $Tc = \frac{\mathrm{d} - \mathrm{D}}{\mathrm{Sd}/\sqrt{n}}$ Tc = 2.309

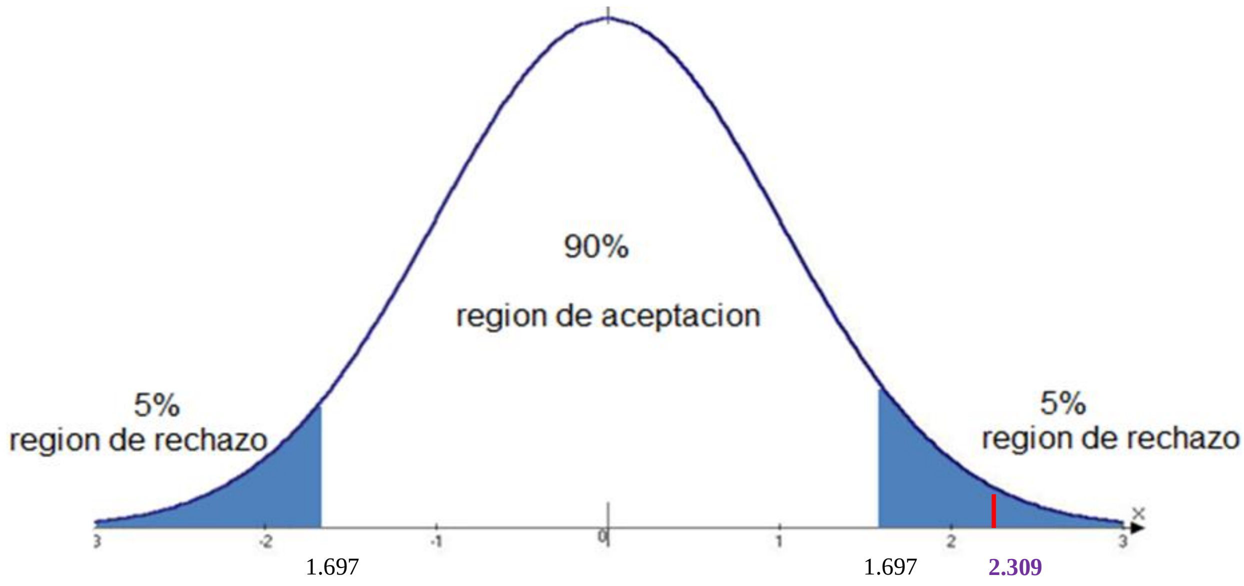
Correlaciones de muestras relacionadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Experimental y Control	13	,437	,135

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Experimental – Control	,92308	1,44115	,39970	,05220	1,79396	2,309	12	,040

d) Regiones: aceptación o rechazo.



e) Definición Si V Exp. $\in$ RR $\Rightarrow$ Rechazar H_0

Si valor experimental pertenece a la región de rechazo se rechaza hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; es decir; ambos promedios son diferentes o el promedio del grupo experimental está por encima del grupo control.

V. DISCUSIÓN

Los talleres de neuroeducación mejoraron de manera significativa la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio de los estudiantes de educación secundaria de Ascope; lo cual es corroborado por Suárez, Duardo y Rodríguez (2020) quienes al estudiar la mejora de la competencia matemática a través de problemas con funciones, descubrieron que estos ejercicios de resolución matemática generan el desarrollo de la creatividad, la disciplina y la adquisición de conocimientos, situación que también sucedió con los estudiantes del presente estudio donde la creatividad se mantuvo con el uso de material concreto y con actividades de juego matemático, que en verdad acciones pedagógicas que complementan el uso de libros, con lo que se denota que la matemática sobre todo es práctica lúdica constante y que no hay libro que pueda irrogarse su función sino trabajan complementándose; del mismo modo, es corroborado por Alvis, Aldana y Caicedo (2019) quienes al tomar en cuenta los contextos de aprendizaje real como técnica de enseñanza para la mejora de competencias matemáticas encontraron que los espacios físicos utilizados para el aprendizaje facilitan la abstracción de los rudimentos matemáticos, pues en la muestra de estudio se observó que desde que compartieron el aula virtual iban generando significados matemáticos y conductas que se fueron consolidando con las vivencias propias, de ahí que ese espacio físico tuvo que dotarse de estímulos de aprendizaje innovadores como los acertijos y las plataformas de juego que coadyuvaron a crear un espacio de interés y motivador; en ese mismo sentido, Ramírez (2020) descubrió la influencia del programa neurodidáctica “MATCERSPA” en el aprendizaje de matemática en alumnos de secundaria con alto nivel de significancia, situación parecida a la presente muestra de trabajo cuya significancia se corroboró con el p-valor por debajo de a.05 para el caso de la variable en general y también para sus cuatro dimensiones; dentro de ello se aprovechó el punto de vista de cómo el sistema nervioso, específicamente el órgano cerebral se asocia con el comportamiento y la abstracción del conocimiento, de ahí que las clases se encaminaron a potenciar el buen trato en la labor pedagógica y la curiosidad con actividades matemáticas interesantes (Caminati y Waipan, 2012); también cuidado en el procedimiento de cada actividad ya que se sabe que esta influye en su personalidad debido a la sinapsis que van generando sus redes neuronales de forma parecida pero diferente en cada sujeto (Gonzales, 2016); cabe resaltar que lo importante para que se logre resultados esperados como en la muestra es posible gracias, de acuerdo a García y otros /2016) al ambiente de interacción e identificación multicultural en el salón de clase donde todos participan de forma fraternal y con buena aptitud, lugar propicio para el trabajo del alumno desde su saber ser, lo que significa generar el anhelo e intención de abstraer el conocimiento, tener ánimo para actuar, para interactuar colaborativamente, hacerse responsable del trabajo y tener el interés de autoformarse; dentro de ello cabe resaltar que estos logros fueron posibles gracias a la utilización del Enfoque Centrado en la Resolución de Problemas, el cual toma a la matemática como una creación cultural activa, variable, en constante desarrollo y adaptación, desde una óptica auténtica y primordial mediante retos para encontrar la incógnita planteada (MINEDU, 2017).

En Resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio en el Grupo Experimental antes de los Talleres la mayoría estuvo en Proceso; pero después de los Talleres la mayoría se ubicó en Satisfactorio; mientras que la mayoría del Grupo Control antes y después de los talleres se ubicó en Proceso; lo cual es corroborado por Vilca (2018) quien su estudio sobre solución de problemas en el progreso de las matemáticas encontró que la mayoría demostró un avance en la solución de problemas con proyección a seguir consolidando su aprendizaje, demostrándose la eficacia del método de Pólya, visualizándose, al igual que nuestra muestra de estudio, una diferencia significativa entre el logro alto del grupo experimental y el logro regular del grupo control a pesar que iniciaron con una media similar, pero al final el grupo de control se mantuvo con los mismos niveles, cabe resaltar que ya ninguno de nuestros estudiantes mostro niveles de inicio en la competencia en general como en las dimensiones, ubicándose pocos en el nivel de proceso; también es importante señalar que el aspecto emocional es muy importante para comprender y resolver problemas, en ese sentido Espejel y Galeana (2018) en su estudio sobre Proyecto Neuroeducativo para favorecer el aprendizaje en alumnos de telesecundaria descubrieron que este coadyuvó a los progenitores a centrar sus emociones, con el fin de dar confianza y apoyo a sus hijos a nivel conductual como cognitivo, acciones similares que se emprendió en el presente trabajo al mantener una constante información con los padres donde se comprometieron a reforzar en casa de modo positivo el nuevo encuentro matemático que se daba con el programa propuesto; esta mejora también es corroborada por Zenteno et al. (2019) quienes encontraron que el software educativo interactivo facilita la abstracción de los saberes matemáticos; cabe resaltar que los talleres permiten reconocer que los sistemas y órganos del cerebro permiten la producción de emociones y la identificación y abstracción de recuerdos emocionales que asociadas al conocimiento permiten avanzar en matemática (Sousa, 2014) lo cual nos sirvió para aprovechar cada actividad para generar recuerdos emocionales positivos y alegres; pero es importante tener en cuenta que para alcanzar el dominio de la competencia matemática se debe poseer prerrequisitos como el conocimiento matemático y el desarrollo (Niss, 2003) que sin caer en el tratamiento baladí de la matemática se logra trabajar aspectos fundamentales; en esa misma línea Ballena (2001) complementa que el aspecto primordial para que los alumnos aprovechen adecuadamente las matemáticas y de resultados satisfactorios como en el presente estudio, es el contexto acondicionado por los padres y docentes mediante la implementación de talleres de neuroeducación.

Las actividades de planificación, ejecución y evaluación de los talleres de Neuroeducación para mejorar la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio de los estudiantes de educación secundaria de Ascope fueron pertinentes, coherentes y científicas; lo cual es apoyado por Moreano y Páez (2019) quienes en su estudio sobre elaboración de una estrategia neurodidáctica para la comprensión de textos de matemáticas encontraron que la planificación y ejecución de su estrategias tomaron en cuenta no solo , pruebas de entrada guiadas al área visual que limitaban la atención, la percepción y la memoria de trabajo para abstraer sino también es necesario tomar en cuenta al trabajo con material concreto y la regulación al utilizar colores anexados al recuerdo de los conceptos, los mismos que se tuvo en cuenta en la planificación y sesiones que se implementó en los talleres de neuroeducación proponiendo la manipulación de diversos materiales concretos; paralelamente se tuvo en cuenta el rol que cumple la neurociencia, de la cual Facundo (2014) enfatiza la organización y desempeño del sistema nervioso, dentro de ello es un reto ir redescubriendo en la práctica pedagógica mediante la neuroeducación el modo cómo van asociados los agentes educativos con el aprendizaje y los saberes con el cerebro de la cual la presente practica pedagógica contempló la importancia de las acciones pedagógicas en el aula; en base a esto Pizarro de Zulliger (2003) enfatiza que sólo entendiendo cómo el cerebro humano procesa y abstrae la información, los profesores estarán en la capacidad de hacer posible que los alumnos logren un óptimo coeficiente intelectual de ahí que como facilitador del aprendizaje fue una tarea primordial entender los rudimentos de la neuroeducación pasando por los aportes griegos sobre el cerebros como la teoría del cerebro triuno que genera la sinapsis para el aprendizaje; pero; fundamentado también en que según la Neuropedagogía, el cerebro es el órgano social que muta según cómo se lleva a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje y la ejercitación lúdica y terapéutica; se tuvo en cuenta también el aporte de Quintana (2019) quien visualiza que todos los agentes de la educación que tienen relación directa con la abstracción del conocimiento de los alumnos, de acuerdo al enfoque de la Neuropedagogía, tienen que estudiar, analizar y entender cómo el cerebro abstrae el conocimiento y cómo va asimilando la información, como se realizó con nuestro equipo de trabajo; asimismo, hay que tener en cuenta cómo regula los sentimientos y el comportamiento y, cómo es susceptible a diversos y determinados estímulos, dentro de ello los estímulos educativos que se van generando en el aula para el aprendizaje, lo importante es que estos estímulos educativos en el presente estudio fueron auténticos, motivadores, lúdicos y procedimentales; cabe ahondar que fue importante primero comprender a profundidad el mecanismo de la Teoría Triúnica ideada por Velásquez, et al. (2006) donde se especifica que el cerebro humano tiene tres configuraciones: el neocortical, el límbico y el sistema-R, recomendaciones que se aprovecharon para planificar actividades mediante vivencias auténticas, importantes e unificadoras de acuerdo a los desempeños de cada cerebro, ya que se viene trabajando desde el año anterior con ellos, sin dejar de lado el ambiente psico-afectivo, es decir placentero, que nos trae el recuerdo de las comunicaciones fuera de clase que hacían los estudiantes de la muestra para traer a colación las actividades ya trabajadas y volver a sentir alegría con ellos , del cual (Velásquez, et al. (2006) refiere que tiene que ser grato y placentero; es decir, se debe promover una mejor interrelación en el salón de clase para alcanzar logros importantes en los alumnos, consideraciones que se tuvo a la hora de esquematizar cada actividad de aprendizaje mediante juegos lúdicos, repetición de procedimiento de partes importantes de la clase, trato cordial y estimulación con premios fuera de lo común en base a un valor intrínseco; también se tuvo en cuenta la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner (2001) quien afirma que el individuo tiene siete inteligencias, con su respectiva forma de representación mental, por lo tanto, la inteligencia es un potencial biopsicológico que tiene raíz biológica con características psicológicas; para alcanzar niveles satisfactorios de aprendizaje matemático también se tuvo en cuenta la teoría psicogenética de Piaget respecto a que los saberes son elaborados por el sujeto en base al contexto que lo rodea, no se aborda el solo suceso de encontrar respuestas, sino que lo realmente primordial es de qué manera se elabora el aprendizaje, que lo más trascendental no es obtener solamente la respuesta; sino, como se llegó, qué pasos se siguió para alcanzar mencionada respuesta en el mecanismo del aprendizaje (Saldarriaga et al., 2016); tomando en cuenta que las actividades de aprendizaje se realizaron con el apoyo de material concreto considerando su forma, color y secuencia en base a lo propuesto por el constructivismo; es decir desde una óptica de desarrollo de adquisición de los conocimientos ejecutada por los mismos estudiantes, para lo cual es necesario intervenir activamente en las actividades mediante el monitoreo y la retroalimentación constante que generó cada error de aprendizaje, tratando de pensar activamente, organizar y dar significado a los conceptos aprendidos por los estudiantes; uno de los temas que se trabajó fue el buen trato y la parte emotiva para predisponerlos para el aprendizaje, retomando las ideas de Ausubel (2002) para quien es necesario contar con la predisposición para aprender y un recurso inmensamente significativo, despertando el común motivo de desear aprender; una de las partes importantes que se tuvo en cuenta a la hora de aplicar las actividades fueron considerar en la parte pedagógica que las competencias matemáticas están compuestas por tres factores como saberes numéricos; mediante las aplicaciones y no solo a través de del ejercicio monótono de algoritmos, la elaboración de mensajes numéricos; mediante la administración de saberes matemáticos en circunstancias verdaderas de la experiencia diaria con el contexto de Paiján, producción de datos informativos mediante los recursos matemáticos (esquemas, figuras...) para poder descifrar, y poner en ejecución mecanismos de razonamiento que conllevaran a la resolución de problemas o la abstracción de datos informativos (Villalonga, 2017).

Los estudiantes de educación secundaria de Ascope antes de la aplicación de los Talleres de Neuroeducación presentaron niveles de Inicio y Proceso en resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio en ambos grupos, solo en las dimensiones Comunica su comprensión y Argumenta Afirmaciones el grupo control estuvo en Inicio y jamás superó ese nivel; pero después de la aplicación de los talleres la mayoría del grupo experimental se ubicó en los niveles Satisfactorio y Muy satisfactorio, demostrándose la efectividad del programa; es que no solo la neurociencia mejora las matemáticas sino también otras áreas del conocimiento y también capacidades humanas ya que la sinapsis actúa en las áreas del cerebro que tienen influencia sobre las emociones que predisponen s no solo para el estudio sino también para un trato más afectivo con los compañeros de clase, dentro de ello Gil (2020) encontró que el taller de neurociencia Aprendiendo Juntos mejoró el aprendizaje colaborativo en estudiantes de secundaria, los mismos que presentaron mejores niveles de rendimiento en las diversas áreas de estudio como producto de las actividades de neurociencia; cabe resaltar que los niveles satisfactorios logrados se debe, de acuerdo a Caminati y Waipan (2012), a que la neuroeducación es la innovadora interdisciplina o transdisciplina que posibilita una grande mayor unificación de las ciencias de la educación con las que estudian específicamente el progreso neurocognitivo de los individuos en general que también es apoyada por la teoría cognitiva de Piaget validando sus respectivas etapas; estos logros también se debe a que los docentes participantes en la ejecución del taller concatenaron los aportes de la neuroeducación, para lo cual se capacitaron, a las diversas dimensiones de la competencia trabajada; es decir, en las actividades de la dimensión “Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas" se tuvo en cuenta la transformación de los datos siguiendo una secuencia lógica de acuerdo a lo que requería la incógnita propuesta, valores que no se conocen, variables y asociaciones de un problema a una expresión representativa mediante el uso de diagramas y representaciones iconográficas extraídas de plataformas de juegos, pues no se pasó a otro apartado mientras que el estudiante no haya entendido la razón del problema propuesto en base a material concreto y respetando el orden de participación de tal modo que si un grupo erraba este podía ser apoyado por otro de una manera colaborativa sin propiciar un clima de desagrado entre estudiantes ; en la dimensión "Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas" se tuvo en cuenta que esté ligada al entendimiento y empleo de su lenguaje abstracto tratando de hacerlo simple para los estudiantes, partiendo de problemas simples y prácticos, con imágenes relacionadas a las expresiones algebraicas, buscando representar la formula y el proceso que implicaba cada tema de esta capacidad, ejecutando el ordenamiento de los datos de la situación problemática a través de la utilización de variables y números los mismos que se visualizaron con material concreto e imágenes de plataformas de Google; en la dimensión "Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales"; se tuvo en cuenta las ideas de Polya respecto a las fases que van evolucionando en el proceso de resolución de un problema, como son entender la situación problemática después de un análisis respectivo con una lectura analítica de la situación, determinar un esquema o plan de resolución que era propuesto por los grupos de alumnos y expuestos para la sala de aprendizaje, ejecución de lo planificado mediante el esquema propuesto con el aporte de los compañeros y el docente y, el examen de la realización y los objetivos logrados comparando las ideas iniciales con los aprendizajes finales, dentro de ello la utilización de procedimientos heurísticos a modo de acertijos de algo importante de valor intrínseco mediante el juego grupal; en la dimensión "Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia" se tuvo en cuenta la argumentación para poder dilucidar los procesos, informar y sostener, en base a reflexiones inductivas, identificando y aclarando errores comunes para los cuales ya se había preparado de antemano un respuesta y una retroalimentación con material concreto y buena aptitud, sin perder nunca el buen clima y el juego, que cada vez que era necesario se utilizaba las plataformas como Vedoque para encontrar tesoros y acertijos, Jigsaw Planet para armar rompecabezas de diversas imágenes, Jueduland para pintar mándalas y paisajes y, otras plataformas que promueven la creación de situaciones diversas que dan un relax y motivan al ejercicio de la mente para mantener el interés en el tema tratado.

VI. CONCLUSIONES

1. Los talleres de neuroeducación mejoraron la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio de los estudiantes de educación secundaria de Ascope; puesto que en el post test la Tc= 3.885 es mayor que la Tt= 1.697 y el p-valor 0.002<0.05 a un 95% de probabilidad.
2. En Resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio en el Grupo Experimental antes de los Talleres la mayoría estuvo en Proceso con 63.16%; pero después de los Talleres la mayoría se ubicó en Satisfactorio con 78.94%; mientras que la mayoría del Grupo Control antes y después de los talleres se ubicó en Proceso con 53.85% y 46.15 % respectivamente.
3. Respecto a las dimensiones Traduce Datos y Usa Estrategias en el Grupo Experimental antes de los talleres se ubicó en nivel Proceso, pero después en Satisfactorio, en cambio el grupo Control antes y después de los Talleres ostentó el nivel Proceso; la dimensión Comunica su Comprensión, en el Grupo Experimental antes de los talleres se ubicó en Proceso, pero después en satisfactorio, en cambio el grupo Control antes y después de los talleres se ubicó en Inicio; la dimensión Argumenta afirmaciones en el Grupo Experimental antes de los talleres se ubicó en Inicio, pero después en Satisfactorio, en cambio el grupo Control antes y después de los talleres se ubicó en Inicio.
4. Las actividades de planificación, ejecución y evaluación de los talleres de Neuroeducación para mejorar la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio de los estudiantes de educación secundaria de Ascope fueron pertinentes, coherentes y científicas, sustentadas en las teorías de neuroeducación de Facundo, triúnica de Velásquez, constructivista que esboza Carretero y de resolución de problemas de Polya.
5. Los estudiantes de educación secundaria de Ascope antes de la aplicación de los talleres presentaron niveles de Inicio y Proceso en resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio; pero después de la

aplicación de los talleres la mayoría del grupo experimental se ubicó en los niveles Satisfactorio y Muy satisfactorio.

VII. RECOMENDACIONES

Al director, implementar capacitaciones de sus docentes en temas relacionados a la neuroeducación y su influencia en el aprendizaje de los estudiantes.

A los docentes, tomar en cuenta el proceso pedagógico propuesto, con enfoque en la neuroeducación, en las actividades desarrolladas en este programa, como también el sustento de la teoría de neuroeducación de Facundo y de resolución de problemas de Polya cuando se trabaje el área de matemática.

A los docentes, evaluar los hallazgos del presente estudio respecto a la mejora significativa en la competencia resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio e, investigar temas relacionados a estos hallazgos.

A los docentes, emplear la “Prueba de regularidad, equivalencia y cambio” para verificar el nivel de logro de sus estudiantes en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

A los investigadores, considerar en sus estudios las estrategias más efectivas basadas en la utilización de la neuroeducación en cada área de estudio y nivel: inicial, primaria, secundaria y superior.

A las autoridades educativas, considerar en su planificación anual la realización de capacitaciones a sus docentes sobre la neuroeducación aplicada al campo de la matemática, como también la estimulación adecuada de las áreas cerebrales del conocimiento que posibilita la neuroeducación.

VIII. PROPUESTA

En el mundo entero muchos estudiantes tienen problemas con la competencia matemática, este obligó al Foro Mundial sobre la Educación 2015 en Incheon a declarar que el rol de la educación es cambiar vidas para el desarrollo. En la Institución educativa Arquímedes de Ascope se observó que los estudiantes presentan bajo rendimiento en matemática y falta de interés por el curso, ante lo cual se implementó los talleres de neuroeducación para mejorar el nivel de "resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio" con la participación de 32 estudiantes del segundo grado "A", en un trabajo de mes y medio para trece sesiones. Los talleres implementados de neuroeducación promovieron la manipulación de diversos materiales concretos considerando su forma, color y secuencia en base a las propuestas del constructivismo; es decir desde una óptica de abstracción del conocimiento ejecutada por los mismos estudiantes, consolidados mediante el monitoreo y la retroalimentación constante. Fue una tarea primordial del facilitador, entender los rudimentos de la neuroeducación y las teoría triúnica que genera la sinapsis para el aprendizaje considerando vivencias auténticas y unificadoras de acuerdo a los desempeños de cada cerebro, asociados al ambiente psico-afectivo y placentero, a las propuestas lúdicas, la repetición de procedimiento de partes importantes de la clase, el trato cordial y la estimulación con premios fuera de lo común en base a un valor intrínseco; como también las ideas de Polya respecto a las fases que van evolucionando en el proceso de resolución de un problema. Los talleres se implementaron considerando temas como productos notables, factorización, ecuaciones e inecuaciones, relacionados a mejorar la competencia matemática, posibilitando que los estudiantes resuelvan con éxito los problemas propuestos y muestren el camino para que estos talleres, debido a su eficacia, también pueden ser aplicadas en la provincia de Ascope y en toda La Libertad.

REFERENCIAS

Alvis-Puentes, J. F., Aldana-Bermúdez, E., & Caicedo-Zambrano, S. J. (2019). Los ambientes de aprendizaje reales como estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de básica secundaria. *Revista Investigación Desarrollo e Innovación, 10* (1), 135-147. 10.19053/20278306.v10.n1.2019.10018

Arismendi, N. (2008). *Juguemos y Razonemos y su influencia en las competencias de pensamiento lógico*. Universidad Rafael Landívar, Guatemala.

Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva.* https://books.google.com.pe/books/about/Adquisición_y_retención_del_co n ocimien.html?id=VufcU8hc5sYC

Ballena. (2001). Las estrategias creativas como factor de cambio en la actitud del docente para la enseñanza de la matemática. *Red de revistas científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*.

Bogisic, B., Bressan, A & Crego, K. (2005). *Razones para ensenar Geometría en la Educación Básica*. Editorial Novedades Educativas.

Bruno, A. (2000). *Sentido numérico. Las matemáticas del siglo XX*. Libros y Ediciones Nivola.

Campo, E. (2017). *Neurociencia cognitiva aplicada al aprendizaje de segundas lenguas.* [Tesis de maestría]. Universidad Internacional de la Rioja.

Campos, A. (2010). Neuroeducación uniendo las neurociencias y la educación en la busqueda del desarrollo humano. *La educación, 14*.

Carminati L., M., & Waipan, L. (2012). *Integrando la neuroeducación al aula*. Bonum.

Carretero, M. (2000). *Constructivismo y educación Mario Carretero*. Editorial Progreso. https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=I2zg_aIti4C&oi=fnd&pg

=PA4&ots=9qA98jFtbJ&sig=IqPHOTQR61Udg4kGpiY0PRZ_WIg&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Cifuentes, E. (2017). *La influencia de la inteligencia emocional en el rendimiento matemático de alumnos de educación secundaria. Aplicación de un programa de intervención psicopedagógica de educación emocional*. [Tesis de Doctorado]. Universidad Camilo José Cela.

Coley-Graham, T. (2021). *Rediseñar la educación en matemáticas*. Banco Interamericano de Desarrollo. https://www.iadb.org/es/mejorandovidas/redisenar-la-educacion-en-matematicas

Dolores, C. et al. (2014). *Matemática educativa: La formación de profesores*. https://books.google.com.pe/books?id=dQ_CwAAQBAJ&pg=PA207&dq=Polya+heur%C3%ADstica&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwijifmNsaHiAhVEmlkKHehCi0Q6AEIMzAC#v=onepage&q=Polya%20heur%C3%ADstica&f=false

Ertmer, P., & Newby, T. (1993). Conductismo, Cognitivismo Y Constructivismo: Una Comparación De Los Aspectos Críticos Desde La Perspectiva Del Diseño De Instrucción. *Performance Improvement Quarterly, 6*(4), 50–72. http://www.aprendiendoenlinea.com

Espejel, C. y Galeana, L. (2018). Proyecto Neuroeducativo para favorecer el aprendizaje en alumnos de telesecundaria. *Prácticas educativas en espacios escolares*. http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v15/doc/2690.pdf

Facundo, M. y Niro, M. (2014). *Usar el cerebro*. https://archive.org/stream/UsarElCerebroFacundoManes/Usar%20el%20cerebro%20-%20Facundo%20Manes_djvu.txt

Fuentes, C. O., Páez, p. A. y Prieto, D. E. (2019). *Dificultades de la resolución de problemas matemáticos de estudiantes de grado 501.* [Tesis de Maestría]. Universidad Cooperativa de Colombia.

García, B., Coronado, A. y Montealegre, L. (2016). Formación y desarrollo de competencias matemáticas: una perspectiva teórica en la didáctica de las matemáticas*. Revista Educación y Pedagogía, 23*(59), 159-175.

García, J., García, B., González, D., Jiménez, A., Jiménez, E. y González, M. (2009). *Prueba para la Evaluación de la Competencia Matemática*. Instituto de Evaluación Psicopedagógica.

Garner, H. (2001). *Frames ofd Mind. The Theory of Multiple Inteligences*. FCE.

Garrido, R. (2015). *La competencia matemática en los países de mejor rendimiento en PISA: Estudio comparado y prospectivas para España*. [Tesis de Doctorado]. Universidad Autónoma de Madrid.

Gil y Guzmán. (2010). *Tendencias innovadoras en educación matemática*. Universidad Complutense de Madrid.

Gil, G. M. (2020). *Taller Neurociencia Aprendiendo Juntos para mejorar aprendizaje colaborativo en estudiantes tercer grado de secundaria, Institución Educativa "Marcial Acharán y Smith" Trujillo, 2019*. [Tesis de Doctorado]. Universidad César Vallejo.

Gonzáles, T. (2016). *Neuroeducación y lingüística: una propuesta de aplicación a la enseñanza de la lengua materna*. Universidad Complutense de Madrid, España.

Goñi, J. (2008). *3-2 Ideas Clave. El desarrollo de la competencia matemática*. Editorial GRAÓ. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=1jmyqWC5jYEC&oi=fnd&pg=PA77&dq=3-2+Ideas+Clave.+El+desarrollo+de+la+competencia+matemática+&ots=G0miNHNz8R&sig=idEcS0qkIM7-M1JOzzl-Zs32Fs4#v=onepage&q=3-2 Ideas Clave. El desarrollo de la competencia matemática&f

Guzmán, C., Obonaga, G. & Gutiérrez, O. (Mayo, 2015). Competencias matemáticas, diseño y selección de tareas para el aprendizaje de las matemáticas en ingeniería. Presentado en la XIV Conferencia interamericana de educación matemática, CIAEM, Chiapas, México.

http://xiv.ciaemredumate.org/index.php/xiv_ciaem/xiv_ciaem/paper/viewFile/246/138

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.

Herrmann, N. (1995). *The Creative Brain*. Lake Lure N.C.

Hutkemri, Z., & Effandi, Z. (2012). The effect of using GeoGebra on conceptual and procedural knowledge of high school mathematics students. *Asian Social Science, 8*(11), 102–106. https://doi.org/10.5539/ass.v8n11p102

Kazdin, A. (2009). *Modificación de la conducta y sus aplicaciones prácticas*. Editorial el Manual Moderno. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=5HvHCQAAQBAJ&oi=fnd&pg =PP1&ots=2XFXn7pwEi&sig=cK3p6yTkw43ZFBFG061F_t5GgjQ#v=onepa ge&q&f=false

Korstanje, M. (2009). Constructivismo y Educación. *Reseñas Educativas*, 1–6. https://edrev.asu.edu/edrev/index.php/ER/article/viewFile/1560/227

McClelland, D. (1961). *The achieving society*. Pickle Partners Publishing. https://books.google.com.pe/books?hl=en&lr=&id=Rl2wZw9AFE4C&oi=fnd &pg=PA1&ots=NIJdXanFK7&sig=2i3VDCsw_Zy1YC5rbpGBJHVJR1Q&red ir_esc=y#v=onepage&q&f=false

MINEDU (2013). *Rutas del Aprendizaje. Hacer uso de saberes matemáticos para afrontar desafíos diversos, fascículo general 2*. Navarrete S.A

MINEDU (2016). *Currículo Nacional de la educación Básica*. http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2016-2.pdf

MINEDU (2017). *Currículo nacional: Educación Básica Regular. Programa curricular de Educación Secundaria 2016*. http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-curricular-educacion-secundaria.pdf

MINEDU (2020). *¿Qué aprendizajes logran nuestros estudiantes? Evaluaciones nacionales de logros de aprendizaje 2019.* http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2020/06/Reporte-Nacional-2019.pdf

Ministerio de Educación de Chile. (2016). *Desarrollo de habilidades. Aprender a pensar matemáticamente.* http://media.mineduc.cl/wpcontent/uploads/sites/28/2016/09/4-argumentar-y-comunicar-web.pdfy nuevas relaciones" (Ministerio de Educación de Perú, 2016, p.147).

Mora T., F. (2013). *Neuroeducación.* Alianza.

Mora, F. (2014). Neuroeducación y cerebro. *Retrieved from,* 25–31 http://www.info.upv.es/jo/2014/documentos/4.Neuroeducación y cerebro.pdf

Moreano, L. F. y Páez, J. (2019). Diseño de una estrategia neurodidáctica para la comprensión lectora en el aula de matemáticas. *AGLALA, 11*(2), 133-152. http://revistas.curnvirtual.edu.co/index.php/aglala/article/view/1702

Niss, M. (2003). Quantitative Literacy and Mathematical Competencies. Quantitative Literacy Why Numeracy Matters for Schools and Colleges. *Oecd 2000,* 215–220. http://www.maa.org/ql/pgs215_220.pdf

Niss, M. (2003). Quantitative Literacy and Mathematics Competencies. En Quantitative Literacy: Why Numeracy Matters for Schools and Colleges, *Oecd 2000,* 215-220. Recuperado de http:// www.maa.org/ql/pgs215_220.pdf

Ocaña, A. O. (2015). *Neuroeducación ¿Cómo aprende el cerebro humano y cómo deberían enseñar los docentes?* Ediciones de la U.

Ordóñez, C. (2006). Pensar pedagógicamente, de nuevo, desde el constructivismo. *Revista Ciencia de la Salud, 4*(2), 14–23. https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.780

Ortiz O., A. (2015). *Neuroeducación*. Ediciones de la U.

Piaget, J., & Szeminska, A. (1967). *Piaget. Génesis Del Número en El Niño (1) Lógica - Enseñanza de matemática*. Guadalupe. https://es.scribd.com/document/373498964/Piaget-Genesis-Del-Numeroen-El-Nino-1

Pino, R. (2013). *Metodología de la investigación*. San Marcos.

Pizarro de Zulliger, B. (2003). *Neurociencia y Educación*. Editorial La Murralla.

Quintana, E. (2019) Neuropedagogía: Qué es, cómo se aplica, cuál es su objetivo. *CogniFit Salud, Cerebro & Neurociencia*. Blog.cognifit.com/es/ neuropedagogia/

Ramírez, N. (2020). Influencia del programa neurodidáctica “MATCERSPA” en el aprendizaje de matemática en estudiantes de secundaria. Revista *Ciencia y Tecnología, 16*(4), 73 – 86. 10.17268/rev.cyt.2020.04.07

Ramírez, T. (1999). *Como hacer un proyecto de investigación*. Panapo.

Ruiz, A. (2003). *Historia y filosofía de las matemáticas*. EUNED. http://www.centroedumatematica.com/aruiz/libros/Historia%20y%20filosofia%20de%20las%20matematicas.pdf

Saldarriaga, P., Bravo, G., & Loor, M. (2016). La teoria constructivista de Jean Piaget y su significacio. *Dominio de Las Ciencias, 2*(3), 127–137. https://n9.cl/y1pv

Sánchez, H., & Reyes, C. (2015). *Metodología y diseños en la investigación científica*. Business Support Aneth S.R.I.

Soto, R. S. (2018). *Influencia del uso de la pizarra digital interactiva en la competencia matemática de los estudiantes del cuarto grado de educación primaria de la institución educativa Luis E. Pinto Sotomayor de Moquegua, 2017*. [Tesis de Maestría]. Universidad Nacional de San Agustín.

Sousa, D. (2014). *Neurociencia educativa*. Narcea.

Sperry R. (1970). Síndrome of Hemispheric Desconnection. Segundo Congreso Panamericano de Neurología, Puerto Rico

Suárez, J., Duardo, C. y Rodríguez, R. (2020). El desarrollo de la competencia matemática mediante problemas con aplicaciones de las funciones. *Preprint Text*. file:///C:/Users/Usuario/Downloads/1297.pdf

UNESCO (2015). *Educación 2030: Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4. Hacia una educación inclusiva, equitativa y de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos*. https://www.gcedclearinghouse.org/sites/default/files/resources/245656s.pdf

Unesco. (2016). *Aportes para la enseñanza de la matemática*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244855

Velásquez, B. M., Calle, M. G. y Remolina De Cleves, N. (2006) Teorías neurocientíficas del aprendizaje y su implicación en la construcción de conocimiento de los estudiantes universitarios. *Revista de Humanidades Tabula Rasa, 5*, 229-245.

Vilca, C. (2018). *Resolución de problemas como estrategia en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria*. [Tesis de Maestría]. Universidad Nacional del Altiplano.

Villalonga, P. (2017). *La competencia matemática. Caracterización de actividades de aprendizaje y de evaluación en la resolución de problemas en la enseñanza obligatoria*. [Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona]. Recuperado de https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/457718/jmvp1de1.pdf?sequence=1&isA llowed=y

Villegas, L. et al. (2011). *Teoría y praxis de la investigación científica; Tesis de maestría y doctorado*. Editorial San Marcos.

Westerhof, N. (2010). La Neurodidáctica a examen. *Revista Mente y Cerebro, 44*(35).

Zenteno, F. et al. (2019). Uso de software educativo interactivo para la enseñanza y aprendizaje de la matemática en educación básica, Región Pasco.

Horizonte de la Ciencia, 10 (19), 2304-4330. https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2020.19.596

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de datos recolectados

PRE TEST

Grupo Experimental

N°	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas							Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas							Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales							Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia							Pt Gral	Tip Gral
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**Pt**	**Tip**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**Pt**	**Tip**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**Pt**	**Tip**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**Pt**	**Tip**		
1	0	0	0	0	1	**1**	**IN**	1	0	1	1	1	**4**	**S**	0	0	1	1	0	**2**	**IN**	0	1	1	1	1	**4**	**S**	11	**P**
2	1	1	1	0	1	**4**	**S**	1	0	0	0	1	**2**	**IN**	1	0	1	1	1	**4**	**S**	1	0	0	0	1	**2**	**IN**	12	**P**
3	0	0	1	1	1	**3**	**P**	1	1	0	0	1	**3**	**P**	0	0	1	1	0	**2**	**IN**	1	1	1	0	1	**4**	**S**	12	**P**
4	0	1	0	1	0	**2**	**IN**	1	1	1	0	1	**4**	**S**	1	0	1	1	0	**3**	**P**	0	0	0	0	0	**0**	**IN**	**9**	**IN**
5	1	0	0	1	0	**2**	**IN**	1	0	1	1	1	**4**	**S**	1	0	1	1	0	**3**	**P**	1	0	0	0	0	**1**	**IN**	**10**	**IN**
6	1	1	0	1	1	**4**	**S**	1	0	1	0	1	**3**	**P**	0	1	0	1	1	**3**	**P**	0	1	0	1	0	**2**	**IN**	12	**P**
7	0	0	1	1	1	**3**	**P**	0	1	1	0	1	**3**	**P**	1	0	0	1	1	**3**	**P**	1	1	1	0	1	**4**	**S**	13	**P**
8	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	1	1	0	0	0	**2**	**IN**	1	0	1	0	0	**2**	**IN**	0	0	0	1	1	**2**	**IN**	11	**P**
9	1	0	0	1	1	**3**	**P**	1	0	0	1	1	**3**	**P**	1	0	1	1	0	**3**	**P**	0	1	0	1	1	**3**	**P**	12	**P**
10	0	0	0	1	1	**2**	**IN**	1	0	0	1	1	**3**	**P**	1	1	0	1	1	**4**	**S**	0	1	0	1	0	**2**	**IN**	11	**P**
11	0	0	1	1	0	**2**	**IN**	1	1	0	0	0	**2**	**IN**	1	1	0	0	0	**2**	**IN**	0	1	0	0	0	**1**	**IN**	**7**	**IN**
12	0	1	0	1	1	**3**	**P**	0	0	1	1	1	**3**	**P**	1	1	1	0	1	**4**	**S**	0	1	1	0	0	**2**	**IN**	12	**P**
13	1	1	0	0	1	**3**	**P**	1	1	0	0	0	**2**	**IN**	1	1	1	0	0	**3**	**P**	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	13	**P**
14	1	0	0	1	1	**3**	**P**	1	0	0	0	1	**2**	**IN**	1	0	1	0	0	**2**	**IN**	1	0	0	1	1	**3**	**P**	**10**	**IN**
15	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	1	0	1	0	1	**3**	**P**	18	**MS**
16	1	0	1	1	0	**3**	**P**	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	1	1	0	1	0	**3**	**P**	1	0	0	0	1	**2**	**IN**	13	**P**
17	1	0	1	0	1	**3**	**P**	0	0	0	0	0	**0**	**IN**	0	0	1	1	0	**2**	**IN**	1	0	1	0	1	**3**	**P**	**8**	**IN**
18	0	0	1	0	1	**2**	**IN**	0	1	1	0	1	**3**	**P**	0	0	0	0	1	**1**	**IN**	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	11	**P**
19	1	1	0	1	1	**4**	**S**	1	1	1	0	1	**4**	**S**	1	1	1	0	0	**3**	**P**	0	0	1	1	1	**3**	**P**	14	**S**

MS= Muy Satisfactorio **S= Satisfactorio** **P=** Proceso **IN=** Inicio

Grupo Control

N°	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas							Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas							Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales							Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia							Pt Gral	Tip Gral
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**Pt**	**Tip**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**Pt**	**Tip**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**Pt**	**Tip**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**Pt**	**Tip**		
1	1	1	1	1	0	**4**	**S**	0	0	1	1	0	**2**	**IN**	1	1	0	1	1	**4**	**S**	0	0	0	1	0	**1**	**IN**	11	**P**
2	0	1	1	1	0	**3**	**P**	1	1	0	1	0	**3**	**P**	1	1	0	0	0	**2**	**IN**	0	1	0	0	0	**1**	**IN**	**9**	**IN**
3	1	0	1	0	0	**2**	**IN**	1	1	1	0	0	**3**	**P**	0	1	1	1	1	**4**	**S**	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	14	**S**
4	1	1	0	0	1	**3**	**P**	1	1	0	1	1	**4**	**S**	0	1	0	1	1	**3**	**P**	0	0	0	1	0	**1**	**IN**	11	**P**
5	1	0	1	1	1	**4**	**S**	1	1	0	1	0	**3**	**P**	1	0	1	1	0	**3**	**P**	0	0	0	1	0	**1**	**IN**	11	**P**
6	0	0	1	0	0	**1**	**IN**	1	0	0	0	0	**1**	**IN**	1	0	0	1	1	**3**	**P**	1	1	0	1	0	**3**	**P**	**8**	**IN**
7	0	1	1	0	0	**2**	**IN**	0	0	0	0	1	**1**	**IN**	0	0	1	1	0	**2**	**IN**	0	0	1	1	0	**2**	**IN**	**7**	**IN**
8	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	1	1	0	1	1	**4**	**S**	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	19	**MS**
9	1	1	0	1	0	**3**	**P**	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	1	0	0	1	1	**3**	**P**	0	1	1	0	0	**2**	**IN**	13	**P**
10	0	1	1	0	1	**3**	**P**	0	0	1	0	0	**1**	**IN**	1	1	1	0	0	**3**	**P**	0	1	0	0	1	**2**	**IN**	**9**	**IN**
11	0	0	1	1	1	**3**	**P**	0	0	0	1	1	**2**	**IN**	1	0	1	0	1	**3**	**P**	0	1	1	1	0	**3**	**P**	11	**P**
12	0	1	1	0	1	**3**	**P**	0	0	1	0	1	**2**	**IN**	1	0	1	1	1	**4**	**S**	0	1	1	1	1	**4**	**S**	13	**P**
13	0	0	1	1	1	**3**	**P**	0	1	0	0	0	**1**	**IN**	1	0	1	1	0	**3**	**P**	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	12	**P**

MS= **Muy Satisfactorio** **S=** **Satisfactorio** **P=** Proceso **IN=** Inicio

POST TEST

Grupo Experimental

N°	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas							Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas							Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales							Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia							Pt Gral	Tip Gral	
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**Pt**	**Tip**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**Pt**	**Tip**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**Pt**	**Tip**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**Pt**	**Tip**			
1	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	1	1	1	0	1	**4**	**S**	1	0	1	1	1	**4**	**S**	0	1	1	1	1	**4**	**S**	**17**	**S**	16
2	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	1	0	1	1	1	**4**	**S**	1	0	1	0	1	**3**	**P**	**17**	**S**	16
3	1	1	1	0	1	**4**	**S**	1	1	0	0	1	**3**	**P**	0	1	1	1	1	**4**	**S**	1	1	1	0	1	**4**	**S**	**15**	**S**	15
4	1	1	1	1	0	**4**	**S**	1	1	1	0	1	**4**	**S**	1	1	1	1	0	**4**	**S**	0	1	1	0	1	**3**	**P**	**15**	**S**	14
5	1	1	1	1	0	**4**	**S**	1	0	1	0	1	**3**	**P**	1	0	1	1	0	**3**	**P**	1	0	1	1	0	**3**	**P**	**13**	**P**	13
6	1	1	0	1	1	**4**	**S**	1	0	1	1	1	**4**	**S**	1	1	0	1	1	**4**	**S**	0	1	1	1	1	**4**	**S**	**16**	**S**	**16**
7	1	0	1	1	1	**4**	**S**	0	1	1	0	1	**3**	**P**	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	1	1	1	0	1	**4**	**S**	**16**	**S**	16
8	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	1	1	0	1	0	**3**	**P**	1	1	1	0	1	**4**	**S**	0	1	0	1	1	**3**	**P**	**15**	**S**	**15**
9	1	0	1	1	1	**4**	**S**	1	1	0	1	1	**4**	**S**	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	0	1	1	1	1	**4**	**S**	**17**	**S**	17
10	1	0	0	1	1	**3**	**P**	1	0	1	1	1	**4**	**S**	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	1	1	0	1	0	**3**	**P**	**14**	**S**	14
11	1	0	1	1	0	**3**	**P**	1	1	0	0	1	**3**	**P**	1	1	0	1	1	**4**	**S**	1	1	0	1	0	**3**	**P**	**13**	**P**	12
12	1	1	0	1	1	**4**	**S**	0	1	1	1	1	**4**	**S**	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	1	1	1	1	0	**4**	**S**	**17**	**S**	17
13	1	1	1	0	1	**4**	**S**	1	1	0	1	1	**4**	**S**	1	1	1	0	1	**4**	**S**	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	**17**	**S**	**17**
14	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	1	1	0	0	1	**3**	**P**	1	0	1	1	0	**3**	**P**	1	0	1	1	1	**4**	**S**	**15**	**S**	13
15	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	1	0	1	1	1	**4**	**S**	**19**	**MS**	**19**
16	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	1	1	0	1	0	**3**	**P**	1	0	1	0	1	**3**	**P**	**16**	**S**	15
17	1	1	1	1	0	**4**	**S**	1	1	1	0	0	**3**	**P**	0	1	1	1	1	**4**	**S**	1	1	1	0	1	**4**	**S**	**15**	**S**	15
18	1	1	1	0	1	**4**	**S**	1	1	1	0	1	**4**	**S**	0	0	1	1	1	**3**	**P**	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	**16**	**S**	15
19	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	1	1	1	1	0	**4**	**S**	1	0	1	1	1	**4**	**S**	**18**	**MS**	**18**

MS= **Muy Satisfactorio** **S=** **Satisfactorio** **P=** Proceso **IN=** Inicio

Grupo Control

N°	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas							Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas							Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales							Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia							Pt Gral	Tip Gral
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**Pt**	**Tip**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**Pt**	**Tip**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**Pt**	**Tip**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**Pt**	**Tip**		
1	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	0	0	1	1	0	**2**	**IN**	1	1	0	1	1	**4**	**S**	0	0	0	1	0	**1**	**IN**	**12**	**P**
2	0	1	1	1	0	**3**	**P**	1	1	0	1	0	**3**	**P**	1	1	0	0	0	**2**	**IN**	0	1	0	0	0	**1**	**IN**	**9**	**IN**
3	1	0	1	0	0	**2**	**IN**	1	1	1	1	0	**4**	**S**	0	1	1	1	1	**4**	**S**	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	**15**	**S**
4	1	1	0	0	1	**3**	**P**	1	1	0	1	1	**4**	**S**	0	1	0	1	1	**3**	**P**	0	0	0	1	0	**1**	**IN**	**11**	**P**
5	1	0	1	1	1	**4**	**S**	1	1	0	1	0	**3**	**P**	1	1	1	1	0	**4**	**S**	0	0	0	1	0	**1**	**IN**	**12**	**P**
6	0	0	1	0	0	**1**	**IN**	1	0	0	0	0	**1**	**IN**	1	0	1	1	1	**4**	**S**	1	1	0	1	0	**3**	**P**	**9**	**IN**
7	0	1	1	0	0	**2**	**IN**	0	0	0	0	1	**1**	**IN**	1	0	1	1	0	**3**	**P**	0	0	1	1	0	**2**	**IN**	**8**	**IN**
8	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	1	1	0	1	1	**4**	**S**	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	**19**	**MS**
9	1	1	0	1	0	**3**	**P**	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	1	0	0	1	1	**3**	**P**	0	1	1	0	0	**2**	**IN**	**13**	**P**
10	0	1	1	0	1	**3**	**P**	0	0	1	0	1	**2**	**IN**	1	1	1	0	0	**3**	**P**	0	1	0	0	1	**2**	**IN**	**10**	**IN**
11	0	0	1	1	1	**3**	**P**	0	0	0	1	1	**2**	**IN**	1	0	1	0	1	**3**	**P**	0	1	1	1	0	**3**	**P**	**11**	**P**
12	0	1	1	0	1	**3**	**P**	0	0	1	1	1	**3**	**P**	1	0	1	1	1	**4**	**S**	0	1	1	1	1	**4**	**S**	**14**	**S**
13	0	0	1	1	1	**3**	**P**	0	1	0	0	0	**1**	**IN**	1	0	1	1	0	**3**	**P**	1	1	1	1	1	**5**	**MS**	**12**	**P**

MS= **Muy Satisfactorio** **S=** **Satisfactorio** **P=** Proceso **IN=** Inicio

Anexo 2: Matriz de operacionalización

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Neuroeducación	Es una innovadora percepción de la enseñanza basada en el cerebro, gracias a la neurocultura; es tomar en cuenta conocimientos acerca de cómo funciona el cerebro anexado con la psicología, la sociología y la medicina con el objetivo de optimizar y potenciar los procesos de aprendizaje-enseñanza (Mora, 2013)	El nivel de participación del taller de neuroeduación será evaluado mediante la “Lista de cotejo de participación en el programa de neuroeducación”, a través de cinco dimensiones: aprendizaje divertido, aprendizaje espontáneo, aprendizaje pre pubertad, aprendizaje como proceso emocional y, ambiente y estímulos	Aprendizaje divertido	Actividades por iniciativa	Nominal
				Sensaciones de satisfacción por el aprendizaje	
				Atención a la regulación del sueño	
				Atención a la actividad motora	
				Actividades de memoria, atención y resolución de problemas	
				Actividades de regulación del humor	
			Aprendizaje espontáneo	Curiosidad del educador	
				Actividades de iniciativa	
				Presta atención el educado	
				Manejo de la recompensa y las emociones	
				Juegos empleados como incentivos	
				Correcto uso de actividades de aprendizaje físicas	
			Aprendizaje pre pubertad	Manejo de las emociones y sentimientos	
				Influencia de la imaginación y los estímulos	
				Adaptabilidad con sus semejantes	
				Influencia de cambio físico hormonales en la conducta	
			Aprendizaje como	Empatía con sus semejantes	
				Sensaciones positivas para el aprendizaje.	

			proceso emocional	Carga emocional para el aprendizaje	
			Ambiente y estímulos	Ambiente para los estímulos sensoriales	
				Potencialización de canales sensoriales	
				Necesidad de preservar en ideas nuevas	
				Rodearse de gente interesante y que maneje asuntos importantes.	
				Enfrentarse a problemas difíciles.	
				Expandir el conocimiento para ser más creativo	
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Consiste en que el alumno discrimine equivalencias y generalice regularidades y la variación de una magnitud con respecto de otra, mediante reglas generales que le faciliten descubrir valores ocultos, diagnosticar restricciones y elaborar predicciones acerca del comportamiento de un suceso (MINEDU, 2017).	El nivel de la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”, evaluada mediante la “Prueba escrita de matemática” a través de cuatro dimensiones: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas, Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas, Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales y, Argumenta afirmaciones sobre	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.	Traduce los datos de un problema a una expresión algebraica	Intervalo
				Establece relaciones entre datos y las transforma a expresiones algebraicas.	
			Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.	Expresa con lenguaje algebraico su comprensión sobre la solución de una ecuación lineal	
				Expresa mediante representaciones gráficas y tabulares su comprensión sobre la función lineal.	
			Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales	Emplea estrategias heurísticas y procedimientos para resolver problemas de función lineal	
				Emplea estrategias heurísticas al resolver problemas con ecuaciones lineales.	
				Emplea operaciones con polinomios al resolver los problemas	
			Argumenta afirmaciones sobre	Justifica la validez de una afirmación usando ejemplos y conocimientos matemáticos.	

		relaciones de cambio y equivalencia	relaciones de cambio y equivalencia	Reconoce errores en planteamientos y las corrige	

Anexo 3. Ficha técnica del instrumento

FICHA TÉCNICA DEL INSTRUMENTO

1. **Nombre del instrumento:** Prueba de regularidad, equivalencia y cambio

2. **Autor:** Cruz Huamán, José David (2019). Adaptado por Aguilar Chuquipoma, Segundo Germán

3. **Objetivo:** Medir el nivel de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio**.**

4. **Usuarios:** Estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa "Arquímedes" de Casa Grande 2021

5. **Tiempo:** 90 minutos

6. **Procedimientos de aplicación:**

   - Se compartirá la prueba con su respectiva hoja de respuestas a las estudiantes a través del Whatssap y/o correos de los estudiantes.
   - En la videoconferencia por zoom se les brindará las orientaciones para el llenado y envío del cuestionario o formulario de preguntas sobre la práctica de valores
   - Se les dará un tiempo de 90 minutos para desarrollar el cuestionario de preguntas.
   - Cada estudiante enviará el formulario con sus respuestas utilizando el mismo enlace compartido que quedará registrado en el drive que es administrado por el docente investigador.

Anexo 4:

PRUEBA DE MATEMÁTICA

ALUMNO (A)…………………………………………………..... FECHA: … /… / 2020

GRADO: 2. ° SECCIÓN: A B

PROFESOR: Germán Aguilar DURACION: 90 minutos

COMPETENCIA: RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD EQUIVALENCIA Y CAMBIO

INSTRUCIÓN: A continuación, te presento una serie de preguntas que deberás desarrollar y responder, marcando con (X) la alternativa que consideres correcta.

1.- Escribe un polinomio completo, descendente, de grado 3:

a) $2x^3 – 3x^2 + 5x$

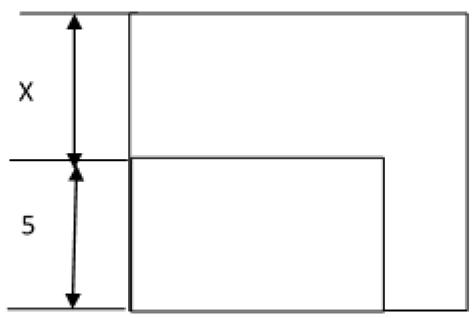
b) $4x^2 + 8 - 2x^3 – 3x$

c) $x^3 - 2x^2 – 3x + 5$

d) $10 - 2x – 3x^2 + 5x^3$

e) $7x^3 - 2x^2 – 3x$

2.- ¿Cuál es la expresión algebraica que representa el área del cuadrado?



a) $(x + 5)^2$

b) $(5x)^2$

c) $(x + 5)(x – 5)$

d) $(x – 5)^2$

e) $(2x – 5)^2$

3.- Miguel tiene una colección de estampillas, clasificadas por países. Además, se sabe lo siguiente:

- Tiene x estampillas del Perú

- Las estampillas de Brasil es 5 más que el cuadrado de las de Perú

- Las estampillas de Chile son el doble que las de Brasil ¿Cuántas estampillas tiene Miguel?

a) $3x^2 + 5$

b) $3x^2 + 15$

c) $3x^2 + x - 15$

d) $3x^2 + x + 15$

e) $2x^2 + 15$

4.- Pedro compró una novela, una revista y un cuento. La novela le costó el doble que la revista, y el cuento la mitad del precio de la revista más la novela. Si la revista cuesta x soles ¿cómo se expresa el precio del cuento?

a) $9x/2$

b) $7x/2$

c) $5x/2$

d) $9x + 2$

e) $9x – 2$

5.- Por el alquiler de un disfraz se paga S/. 20 y por cada día que transcurre fuera del plazo de entrega se abonará S/3. ¿Cuánto se pagará por x días de retraso?

a) $x = 3x + 20$

b) $y = 20x + 3$

c) $3x = y + 20$

d) $y = 3x + 20$

e) $x = 3y – 20$

6.- Cuatro números impares consecutivos suman 40 ¿Cuál es el mayor de ellos?

a) 15

b) 13

c) 14

d) 16

e) 17

7.- En un campeonato de básquet, los tres primeros puestos se repartirán S/2000. Si el segundo puesto recibirá el doble que el tercer puesto, y el primer puesto recibirá S/.350 más que el segundo puesto. ¿Cuánto recibirá el primer puesto?

a) 1000

b) 1200

c) 1010

d) 1220

e) 1120

8.- La suma de la edad de un padre y la de su hija es 54 años. Si dentro de cinco años la edad del padre será el triple de la de su hija ¿Qué edades tienen actualmente?

a) 40 y 14 años

b) 42 y 12 años

c) 45 y 9 años

d) 44 y 10 años

e) 43 y 11 años

9.- Realiza el gráfico y analiza si la función f(x)= 3 x + 7 corta al eje y en (0;7) :

a) No es cierta la afirmación

b) No se puede determinar

c) Es verdadera la afirmación

d) Es parcialmente verdadera

e) No tiene solución

10.-Por el consumo doméstico de agua se paga un cargo fijo de S/.4, 50 y S/. 3,80 por metro cúbico consumido, sin considerar el IGV ¿Cuánto debe pagar una familia que consumió 30 m^3 en un mes?

a) 120

b) 119,30

c) 118,50

d) 112,50

e) 115,50

11.- Una función lineal tiene la forma y = a x + b y pasa por los puntos A (0;4) y B (2; -2) ¿Cuál es la ecuación que representa la gráfica?

a) y = -3 x + 4

b) y = x + 4

c) y = -3 x + 4

d) y = -4 x + 3

e) y = -3 x + 1

12.- Traza las gráficas de y = 6 x – 9 e y = 9 – 6 x. Las coordenadas del punto donde las dos gráficas se intersecan son:

a) (1/2; 0)

b) (1; 1/2)

c) (3/2; 0)

d) (3/2; 1/2)

e) (3/2; 1)

13.- Observa el cuadro sobre el precio por kilogramo de la fruta y resuelve mediante un sistema de ecuaciones. Entre manzanas y peras Carlos compró 8 Kg. Si pagó S/. 12,90, ¿cuántos Kilogramos de manzanas compró?

Fruta	Manzanas	peras
Precio(S/.)	1, 50	1,80

a) 3 kg b) 7 kg c) 4 kg d) 6 kg e) 5 kg

14.- Sabiendo que GR x =15. Calcula el valor de $n^2 + 2$

Si: $P(x)=4x^{2n+3} - 5x^{2n} + 2{,}8x^{2n-1}$

a) 27

b) 38

c) 35

d) 41

e) 37

15.- Después de reducir $x^2 + (x - 1)(x + 2) + 8$ se obtiene $ax^2 + bx + c$. Hallar el valor de $a + 2b + 3c$.

a) 10

b) 17

c) 20

d) 25

e) 22

16.- ¿Por cuánto hay que multiplicar a $(x - 3)$, para obtener $(x^3 - x^2 - 7x + 3)$?

a) $x^2 + 2x + 1$

b) $2x^2 + 2x + 1$

c) $2x^2 + x + 1$

d) $x^2 + 2x - 1$

e) $3x^2 + 2x - 1$

Explica ¿Cómo verificas tu respuesta?

17) Verifica si la siguiente afirmación es correcta, aplicando el cuadrado de la suma de dos términos: $101^2 = (100 + 1)^2$. El resultado es:

a) 12000

b) 12100

c) 10201

d) 10220

e) 10000

Puedes verificar con otro ejemplo:

18.- La afirmación: “Si X e Y son números enteros positivos y su producto es impar, entonces ambos números son impares”, es:

a) Falsa

b) No se puede determinar

c) Es verdadera

d) Cumple para algunos casos.

e) Cumple para todos los casos Justifica tu respuesta:

19.- El beneficio neto mensual en millones de soles de una empresa que ensambla autobuses está dado por la función f(x) = x(20 – x), donde x es el número de autos ensamblados en un mes.

Completa la tabla:

Producción	0	5		15	20
Beneficio			100		

Ricardo el gerente de ventas afirma que a más producción mayor beneficio ¿Es correcta la afirmación de Ricardo? ¿Cuál es la producción que hace máximo el beneficio?

a) Verdadera, 5

b) Verdadera, 10

c) Falsa, 15

d) Falsa, 10

e) Verdadera, 0

20.- Un ingeniero, que se encuentra trabajando en Arequipa, donde la temperatura está a 14°C, decide ingresar a una mina para verificar su construcción. Al descender se da cuenta que la temperatura aumenta 2°C cada 50 metros de profundidad. Ya adentro observa que se encuentra a una temperatura de 24°C y deduce que está a 600m de profundidad ¿Es correcta está afirmación? ¿Por qué? ¿Cuál es la temperatura si desciende 500m?

a) Falsa, 10°C

b) Falsa, 14°C

c) Verdadera, 24°C

d) Falsa, 34°C

e) Verdadera, 4°C

Dimensiones e ítems de Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Dimensiones	**ítems**
Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas.	1, 2, 3, 4, 5
Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.	6, 7, 8, 9, 10
Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales	11, 12, 13, 14, 15
Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	16, 17, 18, 19, 20

Baremo general

Escala	Puntuación
Muy satisfactorio	18 – 20
Satisfactorio	14 – 17
Proceso	11 – 13
Inicio	0 - 10

Baremo para las dimensiones

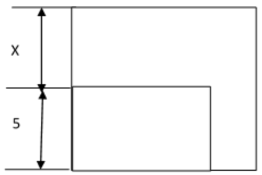
Escala	Puntuación
Muy satisfactorio	5
Satisfactorio	4
Proceso	3
Inicio	0 - 2

Anexo 5: Validez de instrumento

<table>
<tr><th colspan="3">VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO</th></tr>
<tr><th colspan="3">DATOS DEL DOCTORANTE</th></tr>
<tr><td>Apellidos y Nombres:</td><td colspan="2">Aguilar Chuquipoma, Germán</td></tr>
<tr><th colspan="3">DATOS DEL INSTRUMENTO</th></tr>
<tr><td>Nombre del Cuestionario:</td><td colspan="2">Prueba de Matemática</td></tr>
<tr><td>Objetivo:</td><td colspan="2">Medir el nivel de la competencia matemática “Resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio”</td></tr>
<tr><td>Dirigido a:</td><td colspan="2">Estudiantes de segundo grado de secundaria de Casagrande 2021.</td></tr>
<tr><th colspan="3">JUEZ EXPERTO</th></tr>
<tr><td colspan="3">Apellidos y Nombres: Ñaupa Contreras, Jannette Cristina</td></tr>
<tr><td colspan="3">Documento de Identidad: 18120153</td></tr>
<tr><td colspan="3">Grado Académico: Doctora en Educación</td></tr>
<tr><td colspan="3">Especialidad: Ciencias de la Educación</td></tr>
<tr><td colspan="3">Experiencia Profesional (años): 20 años</td></tr>
<tr><th colspan="3">JUICIO DE APLICABILIDAD</th></tr>
<tr><th>Aplicable</th><th>Aplicable después de corregir</th><th>No aplicable</th></tr>
<tr><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Sugerencia:
A la luz del análisis realizado, el presente instrumento puede ser aplicado en el trabajo de investigación, pues cumple con los requisitos de pertinencia y garantiza la eficacia de los resultados.
</td></tr>
</table>

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO POR JUICIO DE EXPERTOS

TÍTULO:	La neuroeducación para mejorar la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de educación secundaria, Ascope 2021.
AUTOR:	Aguilar Chuquipoma, Germán

VARIABLE	**DIMENSIONES**	**INDICADORES**	**ÍTEMS**	**¿Existe relación entre?**								**Observación Y/O Recomendación**
				VARIABLE Y DIMENSIÓN		**DIMENSIÓN E INDICADOR**		**INDICADOR E ITEM**		**ITEM Y OPCIÓN DE RESPUESTA**		
				SI	**NO**	**SI**	**NO**	**SI**	**NO**	**SI**	**NO**	
Resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas	Traduce datos de un problema a una expresión algebraica.	1.- Escribe un polinomio completo, descendente, de grado 3: a) $2x^3 - 3x^2 + 5x$ b) $4x^2 + 8 - 2x^3 - 3x$ c) $x^3 - 2x^2 - 3x + 5$ d) $10 - 2x - 3x^2 + 5x^3$ e) $7x^3 - 2x^2 - 3x$	X		X		X		X		Ítem aplicable
		Establece relaciones entre datos y las transforma a expresiones algebraicas.	2.- ¿Cuál es la expresión algebraica que representa el área del cuadrado?  a) $(x + 5)^2$ b) $(5x)^2$ c) $(x + 5)(x - 5)$ d) $(x - 5)^2$ e) $(2x - 5)^2$	X		X		X		X		Ítem aplicable

			3.- Miguel tiene una colección de estampillas, clasificadas por países. Además, se sabe lo siguiente: - Tiene x estampillas del Perú - Las estampillas de Brasil es 5 más que el cuadrado de las de Perú - Las estampillas de Chile son el doble que las de Brasil ¿Cuántas estampillas tiene Miguel? a) $3x^2 + 5$ b) $3x^2 + 15$ c) $3x^2 + x - 15$ d) $3x^2 + x + 15$ e) $2x^2 + 15$	X		X		X		X		Ítem aplicable
			4.- Pedro compró una novela, una revista y un cuento. La novela le costó el doble que la revista, y el cuento la mitad del precio de la revista más la novela. Si la revista cuesta x soles ¿cómo se expresa el precio del cuento? a) $9x/2$ b) $7x/2$ c) $5x/2$ d) $9x + 2$ e) $9x – 2$	X		X		X		X		Ítem aplicable
			5.- Por el alquiler de un disfraz se paga S/. 20 y por cada día que transcurre fuera del plazo de entrega se abonará S/3. ¿Cuánto se pagará por x días de retraso? a) $x = 3x + 20$ b) $y = 20x + 3$ c) $3x = y + 20$ d) $y = 3x + 20$ e) $x = 3y – 20$	X		X		X		X		Ítem aplicable
	Comunica su comprensión sobre las	Expresa con lenguaje algebraico su	6.- Cuatro números impares consecutivos suman 40 ¿Cuál es el mayor de ellos? a) 15 b) 13 c) 14 d) 16 e) 17	X		X		X		X		Ítem aplicable

	relaciones algebraicas	comprensión sobre la solución de una ecuación lineal.	7.- En un campeonato de básquet, los tres primeros puestos se repartirán S/2000. Si el segundo puesto recibirá el doble que el tercer puesto, y el primer puesto recibirá S/.350 más que el segundo puesto. ¿Cuánto recibirá el primer puesto? a) 1000 b) 1200 c) 1010 d) 1220 e) 1120	X		X		X		X		Ítem aplicable
		Expresa mediante representaciones gráficas y tabulares su comprensión sobre la función lineal.	8.- La suma de la edad de un padre y la de su hija es 54 años. Si dentro de cinco años la edad del padre será el triple de la de su hija ¿Qué edades tienen actualmente? a) 40 y 14 años b) 42 y 12 años c) 45 y 9 años d) 44 y 10 años e) 43 y 11 años	X		X		X		X		Ítem aplicable
			9.- Realiza el gráfico y analiza si la función f(x)= 3 x + 7 corta al eje y en (0;7) : a) No es cierta la afirmación b) No se puede determinar c) Es verdadera la afirmación d) Es parcialmente verdadera e) No tiene solución	X		X		X		X		Ítem aplicable
			10.-Por el consumo doméstico de agua se paga un cargo fijo de S/.4, 50 y S/. 3,80 por metro cúbico consumido, sin considerar el IGV ¿Cuánto debe pagar una familia que consumió 30 m^3 en un mes? a) 120 b) 119,30 c) 118,50 d) 112,50 e) 115,50	X		X		X		X		Ítem aplicable

<table>
<tr>
<td rowspan="5"></td>
<td rowspan="5">Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales</td>
<td rowspan="2">Emplea estrategias heurísticas y procedimientos para resolver problemas de función lineal.</td>
<td>11.- Una función lineal tiene la forma y = a x + b y pasa por los puntos A (0;4) y B (2; -2) ¿Cuál es la ecuación que representa la gráfica?
a) y = -3 x + 4 b) y = x + 4
c) y = -3 x + 4 d) y = -4 x + 3
e) y = -3 x + 1</td>
<td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td>
<td>Ítem aplicable</td>
</tr>
<tr>
<td>12.- Traza las gráficas de y = 6 x – 9 e y = 9 – 6 x. Las coordenadas del punto donde las dos gráficas se intersecan son:
a) (1/2; 0) b) (1; 1/2) c) (3/2; 0)
d) (3/2; 1/2) e) (3/2; 1)</td>
<td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td>
<td>Ítem aplicable</td>
</tr>
<tr>
<td>Emplea estrategias heurísticas al resolver problemas con ecuaciones lineales.</td>
<td>13.- Observa el cuadro sobre el precio por kilogramo de la fruta y resuelve mediante un sistema de ecuaciones. Entre manzanas y peras Carlos compró 8 Kg. Si pagó S/. 12,90, ¿cuántos Kilogramos de manzanas compró?
<table>
<tr><td>Fruta</td><td>Manzanas</td><td>peras</td></tr>
<tr><td>Precio(S/.)</td><td>1, 50</td><td>1,80</td></tr>
</table>
a) 3 kg b) 7 kg c) 4 kg
d) 6 kg e) 5 kg</td>
<td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td>
<td>Ítem aplicable</td>
</tr>
<tr>
<td rowspan="2">Emplea operaciones con polinomios al resolver los problemas</td>
<td>14.- Sabiendo que GR x =15. Calcula el valor de $n^2 + 2$
Si: $P(x)=4x^{2n+3} – 5x^{2n} + 2,8x^{2n-1}$
a) 27 b) 38 c) 35 d) 41 e) 37</td>
<td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td>
<td>Ítem aplicable</td>
</tr>
<tr>
<td>15.- Después de reducir $x^2 + (x – 1)(x + 2) +8$ se obtiene $a x^2 + b x + c$. Hallar el valor de a +2b + 3c.
a) 10 b) 17 c) 20 d) 25 e) 22</td>
<td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td>
<td>Ítem aplicable</td>
</tr>
</table>

	Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	Justifica la validez de una afirmación usando ejemplos y conocimientos matemáticos.	16.- ¿Por cuánto hay que multiplicar a $(x - 3)$, para obtener $(x^3 - x^2 - 7x + 3)$? a) $x^2 + 2x + 1$ b) $2x^2 + 2x + 1$ c) $2x^2 + x + 1$ d) $x^2 + 2x - 1$ e) $3x^2 + 2x - 1$ Explica ¿Cómo verificas tu respuesta?	X		X		X		X		Ítem aplicable
			17) Verifica si la siguiente afirmación es correcta, aplicando el cuadrado de la suma de dos términos: $101^2 = (100 + 1)^2$. El resultado es: a) 12000 b) 12100 c) 10201 d) 10220 e) 10000 Puedes verificar con otro ejemplo:	X		X		X		X		Ítem aplicable
		Reconoce errores en planteamientos y las corrige	18.- La afirmación: "Si X e Y son números enteros positivos y su producto es impar, entonces ambos números son impares", es: a) Falsa b) No se puede determinar c) Es verdadera d) Cumple para algunos casos. e) Cumple para todos los casos Justifica tu respuesta:	X		X		X		X		Ítem aplicable
			19.- El beneficio neto mensual en millones de soles de una empresa que ensambla autobuses está dado por la función $f(x) = x(20 - x)$, donde	X		X		X		X		Ítem aplicable

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>x es el número de autos ensamblados en un mes.
Completa la tabla:
<table>
<tr><td>Producción</td><td>0</td><td>5</td><td></td><td>15</td><td>20</td></tr>
<tr><td>Beneficio</td><td></td><td></td><td>100</td><td></td><td></td></tr>
</table>
Ricardo el gerente de ventas afirma que a más producción mayor beneficio ¿Es correcta la afirmación de Ricardo? ¿Cuál es la producción que hace máximo el beneficio?
a) Verdadera, 5 b) Verdadera, 10
c) Falsa, 15 d) Falsa, 10
e) Verdadera, 0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>20.- Un ingeniero, que se encuentra trabajando en Arequipa, donde la temperatura está a 14°C, decide ingresar a una mina para verificar su construcción. Al descender se da cuenta que la temperatura aumenta 2°C cada 50 metros de profundidad. Ya adentro observa que se encuentra a una temperatura de 24°C y deduce que está a 600m de profundidad ¿Es correcta está afirmación? ¿Por qué? ¿Cuál es la temperatura si desciende 500m?
a) Falsa, 10°C
b) Falsa, 14°C
c) Verdadera, 24°C
d) Falsa, 34°C
e) Verdadera, 4°C</td>
<td>X</td>
<td></td>
<td>X</td>
<td></td>
<td>X</td>
<td></td>
<td>X</td>
<td></td>
<td>Ítem aplicable</td>
</tr>
</table>

FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES: Este instrumento sirve para que el EXPERTO EVALUADOR evalué la pertinencia, eficacia del instrumento que está validando. Deberá colocar la puntuación que considere pertinente a los diferentes enunciados.

Indicadores	**Criterios**						**OBSERVACIONES**
ASPECTOS DE VALIDACIÓN		**Deficiente**	**Regular**	**Buena**	**Muy buena**	**Excelente**	
1. Claridad	Esta formulado con un lenguaje apropiado				X		
2. Objetividad	Expresa conductas observables				X		
3. Actualidad	Adecuado con el enfoque teórico				X		
4. Organización	Organización lógica entre sus ítems				X		
5. Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios				X		
6. Intencionalidad	Valora las dimensiones del tema				X		
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos-científicos				X		
8. Coherencia	Relación en variables e indicadores				X		
9. Metodología	Adecuada y responde a la investigación				X		

Dra.: Jannette Cristina Ñaupa Contreras
DNI:18120153
Teléfono:996644254
E-mail: jncristina6@gmail.

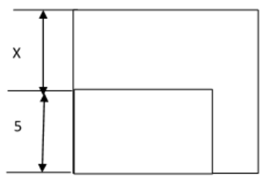
Dra. Jannette Cristina Ñaupa Contreras
DIRECTORA

FIRMA

<table>
<tr><th colspan="3">VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO</th></tr>
<tr><th colspan="3">DATOS DEL DOCTORANTE</th></tr>
<tr><td>Apellidos y Nombres:</td><td colspan="2">Aguilar Chuquipoma, Germán</td></tr>
<tr><th colspan="3">DATOS DEL INSTRUMENTO</th></tr>
<tr><td>Nombre del Cuestionario:</td><td colspan="2">Prueba de Matemática</td></tr>
<tr><td>Objetivo:</td><td colspan="2">Medir el nivel de la competencia matemática “Resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio”</td></tr>
<tr><td>Dirigido a:</td><td colspan="2">Estudiantes de segundo grado de secundaria de Casagrande 2021.</td></tr>
<tr><th colspan="3">JUEZ EXPERTO</th></tr>
<tr><td colspan="3">Apellidos y Nombres: VALENCIA OLIVA GLADYS</td></tr>
<tr><td colspan="3">Documento de Identidad: 18904587</td></tr>
<tr><td colspan="3">Grado Académico: DOCTOR</td></tr>
<tr><td colspan="3">Especialidad: CIENCIAS SOCIALES</td></tr>
<tr><td colspan="3">Experiencia Profesional (años): 29</td></tr>
<tr><th colspan="3">JUICIO DE APLICABILIDAD</th></tr>
<tr><th>Aplicable</th><th>Aplicable después de corregir</th><th>No aplicable</th></tr>
<tr><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Sugerencia:
Analizado el presente instrumento, se sugiere su utilización en el trabajo de investigación para el que fue elaborado. Se ha podido verificar su coherencia y pertinencia; en tal sentido garantiza el recojo de datos que requiere el investigador.
Dra. Gladys Valencia Oliva
DIRECTORA</td></tr>
</table>

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO POR JUICIO DE EXPERTOS

TÍTULO:	La neuroeducación para mejorar la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de educación secundaria, Ascope 2021.
AUTOR:	Aguilar Chuquipoma, Germán

VARIABLE	**DIMENSIONES**	**INDICADORES**	**ÍTEMS**	**¿Existe relación entre?**								**Observación Y/O Recomendación**
				VARIABLE Y DIMENSIÓN		**DIMENSIÓN E INDICADOR**		**INDICADOR E ÍTEM**		**ÍTEM Y OPCIÓN DE RESPUESTA**		
				SI	**NO**	**SI**	**NO**	**SI**	**NO**	**SI**	**NO**	
Resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas	Traduce datos de un problema a una expresión algebraica.	1.- Escribe un polinomio completo, descendente, de grado 3: a) $2x^3 - 3x^2 + 5x$ b) $4x^2 + 8 - 2x^3 - 3x$ c) $x^3 - 2x^2 - 3x + 5$ d) $10 - 2x - 3x^2 + 5x^3$ e) $7x^3 - 2x^2 - 3x$	**X**		**X**		**X**		**X**		**Ítem validado y aplicable**
		Establece relaciones entre datos y las transforma a expresiones algebraicas.	2.- ¿Cuál es la expresión algebraica que representa el área del cuadrado?  a) $(x + 5)^2$ b) $(5x)^2$ c) $(x + 5)(x - 5)$ d) $(x - 5)^2$ e) $(2x - 5)^2$	**X**		**X**		**X**		**X**		**Ítem validado y aplicable**

			3.- Miguel tiene una colección de estampillas, clasificadas por países. Además, se sabe lo siguiente: - Tiene x estampillas del Perú - Las estampillas de Brasil es 5 más que el cuadrado de las de Perú - Las estampillas de Chile son el doble que las de Brasil ¿Cuántas estampillas tiene Miguel? a) $3x^2 + 5$ b) $3x^2 + 15$ c) $3x^2 + x - 15$ d) $3x^2 + x + 15$ e) $2x^2 + 15$	**X**		**X**		**X**		**X**		**Ítem validado y aplicable**
			4.- Pedro compró una novela, una revista y un cuento. La novela le costó el doble que la revista, y el cuento la mitad del precio de la revista más la novela. Si la revista cuesta x soles ¿cómo se expresa el precio del cuento? a) $9x/2$ b) $7x/2$ c) $5x/2$ d) $9x + 2$ e) $9x – 2$	**X**		**X**		**X**		**X**		**Ítem validado y aplicable**
			5.- Por el alquiler de un disfraz se paga S/. 20 y por cada día que transcurre fuera del plazo de entrega se abonará S/3. ¿Cuánto se pagará por x días de retraso? a) $x = 3x + 20$ b) $y = 20x + 3$ c) $3x = y + 20$ d) $y = 3x + 20$ e) $x = 3y – 20$	**X**		**X**		**X**		**X**		**Ítem validado y aplicable**
	Comunica su comprensión sobre las	Expresa con lenguaje algebraico su	6.- Cuatro números impares consecutivos suman 40 ¿Cuál es el mayor de ellos? a) 15 b) 13 c) 14 d) 16 e) 17	**X**		**X**		**X**		**X**		**Ítem validado y aplicable**

	relaciones algebraicas	comprensión sobre la solución de una ecuación lineal.	7.- En un campeonato de básquet, los tres primeros puestos se repartirán S/2000. Si el segundo puesto recibirá el doble que el tercer puesto, y el primer puesto recibirá S/.350 más que el segundo puesto. ¿Cuánto recibirá el primer puesto? a) 1000 b) 1200 c) 1010 d) 1220 e) 1120	**X**		**X**		**X**		**X**		**Ítem validado y aplicable**
		Expresa mediante representaciones gráficas y tabulares su comprensión sobre la función lineal.	8.- La suma de la edad de un padre y la de su hija es 54 años. Si dentro de cinco años la edad del padre será el triple de la de su hija ¿Qué edades tienen actualmente? a) 40 y 14 años b) 42 y 12 años c) 45 y 9 años d) 44 y 10 años e) 43 y 11 años	**X**		**X**		**X**		**X**		**Ítem validado y aplicable**
			9.- Realiza el gráfico y analiza si la función f(x)= 3 x + 7 corta al eje y en (0;7): a) No es cierta la afirmación b) No se puede determinar c) Es verdadera la afirmación d) Es parcialmente verdadera e) No tiene solución	**X**		**X**		**X**		**X**		**Ítem validado y aplicable**
			10.-Por el consumo doméstico de agua se paga un cargo fijo de S/.4, 50 y S/. 3,80 por metro cúbico consumido, sin considerar el IGV ¿Cuánto debe pagar una familia que consumió 30 m^3 en un mes? a) 120 b) 119,30 c) 118,50 d) 112,50 e) 115,50	**X**		**X**		**X**		**X**		**Ítem validado y aplicable**

<table>
<tr>
<td rowspan="5"></td>
<td rowspan="5">Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales</td>
<td rowspan="2">Emplea estrategias heurísticas y procedimientos para resolver problemas de función lineal.</td>
<td>11.- Una función lineal tiene la forma $y = a x + b$ y pasa por los puntos A (0;4) y B (2; -2) ¿Cuál es la ecuación que representa la gráfica?
a) $y = -3x + 4$ b) $y = x + 4$
c) $y = -3x + 4$ d) $y = -4x + 3$
e) $y = -3x + 1$</td>
<td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td>
<td>Ítem validado y aplicable</td>
</tr>
<tr>
<td>12.- Traza las gráficas de $y = 6x – 9$ e $y = 9 – 6x$. Las coordenadas del punto donde las dos gráficas se intersecan son:
a) (1/2; 0) b) (1; 1/2) c) (3/2; 0)
d) (3/2; 1/2) e) (3/2; 1)</td>
<td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td>
<td>Ítem validado y aplicable</td>
</tr>
<tr>
<td>Emplea estrategias heurísticas al resolver problemas con ecuaciones lineales.</td>
<td>13.- Observa el cuadro sobre el precio por kilogramo de la fruta y resuelve mediante un sistema de ecuaciones. Entre manzanas y peras Carlos compró 8 Kg. Si pagó S/. 12,90, ¿cuántos Kilogramos de manzanas compró?
<table><tr><td>Fruta</td><td>Manzanas</td><td>peras</td></tr><tr><td>Precio(S/.)</td><td>1, 50</td><td>1,80</td></tr></table>a) 3 kg b) 7 kg c) 4 kg
d) 6 kg e) 5 kg</td>
<td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td>
<td>Ítem validado y aplicable</td>
</tr>
<tr>
<td rowspan="2">Emplea operaciones con polinomios al resolver los problemas</td>
<td>14.- Sabiendo que GR x =15. Calcula el valor de $n^2 + 2$
Si: $P(x)=4x^{2n+3} – 5x^{2n} + 2{,}8x^{2n-1}$
a) 27 b) 38 c) 35 d) 41 e) 37</td>
<td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td>
<td>Ítem validado y aplicable</td>
</tr>
<tr>
<td>15.- Después de reducir $x^2 + (x – 1)(x + 2) + 8$ se obtiene $a x^2 + b x + c$.
Hallar el valor de $a + 2b + 3c$.
a) 10 b) 17 c) 20 d) 25 e) 22</td>
<td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td>
<td>Ítem validado y aplicable</td>
</tr>
</table>

	Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia	Justifica la validez de una afirmación usando ejemplos y conocimientos matemáticos.	16.- ¿Por cuánto hay que multiplicar a $(x - 3)$, para obtener $(x^3 - x^2 - 7x + 3)$? a) $x^2 + 2x + 1$ b) $2x^2 + 2x + 1$ c) $2x^2 + x + 1$ d) $x^2 + 2x - 1$ e) $3x^2 + 2x - 1$ Explica ¿Cómo verificas tu respuesta?	X		X		X		X		**Ítem validado y aplicable**
			17) Verifica si la siguiente afirmación es correcta, aplicando el cuadrado de la suma de dos términos: $101^2 = (100 + 1)^2$. El resultado es: a) 12000 b) 12100 c) 10201 d) 10220 e) 10000 Puedes verificar con otro ejemplo:	X		X		X		X		**Ítem validado y aplicable**
		Reconoce errores en planteamientos y las corrige	18.- La afirmación: “Si X e Y son números enteros positivos y su producto es impar, entonces ambos números son impares”, es: a) Falsa b) No se puede determinar c) Es verdadera d) Cumple para algunos casos. e) Cumple para todos los casos Justifica tu respuesta:	X		X		X		X		**Ítem validado y aplicable**
			19.- El beneficio neto mensual en millones de soles de una empresa que ensambla autobuses está dado por la función $f(x) = x(20 - x)$, donde x es el número de autos ensamblados en un mes.	X		X		X		X		**Ítem validado y aplicable**

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>Completa la tabla:
<table><tr><td>Producción</td><td>0</td><td>5</td><td></td><td>15</td><td>20</td></tr><tr><td>Beneficio</td><td></td><td></td><td>100</td><td></td><td></td></tr></table>Ricardo el gerente de ventas afirma que a más producción mayor beneficio ¿Es correcta la afirmación de Ricardo? ¿Cuál es la producción que hace máximo el beneficio?
a) Verdadera, 5 b) Verdadera, 10
c) Falsa, 15 d) Falsa, 10
e) Verdadera, 0</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>20.- Un ingeniero, que se encuentra trabajando en Arequipa, donde la temperatura está a 14°C, decide ingresar a una mina para verificar su construcción. Al descender se da cuenta que la temperatura aumenta 2°C cada 50 metros de profundidad. Ya adentro observa que se encuentra a una temperatura de 24°C y deduce que está a 600m de profundidad ¿Es correcta está afirmación? ¿Por qué? ¿Cuál es la temperatura si desciende 500m?

a) Falsa, 10°C
b) Falsa, 14°C
c) Verdadera, 24°C
d) Falsa, 34°C
e) Verdadera, 4°C</td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>Ítem validado y aplicable</td></tr>
</table>

FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES: Este instrumento sirve para que el EXPERTO EVALUADOR evalué la pertinencia, eficacia del instrumento que está validando. Deberá colocar la puntuación que considere pertinente a los diferentes enunciados.

Indicadores	Criterios	VALORACIÓN					OBSERVACIONES
ASPECTOS DE VALIDACIÓN		**Deficiente**	**Regular**	**Buena**	**Muy buena**	**Excelente**	
10. Claridad	Esta formulado con un lenguaje apropiado				X		
11. Objetividad	Expresa conductas observables				X		
12. Actualidad	Adecuado con el enfoque teórico				X		
13. Organización	Organización lógica entre sus ítems				X		
14. Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios				X		
15. Intencionalidad	Valora las dimensiones del tema				X		
16. Consistencia	Basado en aspectos teóricos-científicos				X		
17. Coherencia	Relación en variables e indicadores				X		
18. Metodología	Adecuada y responde a la investigación				X		

Dr: GLADYS VALENCIA OLIVA

DNI: 18904587

Teléfono: 966869609

E-mail: gladyvos@gmail

Dra. Gladys Valencia Oliva
DIRECTORA

FIRMA

VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO		
DATOS DEL DOCTORANTE		
Apellidos y Nombres:	Aguilar Chuquipoma, Germán	
DATOS DEL INSTRUMENTO		
Nombre del Cuestionario:	Prueba de Matemática	
Objetivo:	Medir el nivel de la competencia matemática “Resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio”	
Dirigido a:	Estudiantes de segundo grado de secundaria de Casagrande 2021.	
JUEZ EXPERTO		
Apellidos y Nombres: CASTILLO RIVEROS, LUIS HUMBERTO		
Documento de Identidad: 17931569		
Grado Académico: DOCTOR		
Especialidad: MATEMÁTICA		
Experiencia Profesional (años): 25		
JUICIO DE APLICABILIDAD		
Aplicable	**Aplicable después de corregir**	**No aplicable**
X		

Sugerencia:

Después del análisis de los ítems de la prueba de matemática, que servirá de instrumento para recoger la información que requiere el investigador, para desarrollar las conclusiones de su trabajo, se sugiere su aplicación. Los reactivos cumplen con los requisitos de fiabilidad y coherencia; consecuentemente, se constituye en un instrumento pertinente y eficaz, para los fines que fue diseñado.

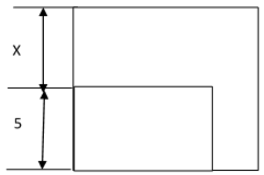
MINISTERIO DE EDUCACIÓN · GRE La Libertad · UGEL N° 03 · TNO · IE SAN JUAN · TRUJILLO · Subdirección 4° Grado

Gerencia Regional de Educación de La Libertad
UGEL N° 03 – Trujillo Nor Oeste
I.E. SAN JUAN

Dr. Luis Humberto Castillo Riveros
Subdirector – 4° Grado

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO POR JUICIO DE EXPERTOS

TÍTULO:	La neuroeducación para mejorar la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de educación secundaria, Ascope 2021.
AUTOR:	Aguilar Chuquipoma, Germán

<table>
<tr><th rowspan="3">VARIABLE</th><th rowspan="3">DIMENSIONES</th><th rowspan="3">INDICADORES</th><th rowspan="3">ÍTEMS</th><th colspan="8">¿Existe relación entre?</th><th rowspan="2">Observación Y/O Recomendación</th></tr>
<tr><th colspan="2">VARIABLE Y DIMENSIÓN</th><th colspan="2">DIMENSIÓN E INDICADOR</th><th colspan="2">INDICADOR E ÍTEM</th><th colspan="2">ÍTEM Y OPCIÓN DE RESPUESTA</th></tr>
<tr><th>SI</th><th>NO</th><th>SI</th><th>NO</th><th>SI</th><th>NO</th><th>SI</th><th>NO</th><th></th></tr>
<tr><td rowspan="3">Resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio</td><td rowspan="3">Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas</td><td>Traduce datos de un problema a una expresión algebraica.</td><td>1.- Escribe un polinomio completo, descendente, de grado 3:
a) $2x^3 – 3x^2 + 5x$
b) $4x^2 + 8 - 2x^3 – 3x$
c) $x^3 - 2x^2 – 3x + 5$
d) $10 - 2x – 3x^2 + 5x^3$
e) $7x^3 - 2x^2 – 3x$</td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>Coherente</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Establece relaciones entre datos y las transforma a expresiones algebraicas.</td><td>2.- ¿Cuál es la expresión algebraica que representa el área del cuadrado?


a) $(x + 5)^2$ b) $(5x)^2$
c) $(x + 5)(x – 5)$
d) $(x – 5)^2$ e) $(2x – 5)^2$</td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>Coherente</td></tr>
<tr><td>3.- Miguel tiene una colección de estampillas, clasificadas por países. Además, se sabe lo siguiente:</td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>Coherente</td></tr>
</table>

			- Tiene x estampillas del Perú - Las estampillas de Brasil es 5 más que el cuadrado de las de Perú - Las estampillas de Chile son el doble que las de Brasil ¿Cuántas estampillas tiene Miguel? a) $3x^2 + 5$ b) $3x^2 + 15$ c) $3x^2 + x - 15$ d) $3x^2 + x + 15$ e) $2x^2 + 15$									
			4.- Pedro compró una novela, una revista y un cuento. La novela le costó el doble que la revista, y el cuento la mitad del precio de la revista más la novela. Si la revista cuesta x soles ¿cómo se expresa el precio del cuento? a) $9x/2$ b) $7x/2$ c) $5x/2$ d) $9x + 2$ e) $9x – 2$	**X**		**X**		**X**		**X**		**Coherente**
			5.- Por el alquiler de un disfraz se paga S/. 20 y por cada día que transcurre fuera del plazo de entrega se abonará S/3. ¿Cuánto se pagará por x días de retraso? a) $x = 3x + 20$ b) $y = 20x + 3$ c) $3x = y + 20$ d) $y = 3x + 20$ e) $x = 3y – 20$	**X**		**X**		**X**		**X**		**Coherente**
	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas	Expresa con lenguaje algebraico su comprensión sobre la solución de una ecuación lineal.	6.- Cuatro números impares consecutivos suman 40 ¿Cuál es el mayor de ellos? a) 15 b) 13 c) 14 d) 16 e) 17	**X**		**X**		**X**		**X**		**Coherente**
			7.- En un campeonato de básquet, los tres primeros puestos se repartirán S/2000. Si el segundo puesto recibirá el doble que el tercer puesto, y el primer puesto recibirá S/.350 más que el segundo puesto. ¿Cuánto recibirá el primer puesto?	**X**		**X**		**X**		**X**		**Coherente**

			a) 1000 b) 1200 c) 1010 d) 1220 e) 1120									
		Expresa mediante representaciones gráficas y tabulares su comprensión sobre la función lineal.	8.- La suma de la edad de un padre y la de su hija es 54 años. Si dentro de cinco años la edad del padre será el triple de la de su hija ¿Qué edades tienen actualmente? a) 40 y 14 años b) 42 y 12 años c) 45 y 9 años d) 44 y 10 años e) 43 y 11 años	**X**		**X**		**X**		**X**		**Coherente**
			9.- Realiza el gráfico y analiza si la función f(x)= 3 x + 7 corta al eje y en (0;7): a) No es cierta la afirmación b) No se puede determinar c) Es verdadera la afirmación d) Es parcialmente verdadera e) No tiene solución	**X**		**X**		**X**		**X**		**Coherente**
			10.-Por el consumo doméstico de agua se paga un cargo fijo de S/.4, 50 y S/. 3,80 por metro cúbico consumido, sin considerar el IGV ¿Cuánto debe pagar una familia que consumió 30 m^3 en un mes? a) 120 b) 119,30 c) 118,50 d) 112,50 e) 115,50	**X**		**X**		**X**		**X**		**Coherente**
	Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales	Emplea estrategias heurísticas y procedimientos para resolver problemas de función lineal.	11.- Una función lineal tiene la forma y = a x + b y pasa por los puntos A (0;4) y B (2; -2) ¿Cuál es la ecuación que representa la gráfica? a) y = -3 x + 4 b) y = x + 4 c) y = -3 x + 4 d) y = -4 x + 3 e) y = -3 x + 1	**X**		**X**		**X**		**X**		**Coherente**

<table>
<tr>
<td rowspan="5"></td>
<td rowspan="4"></td>
<td rowspan="2">Emplea estrategias heurísticas al resolver problemas con ecuaciones lineales.</td>
<td>12.- Traza las gráficas de $y = 6x – 9$ e $y = 9 – 6x$. Las coordenadas del punto donde las dos gráficas se intersecan son:
a) (1/2; 0) b) (1; 1/2) c) (3/2; 0)
d) (3/2; 1/2) e) (3/2; 1)</td>
<td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td>
<td>Coherente</td>
</tr>
<tr>
<td>13.- Observa el cuadro sobre el precio por kilogramo de la fruta y resuelve mediante un sistema de ecuaciones. Entre manzanas y peras Carlos compró 8 Kg. Si pagó S/. 12,90, ¿cuántos Kilogramos de manzanas compró?
<table>
<tr><td>Fruta</td><td>Manzanas</td><td>peras</td></tr>
<tr><td>Precio(S/.)</td><td>1, 50</td><td>1,80</td></tr>
</table>
a) 3 kg b) 7 kg c) 4 kg
d) 6 kg e) 5 kg</td>
<td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td>
<td>Coherente</td>
</tr>
<tr>
<td rowspan="2">Emplea operaciones con polinomios al resolver los problemas</td>
<td>14.- Sabiendo que GR x =15. Calcula el valor de $n^2 + 2$
Si: $P(x)=4x^{2n+3} – 5x^{2n} + 2,8x^{2n-1}$
a) 27 b) 38 c) 35 d) 41 e) 37</td>
<td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td>
<td>Coherente</td>
</tr>
<tr>
<td>15.- Después de reducir $x^2 + (x – 1)(x + 2) + 8$ se obtiene $ax^2 + bx + c$.
Hallar el valor de a +2b + 3c.
a) 10 b) 17 c) 20 d) 25 e) 22</td>
<td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td>
<td>Coherente</td>
</tr>
<tr>
<td>Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia</td>
<td>Justifica la validez de una afirmación usando ejemplos y conocimientos matemáticos.</td>
<td>16.- ¿Por cuánto hay que multiplicar a $(x – 3)$, para obtener $(x^3 – x^2 - 7x + 3)$?
a) $x^2 + 2x + 1$ b) $2x^2 + 2x + 1$
c) $2x^2 + x + 1$ d) $x^2 + 2x - 1$
e) $3x^2 + 2x - 1$
<u>Explica ¿Cómo verificas tu respuesta?</u></td>
<td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td>
<td>Coherente</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3">Reconoce errores en planteamientos y las corrige</td><td>17) Verifica si la siguiente afirmación es correcta, aplicando el cuadrado de la suma de dos términos: $101^2 = (100 + 1)^2$. El resultado es:
a) 12000 b) 12100 c) 10201
d) 10220 e) 10000
Puedes verificar con otro ejemplo:</td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>Coherente</td></tr>
<tr><td>18.- La afirmación: “Si X e Y son números enteros positivos y su producto es impar, entonces ambos números son impares”, es:
a) Falsa
b) No se puede determinar
c) Es verdadera
d) Cumple para algunos casos.
e) Cumple para todos los casos
Justifica tu respuesta:</td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>Coherente</td></tr>
<tr><td>19.- El beneficio neto mensual en millones de soles de una empresa que ensambla autobuses está dado por la función f(x) = x(20 – x), donde x es el número de autos ensamblados en un mes.
Completa la tabla:<table><tr><td>Producción</td><td>0</td><td>5</td><td></td><td>15</td><td>20</td></tr><tr><td>Beneficio</td><td></td><td></td><td>100</td><td></td><td></td></tr></table>Ricardo el gerente de ventas afirma que a más producción mayor beneficio ¿Es correcta la afirmación de Ricardo? ¿Cuál es la producción que hace máximo el beneficio?
a) Verdadera, 5 b) Verdadera, 10
c) Falsa, 15 d) Falsa, 10</td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>Coherente</td></tr>
</table>

			e) Verdadera, 0									
			20.- Un ingeniero, que se encuentra trabajando en Arequipa, donde la temperatura está a 14°C, decide ingresar a una mina para verificar su construcción. Al descender se da cuenta que la temperatura aumenta 2°C cada 50 metros de profundidad. Ya adentro observa que se encuentra a una temperatura de 24°C y deduce que está a 600m de profundidad ¿Es correcta está afirmación? ¿Por qué? ¿Cuál es la temperatura si desciende 500m? a) Falsa, 10°C b) Falsa, 14°C c) Verdadera, 24°C d) Falsa, 34°C e) Verdadera, 4°C	**X**		**X**		**X**		**X**		**Coherente**

FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES: Este instrumento sirve para que el EXPERTO EVALUADOR evalué la pertinencia, eficacia del instrumento que está validando. Deberá colocar la puntuación que considere pertinente a los diferentes enunciados.

Indicadores	**Criterios**	**VALORACIÓN**					**OBSERVACIONES**
ASPECTOS DE VALIDACIÓN		**Deficiente**	**Regular**	**Buena**	**Muy buena**	**Excelente**	
19. Claridad	Esta formulado con un lenguaje apropiado					**X**	
20. Objetividad	Expresa conductas observables				**X**		
21. Actualidad	Adecuado con el enfoque teórico				**X**		
22. Organización	Organización lógica entre sus ítems				**X**		
23. Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios			**X**			
24. Intencionalidad	Valora las dimensiones del tema				**X**		
25. Consistencia	Basado en aspectos teóricos-científicos				**X**		
26. Coherencia	Relación en variables e indicadores				**X**		
27. Metodología	Adecuada y responde a la investigación				**X**		

Doctor : **LUIS HUMBERTO CASTILLO RIVEROS**

DNI : **17931569**

Teléfono : **990906456**

E-mail : **luishcastilloriveros@hotmail.com**

Ministerio de Educación - GRE La Libertad - UGEL N° 03 - TNO - IE San Juan - Trujillo
Subdirección 4° Grado

Gerencia Regional de Educación de La Libertad
UGEL N° 03 – Trujillo Nor Oeste
IE. SAN JUAN

Dr. Luis Humberto Castillo Riveros
Subdirector – 4° Grado

FIRMA

Anexo 6: Confiabilidad de instrumento

Prueba Piloto

EST	ÍTEMS																			
	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	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
5	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
8	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1
12	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
13	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

Alfa Cronbach= 0.893

SPSS 24,0

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,893	20

Estadísticos total-elemento

	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
VAR00001	13,4000	25,114	,526	,887
VAR00002	13,3333	24,810	,637	,884
VAR00003	13,3333	24,095	,805	,879
VAR00004	13,2667	25,352	,576	,886
VAR00005	13,4000	24,543	,650	,884
VAR00006	13,3333	24,095	,805	,879
VAR00007	13,2000	25,314	,702	,884
VAR00008	13,3333	24,095	,805	,879
VAR00009	13,3333	25,524	,474	,889
VAR00010	13,4000	26,114	,315	,894
VAR00011	13,5333	24,838	,548	,887
VAR00012	13,4667	26,124	,298	,895
VAR00013	13,2667	25,638	,504	,888
VAR00014	13,2667	26,210	,364	,892
VAR00015	13,4667	24,552	,620	,884
VAR00016	13,6667	26,238	,275	,895
VAR00017	13,2667	25,210	,612	,885
VAR00018	13,3333	27,667	,010	,902
VAR00019	13,3333	25,238	,538	,887
VAR00020	13,3333	26,095	,346	,893

Anexo 7: Autorización

"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDECIA"

Casa Grande, 02 de agosto del 2021.

OFICIO N° 045 – 2021 – UGEA-I.E.P."ARQUIMEDES"/D.

Sra.
Dr. Edward Rubio Luna Victoria
Jefe de la Escuela de Posgrado-Trujillo de la Universidad César Vallejo,
Trujillo

ASUNTO **:** Autoriza aplicar instrumentos y publicar resultados de investigación

REFERENCIA **:** Carta. Nº 082 – 2021-UCV-VA-EPG-SL01/1
Ley General de Educación Nº 28044 y su Reglamento.

Tengo el honor de dirigirme a usted para expresarle el saludo cordial a nombre de la Institución Educativa Particular "ARQUIMEDES" del distrito de Casa Grande, Provincia de Ascope.

El presente tiene por finalidad comunicarle que mi Despacho **AUTORIZA** aplicar los instrumentos necesarios para el desarrollo de la tesis denominada: **"LA NEUROEDUCACION PARA MEJORAR LA RESOLUCION DE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO EN ESTUDIANTES DE EDUCACION SECUNDARIA. ASCOPE 2021"** En dicho estudio participarán los estudiantes del Segundo Año de la IE y será aplicado por el Mg. Segundo Germán Aguilar Chuquipoma a fin de obtener el grado académico de Doctor en Educación.

Es propicia la ocasión para expresarle las muestras de mi especial consideración estima personal.

Atentamente

MINISTERIO DE EDUCACIÓN UGEL ASCOPE DIRECCIÓN I.E.P. ARQUIMEDES

DIRECTORA
Prof. Wendy Rodriguez Carrion
I.E.P. ARQUIMEDES

c.c./Archivo.

Anexo 8: Consentimiento informado

<u>FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UNA INVESTIGACIÓN.</u>

<u>PADRES DE FAMILIA</u>

YO………………………………………………………………………………………,
Identificado (a) con DNI Nº………………………. por medio del presente confirmo mi consentimiento para que mi hijo (a)…………………………………………………….. estudiante del 2º AÑO SECCIÓN………. participe en la investigación denominada **"LA NEUROEDUCACION PARA MEJORAR LA RESOLUCION DE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO, EN ESTUDIANTES DE EDUCACION SECUNDARIA. ASCOPE 2021"**

Se me ha explicado que la participación de mi hijo (a) consistirá en lo siguiente:

Se aplicará la pre prueba sobre la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio, para medir el nivel en que se encuentra, luego se desarrollará 12 sesiones de taller vía zoom. Para finalizar se aplicará la post prueba para medir el nivel alcanzado.

Acepto voluntariamente que mi hijo (a) participe en esta investigación.

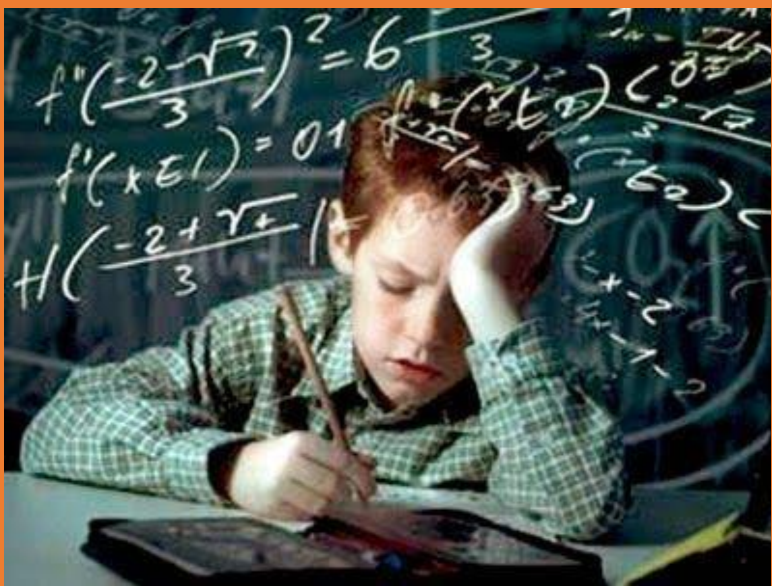
Trujillo 03 de agosto del 2021

DNI…………………………………………

Segundo Germán Aguilar Chuquipoma
Investigador
DNI. 18857701

Anexo 9: Programa

Programa de neuroeducación para mejorar la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de educación secundaria, Ascope



I. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

El programa "Neuroeducación" está conformado por un conjunto de 13 sesiones de enseñanza aprendizaje cuyo proceso metodológico está sustentado en las teorías de neuroeducación de Facundo, triúnica de Velásquez, constructivista que esboza Carretero y de resolución de problemas de Polya.

1. SITUACIÓN SIGNIFICATIVA

En el mundo entero muchos estudiantes tienen problemas con la competencia matemática, por este motivo el Foro Mundial sobre la Educación 2015 acordó la Declaración de Incheon para la Educación 2030, que consiste cambiar las vidas a través de la educación, admitiendo su rol principal en el desarrollo (UNESCO, 2015). Abordando esta problemática, García et.al. (2009) recogen de la OCDE (2003) que la competencia matemática es la capacidad para analizar, pensar y expresar eficientemente problemas matemáticos (OCDE, 2003); pero, para Guzmán, Obonaga y Gutiérrez (2015) estas posibilitan la correspondencia de aspectos cognitivos, procedimentales y actitudinales, que permite responder a los problemas que enfrentan los estudiantes; en cambio Niss (2003) da cuenta que se usa en contextos intra y extra matemáticos.

Los resultados PISA 2019 señalan que los estudiantes de los países de América Latina alcanzaron los últimos lugares en matemática, ostentando el Nivel 1. Una de las causas es el método de instrucción, pues se les enseña a memorizar fórmulas y métodos, sin aplicación a su contexto. (Coley-Graham, 2021). En la Evaluación nacional de Perú 2019, los resultados en Matemática evidencian mejoras leves en 2° grado de secundaria, un incremento de 3,6 pp. En la Libertad los resultados arrojaron que se encuentran: 33.6% Previo al inicio, 34.3% En inicio, 17.2% En proceso y 14.9% Satisfactorio (MINEDU, 2020).

En el área educativa se tiene la probabilidad de cambiar y regular las estructuras cerebrales que actúan en los factores de aprendizaje a través de un método de enseñanza adecuado con el desarrollo del cerebro (Ocaña, 2015, pág. 30), responsabilidad que recae en los docentes, en actualizar su conocimiento en bases científicas respecto al proceso de aprendizaje y el funcionamiento del cerebro, mediante estrategias pedagógicas innovadoras; asimismo, acerca de los procesos cerebrales de los sentimiento, la indagación y la atención y como estos funcionan y gracias a ello se estimula la abstracción de los saberes mediante los engranajes de aprendizaje y memoria (Mora, 2014).

En la Institución educativa Arquímedes se observó que los estudiantes del segundo año de secundaria presentan bajo rendimiento en la competencia matemática, falta de interés por el curso, inseguridad al establecer relaciones entre datos y su transformación a expresiones algebraicas. Ante lo cual se planteó los talleres de neuroeducación mejoran la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de educación secundaria.

2. EJECUCIÓN

En el desarrollo de las sesiones de aprendizaje partiremos de preparación del ambiente de trabajo empezando con la motivación e interés mediante un acertijo, posteriormente con la exploración de los saberes previos, el conflicto cognitivo sobre le tema a trabajar, construcción del aprendizaje, meta cognición, transferencia de la información, y la evaluación para lograr el aprendizaje de la competencia matemática. Para la ejecución de las actividades de aprendizaje fue una tarea primordial del facilitador, entender los rudimentos de la neuroeducación y las teoría triúnica que genera la sinapsis para el aprendizaje considerando vivencias auténticas y unificadoras de acuerdo a los desempeños de cada cerebro, asociados al ambiente psico-afectivo y placentero, a las propuestas lúdicas, la repetición de procedimiento de partes importantes de la clase, el trato cordial y la estimulación con premios fuera de lo común en base a un valor intrínseco; como también las ideas de Polya respecto a las fases que van evolucionando en el proceso de resolución de un problema.

3. EVALUACION:

En esta etapa del programa consideramos el tipo de evaluación formativa; es decir la evaluación abarcará los momentos de inicio, proceso y final. Asimismo, emplearemos técnicas e instrumentos de evaluación tales como:

- Observación sistemática y su instrumento Lista de Cotejo.
- Prueba de ensayo de comprobación y su instrumento Guía de observación.
- Práctica guiada

Por otro lado, los alumnos, alumnas y docentes consideraremos en nuestra evaluación la meta cognición.

4. **FUNDAMENTACION:**

El programa “Neuroeducación está sustentado en las teorías de neuroeducación de Facundo, triúnica de Velásquez, constructivista que esboza Carretero y de resolución de problemas de Polya.

5. OBJETIVOS

5.1. En relación al alumno:

- Mejorar el nivel de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

5.2. En relación al docente:

- Fomentar en alumnos el interés por la matemática.
- Fomentar el uso de la teoría de la neuroeducación para resolver problemas matemáticos.
- Mejorar el nivel de la competencia matemática.

6. MATERIALES Y RECURSOS

Algunos de los recursos que se emplearán son: computadora, pizarra digital, imágenes, siluetas, material concreto, hojas bond, plataformas digitales diversas, estímulos, proyector, impresos, materiales de reciclaje, útiles de escritorio, acertijos, experiencias lúdicas, equipo de sonido, , etc.

7. SELECCIÓN DE LOS DESEMPEÑOS

Área: Matemática

Competencia	Capacidad	Desempeño
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.	Establece relaciones entre datos, regularidades, valores desconocidos, o relaciones de equivalencia o variación entre dos magnitudes. Transforma esas relaciones a expresiones algebraicas o gráficas (modelos) que incluyen la regla de formación de progresiones aritméticas con números enteros, a ecuaciones lineales ($ax + b = cx + d$, a y c ϵ Q), a inecuaciones de la forma ($ax > b$, $ax < b$, $ax \geq b$ y $ax \leq b$ $\forall$ $a \neq 0$), a funciones lineales y afines, a proporcionalidad directa e inversa con expresiones fraccionarias o decimales, o a gráficos cartesianos. También las transforma a patrones gráficos que combinan traslaciones, rotaciones o ampliaciones.
	Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.	Expresa, con diversas representaciones gráficas, tabulares y simbólicas, y con lenguaje algebraico, su comprensión sobre la regla de formación de patrones gráficos y progresiones aritméticas, y sobre la suma de sus términos, para interpretar un problema en su contexto y estableciendo relaciones entre dichas representaciones.
	Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales.	Selecciona y combina recursos, estrategias heurísticas y el procedimiento matemático más conveniente a las condiciones de un problema para determinar términos desconocidos o la suma de “n” términos de una progresión aritmética, simplificar expresiones algebraicas usando propiedades de la igualdad y propiedades de las operaciones, solucionar ecuaciones e inecuaciones lineales, y evaluar el conjunto de valores de una función lineal

8. SECUENCIA DE SESIONES DE APRENDIZAJE

N°	Actividad de aprendizaje	Fecha
1	Binomio al cuadrado	
2	Suma por la diferencia de dos binomios	
3	Multiplicación de binomios con un término común	
4	Binomio al cubo	
5	Factorización común monomio, Polinomio y factorización por agrupación	
6	Factorización: diferencia de cuadrados	
7	Factorización de trinomios	
8	Ecuaciones de primer grado con una incógnita	
9	Problemas con ecuaciones	
10	Inecuaciones de primer grado con una incógnita	
11	Ecuaciones de primer grado con dos variables	
12	Funciones: dominio y rango	
13	Función lineal	

Sesiones para segundo grado de secundaria

SESIÓN DE APRENDIZAJE 01

TÍTULO: "BINOMIO AL CUADRADO"

I. DATOS GENERALES

1.1. Institución Educativa: "Arquímedes" de Casa Grande
1.2. Nivel : Secundaria
1.3. Grado de estudios : Segundo
1.4. Secciones : A
1.5. Área : Matemática
1.6. Tiempo : 90 minutos
1.7. Responsable : Germán Aguilar Chuquipoma,

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Área: Matemática

Competencia: Resolución de problemas de regularidad equivalencia y cambio

Capacidades	Desempeños	¿Qué nos dará evidencia de aprendizaje?	Instrumento
Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.	Establece relaciones entre datos, regularidades, valores desconocidos, o relaciones de equivalencia o variación entre dos magnitudes. Transforma esas relaciones a expresiones algebraicas o gráficas (modelos) que incluyen la regla de formación de progresiones aritméticas con números enteros, a ecuaciones lineales ($ax + b = cx + d$, a y c ϵ Q), a inecuaciones de la forma ($ax > b$, $ax < b$, $ax \geq b$ y $ax \leq b$ $\forall$ $a \neq 0$), a funciones lineales y afines, a proporcionalidad directa e inversa con expresiones fraccionarias o decimales, o a gráficos cartesianos. También las transforma a patrones gráficos que combinan traslaciones, rotaciones o ampliaciones.	• Resuelve situaciones que involucran el cálculo del binomio al cuadrado.	**Lista de Cotejos**
Comunica su comprensión	Expresa, con diversas representaciones gráficas, tabulares y simbólicas, y con	Reconoce el binomio al	

sobre las relaciones algebraicas.	lenguaje algebraico, su comprensión sobre la regla de formación de patrones gráficos y progresiones aritméticas, y sobre la suma de sus términos, para interpretar un problema en su contexto y estableciendo relaciones entre dichas representaciones.	cuadrado a partir del cálculo del trinomio cuadrado perfecto.	

III. MOMENTOS DE LA SESIÓN

M	Procesos pedagógicos	Estrategias y actividades	Recursos	T
I N I C I O	**Motivación e interés**	Completan un rompecabezas de un conejo en plataforma. Ruta: **Jigsaw Planet** **(o entrar a jigsawplanet.com) - Buscar: Conejo (escriben y click)- Seleccionan un conejo de 12 piezas – Trasladan las piezas y completan el conejo**	Computadora	**10**
	Saberes previos	Contestan ¿Qué son productos notables?, ¿Qué tiene que ver la factorización con los productos notables?, ¿Qué es el producto notable: Binomio al cuadrado?, ¿Qué elementos tiene un binomio al cuadrado?, ¿Cómo se expresa un binomio al cuadrado?, ¿Cómo se resuelve un binomio al cuadrado?	Palabra oral	
	Conflicto cognitivo	Observan un ejercicio de binomio al cuadrado. Tratan de resolver el ejercicio El docente comunica y anota en la pizarra digital el propósito de la sesión: Hoy aprenderemos a resolver ejercicios de binomio al cuadrado. Acuerdan las normas de convivencia para la clase basados en el buen clima, la confianza y el trato agradable. Se anotan en la pizarra digital	Palabra oral Pizarra digital	

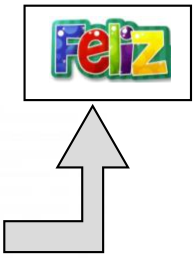
D E S A R R O L L O	**Construcción del aprendizaje**	Resuelven el acertijo “Los dos amigos salen de casa” (se pone música clásica o tranquila de fondo). (Anexo 1) Observan la estructura del binomio al cuadrado con los elementos del acertijo anterior y comparan elementos:  Conocen que son productos notables. (Anexo 2) Conocen que es Binomio al cuadrado (Anexo 3) El docente les felicita por su trabajo e insta a la atención como lo vienen haciendo. Resuelven ejercicios de binomio al cuadrado con material concreto, separando términos y juntándolos al final: $(x + 5)^2 =$ **1° Término=** x^2 **2° Término=** $2 (X) (5) = 10x$ 3° Término= $(5)^2 = 25$ Juntamos todo: $x^2 + 10x + 25$ Cada grupo o estudiante expone el trabajo resuelto con material concreto (en caso de error, se pide que alguien de la sala explique al grupo). Cada grupo o estudiante recibe un premio inesperado por su trabajo	Acertijo Pizarra Imagen Palabra oral Material concreto Hojas bond Zoom Premio	**70**

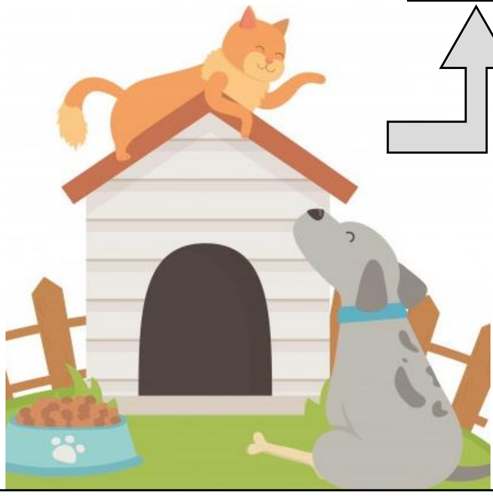
		Resuelven otro ejercicio con material concreto y con el procedimiento anterior: **$(2x - 3y)^2 =$** Exponen su trabajo explicando el proceso hasta llegar al resultado final utilizando material concreto Completan un rompecabezas de un perro en plataforma. Ruta: **Jigsaw Planet** **(o entrar a jigsawplanet.com) - Buscar: Perro (escriben y click)- Seleccionan un perro de 12 piezas – Trasladan las piezas y completan el perro** Crean un ejercicio de Binomio al cuadrado reemplazando las letras del ejercicio por imágenes de objetos (lapicero, tajador, jabón, mochila, etc,) y exponen su trabajo explicando el proceso hasta llegar al resultado final Reciben un premio inesperado por su trabajo El docente les felicita por su trabajo y argumenta que gracias a la atención y aptitud positiva han podido entender la clase.	Pizarra Palabra oral Computadora Pizarra Premio Palabra oral	
F **I** **N** **A**	**Meta** **cognición**	Resuelven el ejercicio: $(4b + 3c)^2=$ Los alumnos reconocen sus aciertos y dificultades al trabajar el binomio al cuadrado: ¿Cómo fue mi relación con mis compañeros en esta actividad?, ¿Tuve actitud positiva para iniciar el trabajo?, ¿Tuve confianza en lo que hacía?, ¿Traté agradablemente a mis compañeros?, ¿Cómo fue mi	Hojas bond Palabra oral	**10**

L		atención?, ¿Practique la solidaridad?, ¿En qué momento?		
	Transferencia (extensión)	Los alumnos presentan un ejercicio de binomio al cuadrado valiéndose de imágenes.	Wasap	

IV. ANEXOS

Anexo 1: Acertijo: Los dos amigos salen de casa





El dueño dejó cuidando la casa y les dijo que deben cumplir tres reglas para salir de paseo y que deberían dibujarlo:

1. El primer animal sale con su letrero

2. El doble de multiplicar ambos animales

3. El segundo animal sale con su letrero

LOS PRODUCTOS NOTABLES

Los **productos notables** son multiplicaciones especiales entre expresiones algebraicas, que por sus características destacan de las demás multiplicaciones. Están íntimamente relacionados con fórmulas de factorización, por lo que su aprendizaje facilita y sistematiza la solución de diversas multiplicaciones, permitiendo simplificar expresiones algebraicas complejas.

I) BINOMIO AL CUADRADO :

(Trinomio cuadrado perfecto): El cuadrado de la suma (diferencia) de dos términos es igual al cuadrado del primer término, más (menos) el doble producto de ambos términos más el cuadrado del segundo término.

$$\boxed{(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2}$$

$$\boxed{(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2}$$

EJEMPLOS:

$$(x+5)^2 = x^2 + 2(x)(5) + (5)^2$$

$$\Rightarrow (x+5)^2 = x^2 + 10x + 25$$

$$(2x-3y)^2 = (2x)^2 - 2(2x)(3y) + (3y)^2$$

$$\Rightarrow (2x-3y)^2 = 4x^2 - 12xy + 9y^2$$

$$(2x+\sqrt{2}y)^2 = (2x)^2 + 2(2x)(\sqrt{2}y) + (\sqrt{2}y)^2$$

$$= 4x^2 - 4\sqrt{2}xy + 2y^2 = 2(2x^2 - 2\sqrt{2}xy + y^2)$$

V. EVALUACIÓN

N°	**Indicadores**					
	Conocen la estructura de un binomio al cuadrado	Definen que es un binomio al cuadrado	Reconocen el binomio al cuadrado	Resuelven operaciones con binomio al cuadrado		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						

SI √ **NO** –

SESIÓN DE APRENDIZAJE 02

TÍTULO: “SUMA POR LA DIFERENCIA DE DOS BINOMIOS”

I. DATOS GENERALES

1.1. Institución Educativa: “Arquímedes” de Casa Grande
1.2. Nivel : Secundaria
1.3. Grado de estudios : Segundo
1.4. Secciones : A
1.5. Área : Matemática
1.6. Tiempo : 90 minutos
1.7. Responsable : Germán Aguilar Chuquipoma,

II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Área: Matemática

Competencia: Resolución de problemas de regularidad equivalencia y cambio

Capacidades	Desempeños	¿Qué nos dará evidencia de aprendizaje?	Instrumento
Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.	Establece relaciones entre datos, regularidades, valores desconocidos, o relaciones de equivalencia o variación entre dos magnitudes. Transforma esas relaciones a expresiones algebraicas o gráficas (modelos) que incluyen la regla de formación de progresiones aritméticas con números enteros, a ecuaciones lineales ($ax + b = cx + d$, a y c ϵ Q), a inecuaciones de la forma ($ax > b$, $ax < b$, $ax \geq b$ y $ax \leq b$ $\forall$ $a \neq 0$), a funciones lineales y afines, a proporcionalidad directa e inversa con expresiones fraccionarias o decimales, o a gráficos cartesianos. También las transforma a patrones gráficos que combinan traslaciones, rotaciones o ampliaciones.	• Resuelve situaciones que involucran el cálculo de la suma por la diferencia de dos binomios.	**Lista de Cotejos**

III. MOMENTOS DE LA SESIÓN

M	Procesos pedagógicos	Estrategias y actividades	Recursos	T
I N I C I O	**Motivación e interés**	Juegan a encontrar un tesoro en plataforma. Ruta: [Vedoque](www.vedoque.com) **(o entrar a www.vedoque.com) - Seleccionar "La torre del ratón" – Jugar – 1 (con el mouse arrastra la estrella para llegar al tesoro).**	Computadora	**10**
	Saberes previos	Contestan: ¿Qué es el producto notable: Suma por la diferencia de dos binomios?, ¿Qué elementos tiene la suma por la diferencia de dos binomios?, ¿Cómo se expresa una suma por la diferencia de dos binomios?, ¿Cómo se resuelve una suma por la diferencia de dos binomios?	Palabra oral	
	Conflicto cognitivo	Observan un ejercicio de Suma por la diferencia de dos binomios Tratan de resolver el ejercicio El docente comunica y anota en la pizarra digital el propósito de la sesión: "Hoy aprenderemos a resolver ejercicios de Suma por la diferencia de dos binomios" Acuerdan las normas de convivencia para la clase basados en el buen clima, la confianza y el trato agradable. Se anotan en la pizarra digital	Palabra oral Pizarra digital Hojas bond Pizarra digital	
D E S A R	**Construcción del aprendizaje**	Resuelven el acertijo "El carruaje y el caballo van a la chacra" (se pone música clásica o tranquila de fondo). (Anexo 1) Observan la estructura del Suma por la diferencia de dos binomios con los elementos del acertijo anterior y comparan elementos:  **2** **-**  **2**	Acertijo Pizarra digital	

R O L L O		Conocen que es una Suma por la diferencia de dos binomios (Anexo 2) El docente les felicita por su trabajo e insta a la atención como lo vienen haciendo. Resuelven ejercicios de una Suma por la diferencia de dos binomios con material concreto, separando términos y juntándolos al final: $(a + 6)(a - 6) =$ **1° Término=** a^2 **2° Término=** $6^2 = 36$ Juntamos todo: $a^2 - 36$ Cada grupo o estudiante expone el trabajo resuelto con material concreto (en caso de error, se pide que alguien de la sala explique al grupo). Cada grupo o estudiante recibe un premio inesperado por su trabajo Resuelven otro ejercicio con material concreto y con el procedimiento anterior: **$(x + 2y)(x - 2y)=$** Exponen su trabajo explicando el proceso hasta llegar al resultado final utilizando material concreto Juegan a completar 10 y ganar medallas en plataforma. Ruta: **Vedoque** **(o entrar a www.vedoque.com) - Seleccionar "La olimpiada de las regletas" – ¡ A jugar! – Amigos del 10 (con el mouse arrastra una regleta de abajo para completar 10 con la que está arriba).** Crean un ejercicio de Suma por la diferencia de dos binomios reemplazando las letras del ejercicio por imágenes de objetos (cajón, guitarra, silla, libro, etc,) y exponen su trabajo explicando el proceso hasta llegar al resultado final Reciben un premio inesperado por su trabajo	Imagen Palabra oral Material concreto Hojas bond Zoom Premio Pizarra Palabra oral Computadora Pizarra	**70**

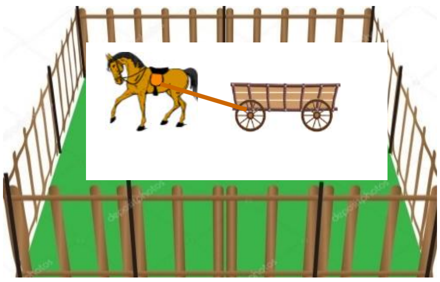
		El docente les felicita por su trabajo y argumenta que gracias a la atención y aptitud positiva han podido entender la clase.	Premio Palabra oral	
F **I** **N** **A** **L**	**Meta cognición**	Resuelven el ejercicio: $(5x^2 + 3y^3)(5x^2 - 3y^3) =$ Los alumnos reconocen sus aciertos y dificultades al trabajar la Suma por la diferencia de dos binomios: ¿Cómo fue mi relación con mis compañeros en esta actividad?, ¿Tuve actitud positiva para iniciar el trabajo?, ¿Tuve confianza en lo que hacía?, ¿Traté agradablemente a mis compañeros?, ¿Cómo fue mi atención?, ¿Practique la solidaridad?, ¿En qué momento?	Hojas bond Palabra oral	**10**
	Transferencia (extensión)	Los alumnos presentan un ejercicio de Suma por la diferencia de dos binomios valiéndose de imágenes.	Wasap	

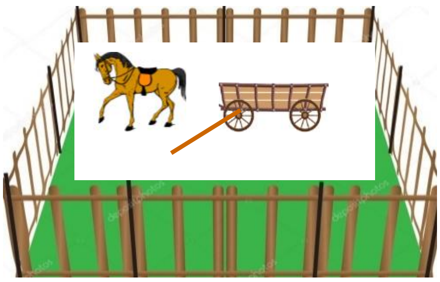
IV. ANEXOS

Anexo 1: Acertijo: El caballo y el carruaje van a la chacra

1ra situación

2da situación





Los amos esperan al caballo y al carruaje en la chacra para que transporten el maíz. Para salir deben cumplir dos reglas y deberían dibujarlo:

1. El primero sale con un letrero que consiguió que dice "Trabajando"

2. El segundo sale con un letrero que consiguió que dice "Trabajando", pero va desconectado del primero

II) DIFERENCIA DE CUADRADOS:

El producto de la suma de dos términos por su diferencia es igual al cuadrado del primer término menos el cuadrado del segundo.

$$\underset{\text{suma}}{\underset{\Uparrow}{(a+b)}}\quad \underset{\text{diferencia}}{\underset{\Uparrow}{(a-b)}} = a^2 - b^2$$

EJEMPLOS:

- $(x+2y)(x-2y) = x^2 - (2y)^2$

  $\Rightarrow (x+2y)(x-2y) = x^2 - 4y^2$

- $(a+6)(a-6) = a^2 - 6^2 = a^2 - 36$

- $(5x^2 - 3y^3)(5x^2 + 3y^3)$

  $= (5x^2)^2 - (3y^3)^2 = 25x^4 - 9y^6$

- $(n+3)(n-3) = n^2 - 3^2 = n^2 - 9$

- $(x^2+1)(x^2-1) = (x^2)^2 - 1^2 = x^4 - 1$

3. Producto de la suma por la diferencia de dos cantidades (binomios conjugados)

En este caso, la multiplicación se realiza de la siguiente forma;

Regla del producto de la suma por la resta de dos cantidades

La suma de dos cantidades multiplicada por su diferencia es igual al cuadrado del minuendo (en la diferencia) menos el cuadrado del sustraendo.

Ejemplos con solución paso a paso

1) Desarrolle $(x+1)(x-1)$.

- Cuadrado del minuendo: x^2.
- Menos el cuadrado del sustraendo: $-(1^2)=-1$

Respuesta:

2) Desarrolle $(5a+3a^2)(3a^2-5a)$.

- Cuadrado del minuendo: $(3a^2)^2=9a^4$
- Menos el cuadrado del sustraendo: $-(5^2a^2)=-25a^2$

Respuesta:

V. EVALUACIÓN

N°	Indicadores					
	Conocen la estructura de la suma por la diferencia de dos binomios	Definen que es la suma por la diferencia de dos binomios	Reconocen la suma por la diferencia de dos binomios	Resuelven operaciones con la suma por la diferencia de dos binomios		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						

SI √ **NO** –

SESIÓN DE APRENDIZAJE 03

TÍTULO: “MULTIPLICACIÓN DE BINOMIOS CON UN TÉRMINO COMÚN”

I. DATOS GENERALES

1.1. Institución Educativa: “Arquímedes” de Casa Grande
1.2. Nivel : Secundaria
1.3. Grado de estudios : Segundo
1.4. Secciones : A
1.5. Área : Matemática
1.6. Tiempo : 90 minutos
1.7. Responsable : Germán Aguilar Chuquipoma,

III. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Área: Matemática

Competencia: Resolución de problemas de regularidad equivalencia y cambio

Capacidades	Desempeños	¿Qué nos dará evidencia de aprendizaje?	Instrumento
Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.	Establece relaciones entre datos, regularidades, valores desconocidos, o relaciones de equivalencia o variación entre dos magnitudes. Transforma esas relaciones a expresiones algebraicas o gráficas (modelos) que incluyen la regla de formación de progresiones aritméticas con números enteros, a ecuaciones lineales ($ax + b = cx + d$, a y c ϵ Q), a inecuaciones de la forma ($ax > b$, $ax < b$, $ax \geq b$ y $ax \leq b$ $\forall$ $a \neq 0$), a funciones lineales y afines, a proporcionalidad directa e inversa con expresiones fraccionarias o decimales, o a gráficos cartesianos. También las transforma a patrones gráficos que combinan traslaciones, rotaciones o ampliaciones.	• Resuelve situaciones que involucran el cálculo multiplicación de dos binomios por un término común.	**Lista de Cotejos**
Comunica su comprensión sobre las	Expresa, con diversas representaciones gráficas, tabulares y simbólicas, y con lenguaje algebraico, su comprensión sobre la regla de formación de patrones	Reconoce la suma por la	

relaciones algebraicas.	gráficos y progresiones aritméticas, y sobre la suma de sus términos, para interpretar un problema en su contexto y estableciendo relaciones entre dichas representaciones.	diferencia de dos binomios. a partir del cálculo de la raíz cuadrada de la diferencia de dos términos. Reconoce la multiplicación de dos binomios por un término común a partir del cálculo del trinomio.	

III. MOMENTOS DE LA SESIÓN

M	Procesos pedagógicos	Estrategias y actividades	Recursos	T
I N I C I O	**Motivación e interés**	Juegan a pintar mandalas. Ruta: Jueduland – Jueduland Cnice mec **- Arte creatividad y entretenimiento – Dibujo de linterna (reflector) – Dibujos – Dibujos de mandalas - Mandala jardín vegetal (Puedes pintar con el balde, el pincel, etc.)**	Computadora	**10**
	Saberes previos	Contestan: ¿Qué es el producto notable: Multiplicación de binomios con un término común?, ¿Qué elementos tiene la Multiplicación de binomios con un término común?, ¿Cómo se expresa una Multiplicación de binomios con un término común?, ¿Cómo se resuelve una Multiplicación de binomios con un término común?	Palabra oral	
	Conflicto cognitivo	Observan un ejercicio de Multiplicación de binomios con un término común.	Palabra oral	

		Tratan de resolver el ejercicio El docente comunica y anota en la pizarra digital el propósito de la sesión: “Hoy aprenderemos a resolver ejercicios de Multiplicación de binomios con un término común ” Acuerdan las normas de convivencia para la clase basados en el buen clima, la confianza y el trato agradable. Se anotan en la pizarra digital	Pizarra digital Hojas bond Pizarra digital	
D **E** **S** **A** **R** **R** **O** **L** **L** **O**	**Construcción del aprendizaje**	Resuelven el acertijo “El caballo trabajador va al lago” (se pone música clásica o tranquila de fondo). (Anexo 1) Observan la estructura de la Multiplicación de binomios con un término común con los elementos del acertijo anterior y comparan elementos:  Conocen que es una Multiplicación de binomios con un término común (Anexo 2) El docente les felicita por su trabajo e insta a la atención como lo vienen haciendo. Resuelven ejercicios de una Multiplicación de binomios con un término común con material concreto, separando términos y juntándolos al final: $(x + a)(x + b) =$ **1° Término=** x^2 **2° Término=** $(a + b)x$ **3° Término=** $a\,b$ Juntamos todo: $x^2 + (a + b)x + a\,b$	Acertijo Pizarra digital Imagen Palabra oral Material concreto Hojas bond Zoom	**70**

		Cada grupo o estudiante expone el trabajo resuelto con material concreto (en caso de error, se pide que alguien de la sala explique al grupo). Cada grupo o estudiante recibe un premio inesperado por su trabajo Resuelven otro ejercicio con material concreto y con el procedimiento anterior: **(x - 8) (x + 15)=** Exponen su trabajo explicando el proceso hasta llegar al resultado final utilizando material concreto Juegan a pintar dinosaurios. Ruta: Jueduland – Jueduland Cnice mec **- Arte creatividad y entretenimiento – Dibujo de linterna (reflector) – Dibujos – Dibujos de animales (pingüino) – Dibujos de dinosaurio – Tiranosaurio Rex Enfadado (Puedes pintar con el balde, el pincel, etc.)** Crean un ejercicio de Multiplicación de binomios con un término común reemplazando las letras del ejercicio por imágenes de objetos (lápiz, árboles, paraguas, barco, etc,) y exponen su trabajo explicando el proceso hasta llegar al resultado final Reciben un premio inesperado por su trabajo El docente les felicita por su trabajo y argumenta que gracias a la atención y aptitud positiva han podido entender la clase.	Premio Pizarra Palabra oral Computadora Pizarra Premio Palabra oral	
F I N A L	**Meta cognición**	Resuelven el ejercicio: $(m^3 + 5)\ (m^3 - 1) =$ Los alumnos reconocen sus aciertos y dificultades al trabajar la Multiplicación de binomios con un término común: ¿Cómo fue mi relación con mis compañeros en esta actividad?, ¿Tuve actitud positiva para iniciar el trabajo?, ¿Tuve confianza en lo que hacía?, ¿Traté agradablemente a mis compañeros?, ¿Cómo fue mi atención?, ¿Practique la solidaridad?, ¿En qué momento?	Hojas bond Palabra oral	**10**

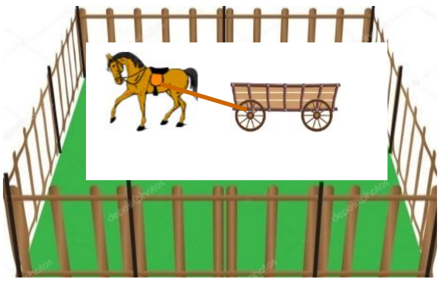
	Transferencia (extensión)	Los alumnos presentan un ejercicio de Multiplicación de binomios con un término común valiéndose de imágenes.	Wasap	

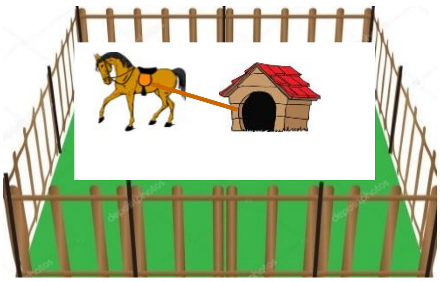
IV. ANEXOS

Anexo 1: Acertijo: El caballo trabajador va al lago

1ra situación

2da situación





Los amos esperan al caballo, al carruaje y a la casita en el lago para que transporten las cosas que llevaron y pescaron. Para salir deben cumplir tres reglas y deberían dibujarlo:

1. El primero sale con el letrero

2. Los objetos que no se repiten van juntos y multiplicados por el que se repite

3. Los objetos que no se repiten van multiplicados

VI) MULTIPLICACIÓN DE BINOMIOS CON TÉRMINO COMÚN:

El producto de dos binomios con un término común es igual al cuadrado del término común, más la suma "algebraica" de los términos no comunes por el término común, más el producto de los términos no comunes.

$$(x+a)(x+b) = \underbrace{x^2}_{\text{Cuadrado del término común}} + \overbrace{(a+b)}^{\text{Suma “algebraica” de términos no comunes}}x + \underbrace{ab}_{\text{Producto de términos no comunes}}$$

$$\boxed{\begin{aligned}&(x+a)(x+b)(x+c)=\\&x^3+x^2(a+b+c)+x(ab+bc+ac)+abc\end{aligned}}$$

EJEMPLOS:

01 Efectuar : **(x – 8) (x +15)**

RESOLUCIÓN:

$$(\underbrace{x-8)(x}_{\text{Término común}}+15) = x^2+(-8+15)x+(-8)(15)$$

$$= x^2+7x-120$$

02 Efectuar : **(x – 3) (x – 6)**

RESOLUCIÓN:

$$(x-3)(x-6) = x^2+(-3-6)x+(-3)(-6)$$

$$= x^2-9x+18$$

03 Efectuar : **(x – 7) (x + 4)**

RESOLUCIÓN:

* $(x-7)(x+4) = x^2+(-7+4)x+(-7)(4)$

$$= x^2-3x-28$$

* $(x+2)(x+3) = x^2+(2+3)x+2\times 3 = x^2+5x+6$

* $(x-1)(x+7) = x^2+(-1+7)x+(-1)\times 7 = x^2+6x-7$

Ejercicios del producto de binomios con un término común, 10 ejemplos resueltos

1.- $(x+1)(x+5) = x^2 + (1+5)x + 5(1) = x^2 + 6x + 5$ se aplicó el producto de los binomios con un término común, la suma de los términos no comunes (signos iguales se suman), las multiplicaciones (números y signos) y las potencias presentes.

2.- $(x-10)(x-3) = x^2 + (-10-3)x + (-10)(-3) = x^2 - 13x + 30$ se resolvió el producto de los binomios con un término común, la suma de los términos no comunes (signos iguales se suman), las multiplicaciones (números y signos) y las potencias presentes.

3.- $(z+2)(z-7) = z^2 + (2-7)z + 2(-7) = z^2 - 5z - 14$ se efectuó el producto de los binomios con un término común, la resta de los términos no comunes (signos diferentes se restan), las multiplicaciones (números y signos) y las potencias presentes.

4.- $(m^3+5)(m^3-1) = \left(m^3\right)^2 + (5-1)m^3 + 5(-1) = m^6 + 4m^3 - 5$ se resolvió el producto de los binomios con un término común, la resta de los términos no comunes (signos diferentes se restan), las multiplicaciones (números y signos) y las potencias presentes.

5.- $(2+x^2)(-1+x^2) = \left(x^2\right)^2 + (2-1)x^2 + 2(-1) = x^4 + x^2 - 2$ se resolvió el producto de los binomios con un término común, la resta de los términos no comunes (signos diferentes se restan), las multiplicaciones (números y signos) y las potencias presentes.

6.-
$(3x-4)(3x-10) = (3x)^2 + (-4-10)(3x) + (-4)(-10) = 9x^2 - 42x + 40$
se resolvió el producto de los binomios con un término común, la suma de los términos no comunes (signos iguales se suman), las multiplicaciones (números y signos) y las potencias presentes.

V. EVALUACIÓN

N°	**Indicadores**					
	Conocen la estructura de la multiplicación de binomios con un término común	Definen que es la multiplicación de binomios con un término común	Reconocen la multiplicación de binomios con un término común	Resuelven operaciones con la multiplicación de binomios con un término común		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
27						

SI √ **NO** –

SESIÓN DE APRENDIZAJE 04

TÍTULO: "BINOMIO AL CUBO"

I. DATOS GENERALES

1.1. Institución Educativa: "Arquímedes" de Casa Grande
1.2. Nivel : Secundaria
1.3. Grado de estudios : Segundo
1.4. Secciones : A
1.5. Área : Matemática
1.6. Tiempo : 90 minutos
1.7. Responsable : Germán Aguilar Chuquipoma,

IV. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Área: Matemática

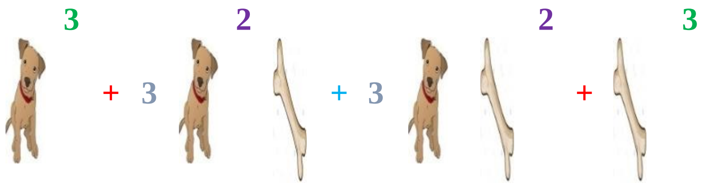
Competencia: Resolución de problemas de regularidad equivalencia y cambio

Capacidades	Desempeños	¿Qué nos dará evidencia de aprendizaje?	Instrumento
Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.	Establece relaciones entre datos, regularidades, valores desconocidos, o relaciones de equivalencia o variación entre dos magnitudes. Transforma esas relaciones a expresiones algebraicas o gráficas (modelos) que incluyen la regla de formación de progresiones aritméticas con números enteros, a ecuaciones lineales ($ax + b = cx + d$, a y c ϵ Q), a inecuaciones de la forma ($ax > b$, $ax < b$, $ax \geq b$ y $ax \leq b$ $\forall$ $a \neq 0$), a funciones lineales y afines, a proporcionalidad directa e inversa con expresiones fraccionarias o decimales, o a gráficos cartesianos. También las transforma a patrones gráficos que combinan traslaciones, rotaciones o ampliaciones.	• Resuelve situaciones que involucran el cálculo del binomio al cubo.	**Lista de Cotejos**
Comunica su comprensión sobre las	Expresa, con diversas representaciones gráficas, tabulares y simbólicas, y con lenguaje	• Reconoce el binomio al cubo a partir del	

relaciones algebraicas.	algebraico, su comprensión sobre la regla de formación de patrones gráficos y progresiones aritméticas, y sobre la suma de sus términos, para interpretar un problema en su contexto y estableciendo relaciones entre dichas representaciones.	cálculo del trinomio cuadrado perfecto.	

III. MOMENTOS DE LA SESIÓN

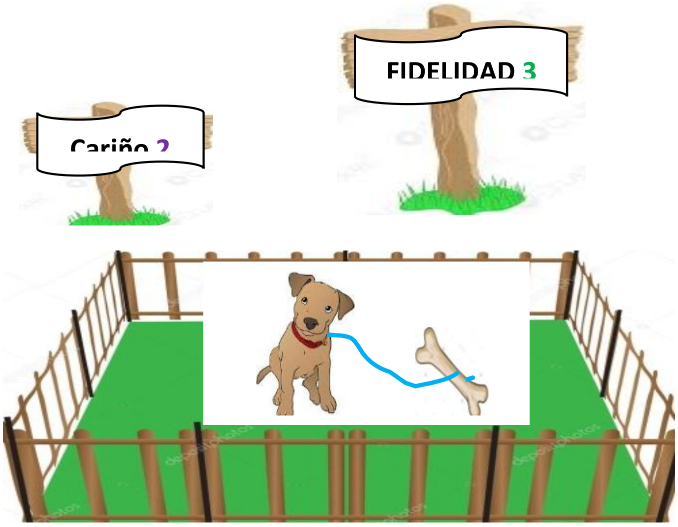
M	Procesos pedagógicos	Estrategias y actividades	Recursos	T
I N I C I O	**Motivación e interés**	Juegan a pintar un día de playa. Ruta: Cristic (O entrar a www.cristic.com) – 5° y 6° primaria – Juegos (copa) – Animaciones – Triangulo hacer click (Puedes pintar con el pincel, la brocha y poner estrellas, etc.)	Computadora	**10**
	Saberes previos	Contestan: ¿Qué es el producto notable: Binomio al cubo?, ¿Qué elementos tiene el Binomio al cubo?, ¿Cómo se expresa el Binomio al cubo?, ¿Cómo se resuelve el Binomio al cubo?	Palabra oral	
	Conflicto cognitivo	Observan un ejercicio de Binomio al cubo. Tratan de resolver el ejercicio El docente comunica y anota en la pizarra digital el propósito de la sesión: “Hoy aprenderemos a resolver ejercicios de Binomio al cubo” Acuerdan las normas de convivencia para la clase basados en el buen clima, la confianza y el trato agradable. Se anotan en la pizarra digital	Palabra oral Pizarra digital Hojas bond Pizarra digital	
D E	**Construcción del aprendizaje**	Resuelven el acertijo “El perrito guiador del camino” (se pone música clásica o tranquila de fondo). (Anexo 1) Observan la estructura del Binomio al cubo con los elementos del acertijo anterior y comparan elementos:	Acertijo Pizarra digital	

S **A** **R** **R** **O** **L** **L** **O**		 Conocen que es el Binomio al cubo (Anexo 2) El docente les felicita por su trabajo e insta a la atención como lo vienen haciendo. Resuelven ejercicios de Binomio al cubo con material concreto, separando términos y juntándolos al final: $(a + b)^3 =$ **1° Término=** a^3 **2° Término=** $3\ a^2\ b + 3\ a\ b^2$ **3° Término=** $a\ b$ Juntamos todo: $a^3 + 3\ a^2\ b + 3\ a\ b^2 + a\ b$ Cada grupo o estudiante expone el trabajo resuelto con material concreto (en caso de error, se pide que alguien de la sala explique al grupo). Cada grupo o estudiante recibe un premio inesperado por su trabajo Resuelven otro ejercicio con material concreto y con el procedimiento anterior: $\mathbf{(2\ m + n)^3 =}$ Exponen su trabajo explicando el proceso hasta llegar al resultado final utilizando material concreto. Juegan a pintar un día de cumpleaños. Ruta: Cristic (O entrar a www.cristic.com) – 5° y 6° primaria – Juegos (copa) – Animaciones – Triangulo hacer click (Puedes pintar con el pincel, la brocha y poner estrellas, etc.) Crean un ejercicio de Binomio al cubo reemplazando las letras del ejercicio por imágenes de objetos (piano, pelota, bandera, teelvisor, etc,) y exponen su trabajo explicando el proceso hasta llegar al resultado final	Imagen Palabra oral Material concreto Hojas bond Zoom Premio Pizarra Palabra oral Computadora Pizarra	**70**

		Reciben un premio inesperado por su trabajo El docente les felicita por su trabajo y argumenta que gracias a la atención y aptitud positiva han podido entender la clase.	Premio Palabra oral	
F I N A L	**Meta cognición**	Resuelven el ejercicio: $(a - 2b)^3 =$ Los alumnos reconocen sus aciertos y dificultades al trabajar el Binomio al cubo: ¿Cómo fue mi relación con mis compañeros en esta actividad?, ¿Tuve actitud positiva para iniciar el trabajo?, ¿Tuve confianza en lo que hacía?, ¿Traté agradablemente a mis compañeros?, ¿Cómo fue mi atención?, ¿Practique la solidaridad?, ¿En qué momento?	Hojas bond Palabra oral	**10**
	Transferencia (extensión)	Los alumnos presentan un ejercicio de Binomio al cubo valiéndose de imágenes.	Wasap	

IV. ANEXOS

Anexo 1: Acertijo: El perrito guiador del camino



El amo que es ciego se ha perdido en la ciudad y espera al perrito para que lo guie de regreso. El perrito para salir con su hueso deben cumplir tres reglas y deberían dibujarlo:

1. El primero sale con su letrero grande

2. El triple del primero con su letrero pequeño por el segundo. El triple del primero por el segundo con su letrero pequeño

3. El segundo sale con su letrero grande

Binomio al Cubo

¿Cómo se Resuelve un Binomio al Cubo?

Para resolver un **binomio al cubo** o saber cuál será su fórmula, plantearemos lo siguiente:

Sea: $\mathbf{(a + b)^3}$ el cubo de un binomio a resolver.

Esta expresión también puede plantearse así:

$$\mathbf{(a + b)^3 = (a + b)(a + b)^2}$$

Suma de Binomio al Cubo

La **suma de binomio al cubo** es igual al cubo del primero, más el triple del cuadrado del primero por el segundo, más el triple del primero por el cuadrado del segundo, más el cubo del segundo.

La fórmula o propiedad está representado de la siguiente forma:

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

Ejemplo 01:

Resolver: $(x + 1)^3$

Resolución:

$$\mathbf{(x + 1)^3} = x^3 + 3x^2.1 + 3.x\,.1^2 + 1^3$$

Efectuamos y resolvemos:

$$\therefore \mathbf{(x + 1)^3} = x^3 + 3x^2 + 3x + 1$$

Ejemplo 02:

Resolver: $(2m+ n)^3$

Resolución:

$$\mathbf{(2m + n)^3} = (2m)^3 + 3(2m)^2.n + 3.(2m)n^2 + n^3$$

Efectuamos y resolvemos:

$$\therefore \mathbf{(2m + n)^3} = 8m^3 + 12m^2.n + 6n^2.m + n^3$$

Resta de Binomio al Cubo

La **diferencia de un binomio al cubo** es igual al cubo del primero, menos el triple del cuadrado del primero por el segundo, más el triple del primero por el cuadrado del segundo, menos el cubo del segundo.

La fórmula o propiedad está representado de la siguiente forma:

$$(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$$

Ejemplo 03:

Resolver: $(y - 2)^3$

Resolución:

$$\mathbf{(y - 2)^3} = (y)^3 - 3(y)^2.2 + 3.y.2^2 - 2^3$$

Resolvemos, tenemos:

$$\therefore \mathbf{(y - 2)^3} = y^3 - 6y^2 + 12y - 8$$

Cubo de la suma de dos monomios

$$(a+b)^3 = \underbrace{(a+b)(a+b)}(a+b)$$

$$= (a+b)^2(a+b); \text{ pero: } (a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$= (a^2 + 2ab + b^2)(a+b)$$

$$= (a^2 + 2ab + b^2)a + (a^2 + 2ab + b^2)b$$

$$= a^3 + 2a^2b + ab^2 + a^2b + 2ab^2 + b^3$$

$$\therefore \quad \boxed{(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3} \quad \textbf{Rpta.}$$

Este resultado se enuncia:

"El cubo de la suma de dos monomios es igual al cubo del primer monomio, más el triple del cuadrado del primero por el segundo, más el triple del primero por el cuadrado del segundo, más el cubo del segundo monomio".

Forma correcta de resolver un binomio al cubo

En principio lo que tenemos que descubrir es cuál será la fórmula del binomio al cubo y para lograr esto es necesario seguir los siguientes pasos.

En el caso que el ejercicio sea el siguiente:

(a + b)3 = $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$

De esta misma forma se pudo haber desarrollado su hubiéramos dejado la primera representación del ejercicio pero en una resta que sería sólo ***$(a – b)^{3.}$***

Sumas de binomio al cubo

Esta regla dice que la suma de un binomio al cubo es equivalente al cubo del primero sumado al triple del cuadrado que se obtiene de la multiplicación del primero con el segundo. A este resultado se le suma entonces el triple del primero y se multiplica por el cuadrado del segundo. A este último resultado se le debe sumar el cubo del segundo.

Ejercicio 1

(x + 1)3 = x3 + 3x2.1 + 3.x .12 + 13

(x + 1)3 = x3 + 3x2 + 3x + 1

Ejercicio 2

(2m + n)3 = (2m)3 + 3(2m)2.n + 3.(2m)n2 + n3

= (2m + n)3 = 8m3 + 12m2.n + 6n2.m + n3

Restas de binomios al cubo

La diferencia que existe en un binomio al cubo es equivalente al cubo del primero binomio presentado. A este primer binomio se le debe sumar el triple del primero multiplicado por el siguiente, es decir, el segundo. A este resultado se le resta entonces el cubo del segundo:

(a – b)3 = a3 – 3a2b + 3ab2 – b3

Ejercicio 1

(y – 2)3 = (y)3 – 3(y)2.2 + 3.y.22 – 2

(y – 2)3 = y3 – 6y2 + 12y – 8

Ejercicio 2

(a – 2b)3 = a3 – 3a2(2b) + 3.a(2b)2 + (2b)3

(a – 2b)3 = a3 – 6a2b + 6ab2 + 8b3

Ejercicio 3

(2x − 3)3 = (2x)3 − 3 · (2x)2 ·3 + 3 · 2x· 32 − 33 =

(a – 2b)3

(a – 2b)3 = a3 – 3a2(2b) + 3.a(2b)2 + (2b)3

Finalizamos resolviendo y obteniendo el resultado final:

= (a – 2b)3 = a3 – 6a2b + 12ab2 + 8b3

V. EVALUACIÓN

N°	**Indicadores**					
	Conocen la estructura de binomio al cubo	Definen que es binomio al cubo	Reconocen el binomio al cubo	Resuelven operaciones con binomio al cubo		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						

SI √ **NO** –

SESIÓN DE APRENDIZAJE 05

TÍTULO: "FACTORIZACIÓN COMÚN MONOMIO, POLINOMIO Y FACTORIZACIÓN POR AGRUPACIÓN"

I. DATOS GENERALES

1.1. Institución Educativa: "Arquímedes" de Casa Grande
1.2. Nivel : Secundaria
1.3. Grado de estudios : Segundo
1.4. Secciones : A
1.5. Área : Matemática
1.6. Tiempo : 90 minutos
1.7. Responsable : Germán Aguilar Chuquipoma,

V. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Área: Matemática

Competencia: Resolución de problemas de regularidad equivalencia y cambio

Capacidades	Desempeños	¿Qué nos dará evidencia de aprendizaje?	Instrumento
Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.	Establece relaciones entre datos, regularidades, valores desconocidos, o relaciones de equivalencia o variación entre dos magnitudes. Transforma esas relaciones a expresiones algebraicas o gráficas (modelos) que incluyen la regla de formación de progresiones aritméticas con números enteros, a ecuaciones lineales ($ax + b = cx + d$, a y c ϵ Q), a inecuaciones de la forma ($ax > b$, $ax < b$, $ax \geq b$ y $ax \leq b$ $\forall$ $a \neq 0$), a funciones lineales y afines, a proporcionalidad directa e inversa con expresiones fraccionarias o decimales, o a gráficos cartesianos. También las transforma a patrones gráficos que combinan traslaciones, rotaciones o ampliaciones.	• Resuelve problemas que involucran el uso del Factor común monomio, polinomio y factorización por agrupación.	**Lista de Cotejos**
Comunica su comprensión sobre las	Expresa, con diversas representaciones gráficas, tabulares y simbólicas, y con lenguaje	• Reconoce el Factor común	

relaciones algebraicas.	algebraico, su comprensión sobre la regla de formación de patrones gráficos y progresiones aritméticas, y sobre la suma de sus términos, para interpretar un problema en su contexto y estableciendo relaciones entre dichas representaciones.	monomio, polinomio y factorización por agrupación a partir del cálculo de términos con variable común.	

III. MOMENTOS DE LA SESIÓN

M	Procesos pedagógicos	Estrategias y actividades	Recursos	T
I N I C I O	**Motivación e interés**	Juegan a desmontar las piedras de la pirámide. Ruta: Juegos educativos digitales para Primaria y Secundaria - Juegos educativos digitales para Primaria y Secundaria - Juegos Primaria y Secundaria (Clic sobre secundaria) – Las piedras del faraón – Jugar – Clic aquí para continuar (Elimina las piedras del mismo color que estén pegadas y luego pasa al otro nivel).	Computadora	**10**
	Saberes previos	Contestan: ¿Qué es Factorización común monomio, polinomio y factorización por agrupación?, ¿Qué elementos tiene la Factorización común monomio, polinomio y factorización por agrupación?, ¿Cómo se expresa la Factorización común monomio, polinomio y factorización por agrupación?, ¿Cómo se resuelve?	Palabra oral	
	Conflicto cognitivo	Observan ejercicios de Factorización común monomio, polinomio y factorización por agrupación. Tratan de resolver los ejercicios. El docente comunica y anota en la pizarra digital el propósito de la sesión: “Hoy aprenderemos a resolver ejercicios de Factorización común monomio, polinomio y factorización por agrupación”. Acuerdan las normas de convivencia para la clase basados en el buen clima, la confianza y el trato agradable. Se anotan en la pizarra digital	Palabra oral Pizarra digital Hojas bond Pizarra digital	

<table>
<tr>
<td>D

E

S

A

R

R

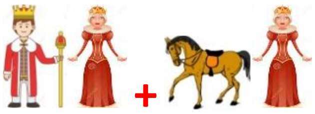
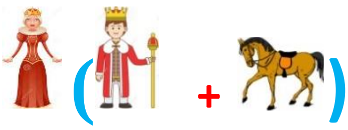
O

L

L

O</td>
<td>Construcción del aprendizaje</td>
<td>
Resuelven el criptograma posicionando los objetos donde corresponden, según sea Factorización común monomio, polinomio y factorización por agrupación (se pone música clásica o tranquila de fondo).

Factorizar el siguiente común monomio
ax+bx


<table><tr><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>x</td><td>y</td><td>z</td><td>2</td><td>3</td></tr></table>
ax+bx

x(a+b) Respuesta.

Resuelven con el mismo criptograma un ejemplo de Factorización común polinomio y factorización por agrupación, observando la estructura antes y después de su resolución.

Conocen que es la Factorización común monomio, polinomio y factorización por agrupación (Anexo 2)

El docente les felicita por su trabajo e insta a la atención como lo vienen haciendo.

Resuelven ejercicios de Factorización común monomio, polinomio y factorización por agrupación con material concreto, separando términos y juntándolos al final:

Factor Común Monomio

Factorizar el siguiente polinomio
Q=ax+bx
</td>
<td>
Criptograma

Pizarra digital

Palabra oral

Cuaderno

Impreso

Pizarra digital

Material concreto

Hojas bond

Impreso
</td>
<td>70</td>
</tr>
</table>

		Solución Se extrae el factor común «x» $Q=ax+bx$ $Q=x(a+b)$ Respuesta. **Factor Común Polinomio** Factorizar $R=(a+b)m^2+(a+b)n$ Solución Se extrae el factor común polinomio «(a+b)» $R=(a+b)m^2+(a+b)n$ $R=(a+b)(m^2+n)$ Respuesta. **Factorización por Agrupación de Términos** Factorizar: $M=ax+ay+bx+by$ Solución Agrupando convenientemente $M=(ax+ay)+(bx+by)$ Extrayendo factor común $M=a(x+y)+b(x+y)$ Extrayendo factor común «(x+y)» $M=(x+y)(a+b)$ Cada grupo o estudiante expone el trabajo resuelto con material concreto (en caso de error, se pide que alguien de la sala explique al grupo). Cada grupo o estudiante recibe un premio inesperado por su trabajo Resuelven otro ejercicio con material concreto y con el procedimiento anterior: **Factor Común Monomio** $\mathbf{M=x^2a+x^2}$ **Factor Común Polinomio** $Q=(m^2+n^2)a+(m^2+n^2)b$ **Factorización por Agrupación de Términos** $Q=a2x+a2y+b^2x+b^2y$	Zoom Pizarra digital Premio Pizarra Palabra oral Computadora	

		Exponen su trabajo explicando el proceso hasta llegar al resultado final utilizando material concreto. Juegan a desmontar las piedras de la pirámide. Ruta: Juegos educativos digitales para Primaria y Secundaria - Juegos educativos digitales para Primaria y Secundaria - Juegos Primaria y Secundaria (Clic sobre secundaria) – Las piedras del faraón – Jugar – Clic aquí para continuar (Elimina las piedras del mismo color que estén pegadas y luego pasa al otro nivel). Crean un ejercicio de Factorización común monomio, polinomio y factorización por agrupación reemplazando las letras del ejercicio por imágenes de objetos (auto, avión, tren, plato, etc,) y exponen su trabajo explicando el proceso hasta llegar al resultado final Reciben un premio inesperado por su trabajo El docente les felicita por su trabajo y argumenta que gracias a la atención y aptitud positiva han podido entender la clase.	Material concreto Computadora Pizarra Cuaderno Premio Palabra oral	
F I N A L	**Meta cognición**	Resuelven los ejercicios: **Factor Común Monomio** N=ab+b **Factor Común Polinomio** M=2a(m+1)−(m+1) **Factorización por Agrupación de Términos** $Q=a^2+ab+ac+bc$ Los alumnos reconocen sus aciertos y dificultades al trabajar el Binomio al cubo: ¿Cómo fue mi relación con mis compañeros en esta actividad?, ¿Tuve actitud positiva para iniciar el trabajo?, ¿Tuve confianza en lo que hacía?, ¿Traté agradablemente a mis compañeros?, ¿Cómo fue mi atención?, ¿Practique la solidaridad?, ¿En qué momento?	Pizarra digital Hojas bond Palabra oral	**10**

	Transferencia (extensión)	Los alumnos presentan un ejercicio de Factorización común monomio, de polinomio y de factorización por agrupación valiéndose de imágenes.	Wasap	

IV. ANEXOS

Anexo 1

Factorización de Polinomios

Factorización de un polinomio es el procedimiento que transforma una suma de una expresión algebraica en un producto de sus factores.

Factorización

$\underline{a\,x + b\,x} = \underline{x\,(a + b)}$

Suma **Producto**

Factorización por factor común

Este método se aplica cuando todos los términos del polinomio tienen un factor común, que puede ser numérica o literal.

Factor Común Monomio

Se aplica cuando todos los términos del polinomio tienen como factor común un monomio.

Procedimiento para factorizar

1) Se extrae el factor común (letra o letras con el menor exponente)
2) El segundo factor se obtiene al dividir cada término del polinomio entre el factor común.

Ejemplos

1. Factorizar el siguiente polinomio
$Q=ax+bx$
Solución
Se extrae el factor común «x»
$Q=ax+bx$
$Q=x(a+b)$ Respuesta.

2. Factorizar
$M=x^2a+x^2$
Solución
Se extrae el factor común «x^2»
$M=x^2a+x^2b$
$M=x^2(a+b)$ Respuesta.

3. Factorizar
N=ab+b
Solución
Se extrae factor común «b»
N=ab+b
N=ab+b.1
N=b(a+1) Respuesta.

4. Factorizar:
P=5ax+5ay+5azP=5ax+5ay+5az
Solución
Se extrae el factor común «5a»
P=5ax+5ay+5az
P=5a(x+y+z) Respuesta.

5. Factorizar
$Q=x^2+2x$
Solución
Se extrae el factor común «x»
$Q=x^2+2x$
Q=x.x+2x
Q=x(x+2)

6. Factorizar:
$R=a3+a^2+a$
Solución
El factor común es «a»
$R=a^3+a^2+a$
$R=a.a^2+a.a+a.1$
$R=a(a^2+a+1)$ Respuesta.

Factor Común Polinomio

Cuando los términos de la expresión algebraica tienen como factor común un polinomio.

Procedimiento

1) Se extrae el factor común en este caso es un polinomio.
2) El segundo factor se obtiene al dividir cada término entre el factor común.

Ejemplos

1. Factorizar $R=(a+b)m^2+(a+b)n$
Solución
Se extrae el factor común polinomio «(a+b)»
$R=(a+b)m^2+(a+b)n$
$R=(a+b)(m^2+n)$ Respuesta.

2. Factorizar $Q=(m^2+n^2)a+(m^2+n^2)b$
Solución
Se extrae el factor común polinomio «(m2+n2)(m2+n2)»

$Q=(m^2+n^2)a+(m^2+n^2)b$
$Q=(m^2+n^2)(a+b)$ Respuesta.

3. Factorizar $M=2a(m+1)-(m+1)$
Solución
El factor común es $(m+1)$
$M=2a(m+1)-(m+1)$
$M=2a(m+1)-(m+1).1$
$M=(m+1)(2a-1)$ Respuesta.

4. Factorizar $N=(a+5)x+(a+5)y-+(a+5)z$
Solución
Se extrae factor común polinomio»(a+5)»
$N=(a+5)x+(a+5)y+(a+5)z$
$N=(a+5)(x+y+z)$ Respuesta.

Factorización por Agrupación de Términos

Se trata de agrupar términos para obtener un factor común.

Ejemplos

1. Factorizar:
$M=ax+ay+bx+by$
Solución
Agrupando convenientemente
$M=(ax+ay)+(bx+by)$
Extrayendo factor común
$M=a(x+y)+b(x+y)$
Extrayendo factor común «(x+y)»
$M=(x+y)(a+b)$

2. Factorizar:
$Q=a2x+a2y+b^2x+b^2y$
Solución
Agrupando adecuadamente
$Q=(a^2x+a^2y)+(b^2x+b^2y)$
$Q=a^2(x+y)+b^2(x+y)$
Se extrae factor común polinomio $(x+y)$
$Q=(x+y)(a^2+b^2)$

3. Factorizar
$Q=a^2+ab+ac+bc$
Solución
Agrupando convenientemente
$Q=(a^2+ab)+(ac+bc)$
$Q=(a.a+ab)+(ac+bc)$
$Q=a(a+b)+c(a+b)$
Factor común «(a+b)»
$Q=(a+b)(a+c)$

V. EVALUACIÓN

N°	Indicadores					
	Conocen la estructura de la factorización común monomio, polinomio y factorización por agrupación	Definen que es la factorización común monomio, polinomio y factorización por agrupación	Reconocen la factorización común monomio, polinomio y factorización por agrupación	Resuelven operaciones con la factorización común monomio, polinomio y factorización por agrupación		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

SI √ **NO** –

SESIÓN DE APRENDIZAJE 06

TÍTULO: "FACTORIZACIÓN: DIFERENCIA DE CUADRADOS"

I. DATOS GENERALES

1.1. Institución Educativa: "Arquímedes" de Casa Grande
1.2. Nivel : Secundaria
1.3. Grado de estudios : Segundo
1.4. Secciones : A
1.5. Área : Matemática
1.6. Tiempo : 90 minutos
1.7. Responsable : Germán Aguilar Chuquipoma,

VI. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Área: Matemática

Competencia: Resolución de problemas de regularidad equivalencia y cambio

Capacidades	Desempeños	¿Qué nos dará evidencia de aprendizaje?	Instrumento
Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.	Establece relaciones entre datos, regularidades, valores desconocidos, o relaciones de equivalencia o variación entre dos magnitudes. Transforma esas relaciones a expresiones algebraicas o gráficas (modelos) que incluyen la regla de formación de progresiones aritméticas con números enteros, a ecuaciones lineales ($ax + b = cx + d$, a y c ϵ Q), a inecuaciones de la forma ($ax > b$, $ax < b$, $ax \geq b$ y $ax \leq b$ $\forall a \neq 0$), a funciones lineales y afines, a proporcionalidad directa e inversa con expresiones fraccionarias o decimales, o a gráficos cartesianos. También las transforma a patrones gráficos que combinan traslaciones, rotaciones o ampliaciones.	• Resuelve situaciones que involucran una Factorización: Diferencia de cuadrados. Suma y diferencia de cubos.	**Lista de Cotejos**

Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.	Expresa, con diversas representaciones gráficas, tabulares y simbólicas, y con lenguaje algebraico, su comprensión sobre la regla de formación de patrones gráficos y progresiones aritméticas, y sobre la suma de sus términos, para interpretar un problema en su contexto y estableciendo relaciones entre dichas representaciones.	Reconoce una Factorización: Diferencia de cuadrados. Suma y diferencia de cubos a partir del cálculo de raíces cuadradas de dos términos.	

III. MOMENTOS DE LA SESIÓN

M	Procesos pedagógicos	Estrategias y actividades	Recursos	T
I N I C I O	**Motivación e interés**	Completan un rompecabezas de un conejo en plataforma. Ruta: **Jigsaw Planet** **(o entrar a jigsawplanet.com) - Buscar: Elefante (escriben y click)- Seleccionan un Elefante de 15 piezas – Trasladan las piezas y completan el elefante.**	Computadora	**10**
	Saberes previos	Contestan: ¿Qué es Factorización: Diferencia de cuadrados?, ¿Qué elementos tiene la Factorización: Diferencia de cuadrados?, ¿Cómo se expresa la Factorización: Diferencia de cuadrados?, ¿Cómo se resuelve?	Palabra oral	
	Conflicto cognitivo	Observan ejercicios de Factorización: Diferencia de cuadrados. Tratan de resolver los ejercicios. El docente comunica y anota en la pizarra digital el propósito de la sesión: “Hoy aprenderemos a resolver ejercicios de Factorización: Diferencia de cuadrados”. Acuerdan las normas de convivencia para la clase basados en el buen clima, la confianza y el trato agradable. Se anotan en la pizarra digital	Palabra oral Pizarra digital Hojas bond Pizarra digital	

<table>
<tr>
<td>D

E

S

A

R

R

O

L

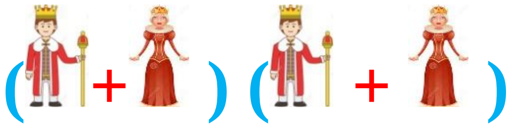
L

O</td>
<td>Construcción del aprendizaje</td>
<td>Resuelven el criptograma posicionando los objetos donde corresponden, según sea la Factorización: Diferencia de cuadrados (se pone música clásica o tranquila de fondo).

Factorizar la siguiente Diferencia de cuadrados
$m^2–n^2$
<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>m</td><td>b</td><td>c</td><td>n</td><td>y</td><td>z</td><td>2</td><td>3</td></tr>
</table>

$m^2–n^2$


$(m+n)(m–n)$ Respuesta.



Conocen que es la Factorización: Diferencia de cuadrados (Anexo 2)

El docente les felicita por su trabajo e insta a la atención como lo vienen haciendo.

Resuelven ejercicios de Factorización: Diferencia de cuadrados con material concreto, separando términos y juntándolos al final:

$a^2 - 4$

Cada grupo o estudiante expone el trabajo resuelto con material concreto (en caso de error, se pide que alguien de la sala explique al grupo).</td>
<td>Criptograma

Pizarra digital

Palabra oral

Cuaderno

Impreso

Pizarra digital

Material concreto

Hojas bond

Impreso

Zoom

Pizarra digital

Premio

Pizarra
Palabra oral

Computadora</td>
<td>70</td>
</tr>
</table>

		Cada grupo o estudiante recibe un premio inesperado por su trabajo Resuelven otro ejercicio con material concreto y con el procedimiento anterior: **$a^2 - 1$** Exponen su trabajo explicando el proceso hasta llegar al resultado final utilizando material concreto. Completan un rompecabezas de un conejo en plataforma. Ruta: **Jigsaw Planet** **(o entrar a jigsawplanet.com) - Buscar: León (escriben y click)- Seleccionan un León de 15 piezas – Trasladan las piezas y completan el león.** Crean un ejercicio de Factorización: Diferencia de cuadrados reemplazando las letras del ejercicio por imágenes de objetos (perro, conejo, gallina, helado, etc,) y exponen su trabajo explicando el proceso hasta llegar al resultado final Reciben un premio inesperado por su trabajo El docente les felicita por su trabajo y argumenta que gracias a la atención y aptitud positiva han podido entender la clase.	Material concreto Computadora Pizarra Cuaderno Premio Palabra oral	
F **I** **N** **A** **L**	**Meta** **cognición**	Resuelven el ejercicio: **$4x^2 - 25$** Los alumnos reconocen sus aciertos y dificultades al trabajar el Binomio al cubo: ¿Cómo fue mi relación con mis compañeros en esta actividad?, ¿Tuve actitud positiva para iniciar el trabajo?, ¿Tuve confianza en lo que hacía?, ¿Traté agradablemente a mis compañeros?, ¿Cómo fue mi atención?, ¿Practique la solidaridad?, ¿En qué momento?	Pizarra digital Hojas bond Palabra oral	**10**
	Transferencia (extensión)	Los alumnos presentan un ejercicio de Factorización: Diferencia de cuadrados valiéndose de imágenes.	Wasap	

IV. ANEXOS

Anexo 1

Factorización por Identidades

Este método consiste en aplicar de forma inversa los productos notables.

Factorización por Diferencia de Cuadrados

Es una diferencia de dos cuadrados perfectos. Para que un término sea cuadrado perfecto su exponentes tiene que ser par.

$$a^2-b^2=(a+b)(a-b)$$

Procedimiento

1) Se extrae la raíz cuadrada de cada cuadrado perfecto.

Es decir: $\sqrt{a^2}=a$ y $\sqrt{b^2}=b$

2) El primer factor es la suma de raíces cuadradas y el segundo factor es la diferencia de raíces cuadradas.

$(a+b)(a-b)$

Nota

Para extraer la raíz cuadrada de las variables es solo dividir su exponente entre 2.

* $\sqrt{x^6}=x^{6/2}=x^3$

$* \sqrt{a^6b^8c^{14}}=a^{6/2}\, b^{8/2}\, c^{14/2}=a^6\, b^8\, c^{14}$

Ejemplos

1. Factorizar

m^2-n^2

Solución

$\sqrt{m^2}=m$ y $\sqrt{n^2}=n$

$m^2-n^2=(m)^2-(n)^2$

$=(m+n)(m-n)$

2. Factorizar

a^2-4

Solución

$\sqrt{a^2}=a$ y $\sqrt{4}=2$

$a^2-4=(a)^2-(2)^2$

$=(a+2)(a-2)$

3. Factorizar

a^2-1

Solución

$\sqrt{a^2}=a$ y $\sqrt{1}=1$

$a^2-1=(a)^2-(1)^2$

$=(a+1)(a-1)$

4. Factorizar

$4x^2-25$

Solución

$\sqrt{4x^2}=2x$ y $\sqrt{25}=5$

$4x^2-25=(2x)^2-(5)^2$

$=(2x+5)(2x-5)$

V. EVALUACIÓN

N°	Indicadores					
	Conocen la estructura de la factorización diferencia de cuadrados	Definen que es la factorización diferencia de cuadrados	Reconocen la factorización diferencia de cuadrados	Resuelven operaciones con la factorización diferencia de cuadrados		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						

SI √ **NO** –

SESIÓN DE APRENDIZAJE 07

TÍTULO: "FACTORIZACIÓN DE TRINOMIOS"

I. DATOS GENERALES

1.1. Institución Educativa: "Arquímedes" de Casa Grande
1.2. Nivel : Secundaria
1.3. Grado de estudios : Segundo
1.4. Secciones : A
1.5. Área : Matemática
1.6. Tiempo : 90 minutos
1.7. Responsable : Germán Aguilar Chuquipoma,

VII. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Área: Matemática

Competencia: Resolución de problemas de regularidad equivalencia y cambio

Capacidades	Desempeños	¿Qué nos dará evidencia de aprendizaje?	Instrumento
Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.	Establece relaciones entre datos, regularidades, valores desconocidos, o relaciones de equivalencia o variación entre dos magnitudes. Transforma esas relaciones a expresiones algebraicas o gráficas (modelos) que incluyen la regla de formación de progresiones aritméticas con números enteros, a ecuaciones lineales ($ax + b = cx + d$, a y c ϵ Q), a inecuaciones de la forma ($ax > b$, $ax < b$, $ax \geq b$ y $ax \leq b$ $\forall$ $a \neq 0$), a funciones lineales y afines, a proporcionalidad directa e inversa con expresiones fraccionarias o decimales, o a gráficos cartesianos. También las transforma a patrones	• Resuelve situaciones que involucran a la Factorización de trinomios.	**Lista de Cotejos**

	gráficos que combinan traslaciones, rotaciones o ampliaciones.		
Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.	Expresa, con diversas representaciones gráficas, tabulares y simbólicas, y con lenguaje algebraico, su comprensión sobre la regla de formación de patrones gráficos y progresiones aritméticas, y sobre la suma de sus términos, para interpretar un problema en su contexto y estableciendo relaciones entre dichas representaciones.	Reconoce a la Factorización de trinomios a partir del cálculo de raíces cuadradas de dos términos extremos.	
Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales.	Selecciona y combina recursos, estrategias heurísticas y el procedimiento matemático más conveniente a las condiciones de un problema para determinar términos desconocidos o la suma de "n" términos de una progresión aritmética, simplificar expresiones algebraicas usando propiedades de la igualdad y propiedades de las operaciones, solucionar ecuaciones e inecuaciones lineales, y evaluar el conjunto de valores de una función lineal	• Identifica los terminos que faltan en una expresion algebraica para que sea un trinomio cuadrado perfecto.	

III. MOMENTOS DE LA SESIÓN

M	Procesos pedagógicos	Estrategias y actividades	Recursos	T
I N I C I O	**Motivación e interés**	Juegan a luchar contra el señor de la basura en plataforma. Ruta: Vedoque **(o entrar a www.vedoque.com) - Seleccionar "Monojo contra el señor de la basura" – Jugar (con el mouse arrastra al personaje de verde utilizando las flechas de recha, izquierda, arriba).**	Computadora	**10**
	Saberes previos	Contestan: ¿Qué es Factorización de trinomios?, ¿Qué elementos tiene la Factorización de trinomios?, ¿Cómo se expresa la Factorización de trinomios?, ¿Cómo se resuelve?	Palabra oral	

<table>
<tr>
<td></td>
<td>Conflicto cognitivo</td>
<td>Observan ejercicios de Factorización de trinomios.

Tratan de resolver los ejercicios.

El docente comunica y anota en la pizarra digital el propósito de la sesión: “Hoy aprenderemos a resolver ejercicios de Factorización de trinomios”.

Acuerdan las normas de convivencia para la clase basados en el buen clima, la confianza y el trato agradable. Se anotan en la pizarra digital</td>
<td>Palabra oral

Pizarra digital

Hojas bond

Pizarra digital</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>D

E

S

A

R

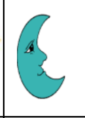
R

O

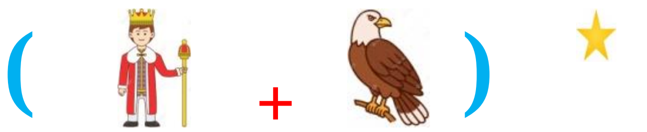
L

L

O</td>
<td>Construcción del aprendizaje</td>
<td>Resuelven el criptograma posicionando los objetos donde corresponden, según sea la Factorización de trinomios (se pone música clásica o tranquila de fondo).

Factorizar los trinomios
$x^2+2xy+y^2$
<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>x</td><td>b</td><td>c</td><td>n</td><td>y</td><td>z</td><td>2</td><td>3</td></tr>
</table>
$x^2+2xy+y^2$


$=(x+y)^2$ Factorizado



Conocen que es la Factorización de trinomios (Anexo 2)</td>
<td>Criptograma

Pizarra digital

Palabra oral

Cuaderno

Impreso

Pizarra digital

Material concreto

Hojas bond

Impreso

Zoom

Pizarra digital</td>
<td>70</td>
</tr>
</table>

		El docente les felicita por su trabajo e insta a la atención como lo vienen haciendo. Resuelven ejercicios de Factorización de trinomios con material concreto, separando términos y juntándolos al final: **$a^2 + 2a + 1$** Cada grupo o estudiante expone el trabajo resuelto con material concreto (en caso de error, se pide que alguien de la sala explique al grupo). Cada grupo o estudiante recibe un premio inesperado por su trabajo Resuelven otro ejercicio con material concreto y con el procedimiento anterior: **$x^2 + 10x + 25$** Exponen su trabajo explicando el proceso hasta llegar al resultado final utilizando material concreto. Juegan a encontrar el número que pide el juego sumando los dados en plataforma. Ruta: [**Vedoque**]() **(o entrar a www.vedoque.com) - Seleccionar "dados" – Nivel 3 - Jugar – (Seleccionar los dados con el teclado y sumar lo que pide el tablero).** Crean un ejercicio de Factorización de trinomios reemplazando las letras del ejercicio por imágenes de objetos (celular, mesa, avión, trompo, etc,) y exponen su trabajo explicando el proceso hasta llegar al resultado final Reciben un premio inesperado por su trabajo El docente les felicita por su trabajo y argumenta que gracias a la atención y aptitud positiva han podido entender la clase.	Premio Pizarra Palabra oral Computadora Material concreto Computadora Pizarra Cuaderno Premio Palabra oral	
F **I**	**Meta** **cognición**	Resuelven el ejercicio: **$x^4 + 2x^2 + 1$**	Pizarra digital	

N **A** **L**		Los alumnos reconocen sus aciertos y dificultades al trabajar la Factorización de trinomios: ¿Cómo fue mi relación con mis compañeros en esta actividad?, ¿Tuve actitud positiva para iniciar el trabajo?, ¿Tuve confianza en lo que hacía?, ¿Traté agradablemente a mis compañeros?, ¿Cómo fue mi atención?, ¿Practique la solidaridad?, ¿En qué momento?	Hojas bond Palabra oral	**10**
	Transferencia (extensión)	Los alumnos presentan un ejercicio de Factorización de trinomios valiéndose de imágenes.	Wasap	

IV. ANEXOS

Anexo 1

Factorización por Trinomio Cuadrado Perfecto

Para factorizar por el método del trinomio cuadrado perfecto se va utilizar el siguiente producto notable de izquierda a derecha.

$a^2+2ab+b^2=(a+b)^2$

$a^2-2ab+b2=(a-b)^2$

Procedimiento

Observamos el trinomio cuadrado perfecto $a^2+2ab+b^2$

1) Se extrae la raíz cuadrada del primer y tercer término.

Es decir: $\sqrt{a^2}=a$ y $\sqrt{b^2}=b$

2) Separamos estas raíces por el signo del segundo término $+$ y formamos el binomio al cuadrado $(a+b)^2$

Para el caso del trinomio cuadrado perfecto $a^2-2ab+b^2$ el binomio al cuadrado que se forma es con signo negativo $(a-b)^2$

Ejemplos

Recuerda la forma del trinomio cuadrado perfecto
$(a)^2+2(a)(b)+(b)^2$

$(a)^2-2(a)(b)+(b)^2$

1. Factorizar
$M=x^2+2xy+y^2$
Solución
$\sqrt{x^2}=x$ y $\sqrt{y^2}=y$
El doble producto de estas raíces debe ser igual al segundo término.
$2(x)(y)=2xy$
Por lo tanto verificamos que es un trinomio cuadrado perfecto
$M=x^2+2(x)(y)+y^2$
$M=(x+y)^2$ Factorizado.

2. Factorizar
$N=a^2+2a+1$
Solución
$\sqrt{a^2}=a$ y $\sqrt{1}=1$
El doble producto de estas raíces debe ser igual al segundo término.
$2(a)(1)=2a$
Por lo tanto es un trinomio cuadrado perfecto
$N=a^2+2(a)(1)+1^2$
$N=(a+1)^2$ Factorizado.

3. Factorizar
$Q=x^2+10x+25$
Solución
$\sqrt{x^2}=x$ y $\sqrt{25}=5$
El doble producto de estas raíces debe ser igual al segundo término.
$2(x)(5)=10x$
Entonces es un trinomio cuadrado perfecto
$Q=x^2+2(x)(5)+5^2$
$Q=(x+5)^2$ Factorizado.

4. Factorizar
$P=x^2+6x+9$
Solución

$\sqrt{x^2}=x$ y $\sqrt{9}=3$

El doble producto de estas raíces debe ser igual al segundo término.

$2(x)(3)=6x$

$P=x^2+2(x)(3)+3^2$

$P=(x+3)^2$ Factorizado.

5. Factorizar

$M=x^4+2x^2+1$

Solución

$\sqrt{x^4}=x^2$ y $\sqrt{1}=1$

El doble producto de estas raíces debe ser igual al segundo término.

$2(x^2)(1)=2x^2$

$M=(x^2)^2+2(x^2)(1)+1^2$

$M=(x^2+1)^2$ Factorizado.

6. Factorizar

$N=a^6-2a^3+1$

Solución

$\sqrt{a^6}=a^3$ y $\sqrt{1}=1$

El – doble producto de estas raíces debe ser igual al segundo término .

$-2(a^3)(1)=-2a^3$

$N=(a^3)^2-2(a^3)(1)+(1)^2$

$N=(a^3-1)^2$ Factorizado.

V. EVALUACIÓN

N°	Indicadores					
	Conocen la estructura de la factorización de trinomios	Definen que es la factorización de trinomios	Reconocen la factorización de trinomios	Resuelven operaciones con la factorización de trinomios		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						

SI √ **NO** –

SESIÓN DE APRENDIZAJE 08

TÍTULO: "ECUACIONES DE PRIMER GRADO CON UNA INCÓGNITA"

I. DATOS GENERALES

1.1. Institución Educativa: "Arquímedes" de Casa Grande
1.2. Nivel : Secundaria
1.3. Grado de estudios : Segundo
1.4. Secciones : A
1.5. Área : Matemática
1.6. Tiempo : 90 minutos
1.7. Responsable : Germán Aguilar Chuquipoma,

VIII. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Área: Matemática

Competencia: Resolución de problemas de regularidad equivalencia y cambio

Capacidades	Desempeños	¿Qué nos dará evidencia de aprendizaje?	Instrumento
Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.	Establece relaciones entre datos, regularidades, valores desconocidos, o relaciones de equivalencia o variación entre dos magnitudes. Transforma esas relaciones a expresiones algebraicas o gráficas (modelos) que incluyen la regla de formación de progresiones aritméticas con números enteros, a ecuaciones lineales ($ax + b = cx + d$, a y c ϵ Q), a inecuaciones de la forma ($ax > b$, $ax < b$, $ax \geq b$ y $ax \leq b$ $\forall$ $a \neq 0$), a funciones lineales y afines, a proporcionalidad directa e inversa con expresiones fraccionarias o decimales, o a gráficos cartesianos. También las transforma a patrones gráficos que combinan traslaciones, rotaciones o ampliaciones.	• Resuelve situaciones que involucran a Ecuaciones de primer grado con una incógnita	**Lista de Cotejos**
Comunica su comprensión sobre las	Expresa, con diversas representaciones gráficas, tabulares y simbólicas, y con lenguaje	Reconoce Ecuaciones de	

relaciones algebraicas.	algebraico, su comprensión sobre la regla de formación de patrones gráficos y progresiones aritméticas, y sobre la suma de sus términos, para interpretar un problema en su contexto y estableciendo relaciones entre dichas representaciones.	primer grado con una incógnita a partir de expresiones algebraicas racionales enteras.	

III. MOMENTOS DE LA SESIÓN

M	Procesos pedagógicos	Estrategias y actividades	Recursos	T
I N I C I O	**Motivación e interés**	Juegan a pintar deporte de esquí. Ruta: Jueduland – Jueduland Cnice mec **- Arte creatividad y entretenimiento – Dibujo de linterna (reflector) – Dibujos de deporte – Dibujos de esquí – Salto con nieve (Puedes pintar con el balde, el pincel, etc.)**	Computadora	**10**
	Saberes previos	Contestan: ¿Qué son Ecuaciones de primer grado con una incógnita?, ¿Qué elementos tienen las Ecuaciones de primer grado con una incógnita?, ¿Cómo se expresan las Ecuaciones de primer grado con una incógnita?, ¿Cómo se resuelven?	Palabra oral	
	Conflicto cognitivo	Representan con números y letras el siguiente problema: “Si al doble de elefantes le quito 3 me da como resultado 5 ¿Cuántos elefantes había? Observan la representación real del problema como ecuación de primer grado con una incógnita. Tratan de resolver la ecuación de primer grado que representa al problema. El docente comunica y anota en la pizarra digital el propósito de la sesión: “Hoy aprenderemos a resolver ejercicios de Ecuaciones de primer grado con una incógnita”.	Palabra oral Pizarra digital Hojas bond Pizarra digital	

		Acuerdan las normas de convivencia para la clase basados en el buen clima, la confianza y el trato agradable. Se anotan en la pizarra digital		
D **E** **S** **A** **R** **R** **O** **L** **L** **O**	**Construcción del aprendizaje**	Conocen que son Ecuaciones de primer grado con una incógnita (Anexo 1). Conocen cómo se resuelven las Ecuaciones de primer grado con una incógnita agrupando términos. $3X - 4 = 2X + 6$ $3X - 2X = 6 + 4$ **$X = 10$** Conocen cómo se resuelven las Ecuaciones de primer grado con una incógnita con paréntesis. $2\ (3 + 4X) = 22$ $6 + 8X = 22$ $8X = 22 - 6$ $X = 16/8$ **$X = 2$** Conocen cómo se resuelven las Ecuaciones de primer grado con una incógnita con fracciones y paréntesis. $\frac{3x+1}{2} + \frac{1-x}{6} = \frac{5x+4}{4}$ El docente les felicita por su trabajo e insta a la atención como lo vienen haciendo. Resuelven ejercicios de Ecuaciones de primer grado con una incógnita con material concreto, separando términos y juntándolos al final: **$2X - 12 = -2X + 8$**	Pizarra digital Palabra oral Cuaderno Impreso Pizarra digital Material concreto Hojas bond Impreso Zoom Pizarra digital Premio Pizarra Palabra oral	**70**

		Cada grupo o estudiante expone el trabajo resuelto con material concreto (en caso de error, se pide que alguien de la sala explique al grupo). Cada grupo o estudiante recibe un premio inesperado por su trabajo Resuelven otro ejercicio con material concreto y con el procedimiento anterior: **$3(2X + 3) = 4X + 17$** Exponen su trabajo explicando el proceso hasta llegar al resultado final utilizando material concreto. Juegan a pintar deporte de pesca. Ruta: Jueduland – Jueduland Cnice mec **- Arte creatividad y entretenimiento – Dibujo de linterna (reflector) – Dibujos de deporte – Dibujo de otros deportes – Niño pescador (Puedes pintar con el balde, el pincel, etc.)** Crean un ejercicio de Ecuaciones de primer grado con una incógnita reemplazando las letras del ejercicio por imágenes de objetos (computadora, cortina, camisa, gorro, etc,) y exponen su trabajo explicando el proceso hasta llegar al resultado final Reciben un premio inesperado por su trabajo El docente les felicita por su trabajo y argumenta que gracias a la atención y aptitud positiva han podido entender la clase.	Computadora Material concreto Computadora Pizarra Cuaderno Premio Palabra oral	
F **I** **N** **A** **L**	**Meta** **cognición**	Resuelven el ejercicio: $\frac{2X + 3}{3} = \frac{5 - X}{2}$ Los alumnos reconocen sus aciertos y dificultades al trabajar las Ecuaciones de primer grado con una incógnita : ¿Cómo fue mi relación con mis compañeros en esta actividad?, ¿Tuve actitud positiva para iniciar el trabajo?, ¿Tuve confianza en lo que hacía?, ¿Traté	Pizarra digital Hojas bond Palabra oral	**10**

		agradablemente a mis compañeros?, ¿Cómo fue mi atención?, ¿Practique la solidaridad?, ¿En qué momento?		
	Transferencia (extensión)	Los alumnos presentan un ejercicio de Ecuaciones de primer grado con una incógnita valiéndose de imágenes.	Wasap	

IV. ANEXOS

Anexo 1

Ecuación de primer grado

Una ecuación de primer grado es una igualdad matemática con una o más incógnitas. Dichas incógnitas deben ser despejadas o resueltas para encontrar el valor numérico de la igualdad.

Las ecuaciones de primer grado reciben este nombre porque sus variables (incógnitas) están elevadas a la primera potencia (X^1), que suele representarse solo con una X.

Del mismo modo, el grado de la ecuación indica el número de soluciones posibles. Por lo tanto, una ecuación de primer grado (también llamada ecuación lineal) solo tiene una solución.

Ecuación de primer grado con una incógnita

$$4x + 3 = 21 - 2x$$

Para resolver ecuaciones lineales con una incógnita, deben ejecutarse algunos pasos:

1. Agrupar los términos con X hacia el primer miembro y los que no llevan X al segundo miembro. Es importante recordar que cuando un término pasa al otro lado de la igualdad, su signo cambia (si es positivo pasa a ser negativo y viceversa).

$$4x + 2x = 21 - 3$$

3. Se realizan las operaciones respectivas en cada miembro de la ecuación. En este caso, corresponde una suma en uno de los miembros y una resta en el otro, lo que da como resultado:

$$6x = 18$$

4. Se despeja la X, pasando el término que tiene adelante al otro lado de la ecuación, con signo opuesto. En este caso, el término está multiplicando, así que ahora pasa a dividir.

$$x = \frac{18}{6}$$

5. Se resuelve la operación para conocer el valor de X.

$$x = 3$$

Entonces, la resolución de la ecuación de primer grado quedaría de la siguiente manera:

$$4x + 3 = 21 - 2x$$

$$4x + 2x = 21 - 3$$

$$6x = 18$$

$$x = \frac{18}{6}$$

$$x = 3$$

Ecuación de primer grado con paréntesis

$$2(2 + 2x) = 12$$

En una ecuación lineal con paréntesis, estos signos nos indican que todo lo que está dentro de ellos debe ser multiplicado por el número que tienen adelante. Este es el paso a paso para resolver ecuaciones de este tipo:

1. **Multiplicar el término por todo lo que está dentro del paréntesis**, con lo cual la ecuación quedaría de la siguiente forma:

$$4 + 4x = 12$$

2. **Una vez que se ha resuelto la multiplicación, queda una ecuación de primer grado con una incógnita**, que se resuelve como hemos visto anteriormente, es decir, agrupando los términos y haciendo las operaciones respectivas, cambiando los signos de aquellos términos que pasen al otro lado de la igualdad:

$$4 + 4x = 12$$

$$4x = 8$$

$$x = \frac{8}{4}$$

$$x = 2$$

Ecuación de primer grado con fracciones y paréntesis

$$\frac{3x+1}{2} + \frac{1-x}{6} = \frac{5x+4}{4}$$

Aunque las ecuaciones de primer grado con fracciones parecen complicadas, realidad solo llevan algunos pasos extras antes de convertirse en una ecuación básica:

1. **En primer lugar, hay que obtener el mínimo común múltiplo de los denominadores** (el múltiplo más pequeño que sea común a todos los denominadores presentes). En este caso, el mínimo común múltiplo es 12.

$$\frac{3x+1}{12} + \frac{1-x}{12} = \frac{5x+4}{12}$$

2. **Luego, se divide el denominador común entre cada uno de los denominadores originales**. El producto resultante va a multiplicar al numerador de cada fracción, los cuales ahora van entre paréntesis.

$$\frac{6(3x+1)}{12} + \frac{2(1-x)}{12} = \frac{3(5x+4)}{12}$$

3. **Se multiplican los productos por cada uno de los términos que se encuentran dentro de los paréntesis**, tal y como se haría en una ecuación de primer grado con paréntesis.

Al culminar, se procede a simplificar la ecuación eliminando los denominadores comunes:

$$\frac{18x+6}{\cancel{12}} + \frac{2-2x}{\cancel{12}} = \frac{15x+12}{\cancel{12}}$$

El resultado es una ecuación de primer grado con una incógnita, que se resuelve de la manera habitual:

$$18x+6 + 2-2x = 15x+12$$

$$18x - 2x + 2 + 6 = 15x + 12$$

$$16x + 8 = 15x + 12$$

$$16x - 15x = 12 - 8$$

$$1x = 4$$

$$x = \frac{4}{1}$$

$$x = 4$$

Estos son los 6 pasos para resolver cualquier ecuación de primer grado con una incógnita. Resolvemos en el vídeo dos ecuaciones de primer grado con una incógnita siguiendo los siguientes 6 pasos. ¡Ya verás lo fácil y divertido que es resolver ecuaciones!

1.- Quitar denominadores (si los hay).
2.- Quitar paréntesis (si los hay).
3.- Pasar las incógnitas a un miembro y los números al otro miembro.
4.- Reducir a términos semejantes (simplificar).
5.- Despejar la X (incógnita).
6.- Comprobar la solución.

V. EVALUACIÓN

N°	**Indicadores**					
	Conocen la estructura de las ecuaciones de primer grado con una incógnita	Definen que son las ecuaciones de primer grado con una incógnita	Reconocen las ecuaciones de primer grado con una incógnita	Resuelven operaciones con las ecuaciones de primer grado con una incógnita		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

SI √ **NO** –

SESIÓN DE APRENDIZAJE 09

TÍTULO: “PROBLEMAS CON ECUACIONES”

I. DATOS GENERALES

1.1. Institución Educativa: “Arquímedes” de Casa Grande
1.2. Nivel : Secundaria
1.3. Grado de estudios : Segundo
1.4. Secciones : A
1.5. Área : Matemática
1.6. Tiempo : 90 minutos
1.7. Responsable : Germán Aguilar Chuquipoma,

IX. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Área: Matemática

Competencia: Resolución de problemas de regularidad equivalencia y cambio

Capacidades	Desempeños	¿Qué nos dará evidencia de aprendizaje?	Instrumento
Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.	Establece relaciones entre datos, regularidades, valores desconocidos, o relaciones de equivalencia o variación entre dos magnitudes. Transforma esas relaciones a expresiones algebraicas o gráficas (modelos) que incluyen la regla de formación de progresiones aritméticas con números enteros, a ecuaciones lineales ($ax + b = cx + d$, a y c ϵ Q), a inecuaciones de la forma ($ax > b$, $ax < b$, $ax \geq b$ y $ax \leq b$ $\forall$ $a \neq 0$), a funciones lineales y afines, a proporcionalidad directa e inversa con expresiones fraccionarias o decimales, o a gráficos cartesianos. También las transforma a patrones gráficos que combinan traslaciones, rotaciones o ampliaciones.	. • Resuelve situaciones que involucran a Problemas con ecuaciones	**Lista de Cotejos**

III. MOMENTOS DE LA SESIÓN

M	Procesos pedagógicos	Estrategias y actividades	Recursos	T
I N I C I O	**Motivación e interés**	Juegan a pintar un día de campo. Ruta: Cristic (O entrar a www.cristic.com) – 5° y 6° primaria – Juegos (copa) – Animaciones – Triangulo hacer click (Puedes pintar con el pincel, la brocha y poner estrellas, etc.)	Computadora	**10**
	Saberes previos	Contestan: ¿Qué son Problemas con ecuaciones?, ¿Qué elementos tienen los Problemas con ecuaciones?, ¿Cómo se expresan los Problemas con ecuaciones?, ¿Cómo se resuelven?	Palabra oral	
	Conflicto cognitivo	Representan con números y letras el siguiente problema: "Si al doble de un número le sumamos 15 obtenemos 51. ¿Qué número es? " Observan la representación real del problema como ecuación con su incógnita. Tratan de resolver la ecuación que representa al problema. El docente comunica y anota en la pizarra digital el propósito de la sesión: "Hoy aprenderemos a resolver problemas con ecuaciones". Acuerdan las normas de convivencia para la clase basados en el buen clima, la confianza y el trato agradable. Se anotan en la pizarra digital	Palabra oral Pizarra digital Hojas bond Pizarra digital	
D E S A	**Construcción del aprendizaje**	Conocen que son Problemas con ecuaciones de (Anexo 1). Conocen cómo se resuelven los Problemas con ecuaciones: "Si al doble de un número le sumamos 15 obtenemos 51. ¿Qué número es? Datos: (Al número le vamos a llamar "x") Número: x Planteamos la ecuación: (Traducimos a lenguaje algebraico) $2x + 15 = 51$	Pizarra digital Palabra oral Cuaderno Impreso Pizarra digital	

R R O L L O		Resolvemos la ecuación: (Método de resolución de ecuaciones) 2 x = 51 – 15 2 x = 36 x = 36 /2 x= 18 Comprobamos el resultado: (Comprobamos si 18 cumple las condiciones del problema) 18 + 15 = 51 36 + 15 = 51 51 = 51 **Solución: El número es 18** El docente les felicita por su trabajo e insta a la atención como lo vienen haciendo. Resuelven los Problemas con ecuaciones utilizando material concreto, separando términos y juntándolos al final: “En una ferretería se venden tornillos en cajas de tres tamaños: pequeña, mediana y grande. La caja grande contiene el doble que la mediana y la mediana 25 tornillos más que la pequeña. He comprado una caja de cada tamaño y en total hay 375 tornillos, ¿cuántos tornillos hay en cada caja?” Datos: (Hay que llamarle “x” a una de las tres cajas. Como la grande nos la dan en función de la mediana y la mediana en función de la pequeña, llamaremos “x” a la caja pequeña) Caja pequeña: x Caja mediana: x + 25 Caja grande: 2 (x + 25) Planteamos la ecuación: (Traducimos a lenguaje algebraico: la suma de los tornillos de las tres cajas es igual a 375) x + (x + 25) + 2 (x + 25) = 375 Resolvemos la ecuación: (Método de resolución de ecuaciones) x + x + 25 + 2x + 50 = 375 x + x + 2x = 375 – 25 – 50 4x = 300 x = 300 /4 **x= 75**	Material concreto Hojas bond Impreso Zoom Pizarra digital Pizarra Palabra oral Computadora Material concreto	**70**

		Cada grupo o estudiante expone el trabajo resuelto con material concreto (en caso de error, se pide que alguien de la sala explique al grupo). Cada grupo o estudiante recibe un premio inesperado por su trabajo Resuelven otro problema con ecuaciones con material concreto y con el procedimiento anterior: “Si al triple de un número le restas 16, obtienes 29. ¿Cuál es ese número?” Exponen su trabajo explicando el proceso hasta llegar al resultado final utilizando material concreto. Juegan a pintar un día de trabajo. Ruta: Cristic (O entrar a www.cristic.com) – 5° y 6° primaria – Juegos (copa) – Animaciones – Triangulo hacer click (Puedes pintar con el pincel, la brocha y poner estrellas, etc.) Crean un Problema con ecuaciones y lo resuelven utilizando material concreto. Exponen su trabajo explicando el proceso hasta llegar al resultado final Reciben un premio inesperado por su trabajo El docente les felicita por su trabajo y argumenta que gracias a la atención y aptitud positiva han podido entender la clase.	Computadora Premio Pizarra Cuaderno Palabra oral	
F **I** **N** **A** **L**	**Meta** **cognición**	Resuelven el problema: “En mi colegio entre alumnos y alumnas somos 624. Si el número de chicas supera en 36 al de chicos, ¿cuántos chicos y cuantas chicas hay?” Los alumnos reconocen sus aciertos y dificultades al resolver Problemas con ecuaciones : ¿Cómo fue mi relación con mis compañeros en esta actividad?, ¿Tuve actitud positiva para iniciar el trabajo?, ¿Tuve confianza en lo que hacía?, ¿Traté	Pizarra digital Hojas bond Palabra oral	**10**

		agradablemente a mis compañeros?, ¿Cómo fue mi atención?, ¿Practique la solidaridad?, ¿En qué momento?		
	Transferencia (extensión)	Los alumnos presentan un Problema con ecuaciones valiéndose de imágenes y gráficos.	Wasap	

IV. ANEXOS

Anexo 1

Problemas de Ecuaciones de Primer Grado con una Incógnita

Son problemas que se resuelven "planteando" y resolviendo una ecuación de 1º grado con una incógnita.

Es aconsejable seguir los siguientes pasos en el problema:

• Comprender el enunciado: Se debe leer el problema las veces que sean necesarias para distinguir los datos conocidos y el dato desconocido que se quiere encontrar, es decir, la incógnita "x". Escribimos los datos del problema. Pensamos a que dato le vamos a llamar "x" y los demás datos los ponemos en función de "x".

• Plantear la ecuación: Con los datos y traduciendo el lenguaje ordinario a lenguaje algebraico planteamos (escribimos) la ecuación.

• Resolver la ecuación: Mediante el método de resolución de ecuaciones, obtenemos la solución.

• Comprobar la solución: En los datos sustituimos "x" por el valor obtenido y comprobamos que se cumplen las condiciones del problema.

Ejemplos:

1. Si al doble de un número le sumamos 15 obtenemos 51. ¿Qué número es?

Datos: (Al número le vamos a llamar "x")

Número: x

Planteamos la ecuación: (Traducimos a lenguaje algebraico)

$2\ x + 15 = 51$

Resolvemos la ecuación: (Método de resolución de ecuaciones)

$2\ x = 51 – 15$

$2\ x = 36$

$x = 36\ /2$ $x= 18$

Comprobamos el resultado: (Comprobamos si 18 cumple las condiciones del problema)

$18 + 15 = 51$

$36 + 15 = 51$

$51 = 51$ **Solución: El número es 18**

2. En una ferretería se venden tornillos en cajas de tres tamaños: pequeña, mediana y grande. La caja grande contiene el doble que la mediana y la mediana 25 tornillos más que la pequeña. He comprado una caja de cada tamaño y en total hay 375 tornillos, ¿cuántos tornillos hay en cada caja?

Datos: (Hay que llamarle “x” a una de las tres cajas. Como la grande nos la dan en función de la mediana y la mediana en función de la pequeña, llamaremos “x” a la caja pequeña)

Caja pequeña: x

Caja mediana: $x + 25$

Caja grande: $2\ (x + 25)$

Planteamos la ecuación: (Traducimos a lenguaje algebraico: la suma de los tornillos de las tres cajas es igual a 375)

$x + (x + 25) + 2 (x + 25) = 375$

Resolvemos la ecuación: (Método de resolución de ecuaciones)

$x + x + 25 + 2x + 50 = 375$

$x + x + 2x = 375 – 25 – 50$

$4x = 300$

$x = 300\ /4$ $x= 75$

Comprobamos el resultado: (Sustituimos x por 75 en los datos y sumamos) Solución

Caja pequeña : x = 75 …... 75

Caja mediana: x + 25 = 75 + 25 = 100…..................................... 100

Caja grande: 2 (x + 25) = 2 (75 + 25) = 2 · 100 = 200 …........ 200 +

375

Resuelve estos problemas de ecuaciones

1. Si a un número le quitas 13, obtienes 91. ¿Cuál es el número?

2. Si al triple de un número le restas 16, obtienes 29. ¿Cuál es ese número?

3. La suma de dos números consecutivos es 95. ¿Cuáles son esos números?

4. En mi colegio entre alumnos y alumnas somos 624. Si el número de chicas supera en 36 al de chicos, ¿cuántos chicos y cuantas chicas hay?

5. Irene y Alejandro tienen 73 CD´s de música. Irene tiene el doble que Alejandro más 1. ¿Cuántos CD´s tienen cada uno?

6. Tres amigos van de compras. Juan gasta el doble que Alicia y Ana gasta el triple que Alicia. Si entre los tres han gastado 72 soles, ¿cuánto ha gastado cada uno?

7. Sabiendo que un pantalón es 5 soles más caro que una camisa y que si compro 6 pantalones y 4 camisas pago 480 soles, ¿cuánto vale el pantalón y la camisa?

8. Un kilo de chirimoyas cuesta el doble que uno de naranjas. Por 3 kilos de chirimoyas y 5 de naranjas he pagado 11 soles. ¿Cuánto vale el kilo de cada una?

9. En un concierto hay 432 personas. Si sabemos que hay 48 mujeres más que hombres, ¿Cuántos hombres y cuántas mujeres hay?

10. Para una fiesta se han comprado 340 refrescos. De naranja hay el triple que de cola. De limón el doble que de cola menos 20 ¿Cuántos refrescos hay de cada clase?

11. Entre Ana y María tienen 270 soles. Si Ana tiene el doble que María más 30 soles, ¿cuánto tiene cada una?

12. En un avión viajan 330 pasajeros de tres países: españoles, alemanes y franceses. Hay 30 franceses más que alemanes y de españoles hay el doble que de franceses y alemanes juntos. ¿Cuántos hay de cada país?

13. Un móvil vale 25 soles más que un CD. Si compro 2 móviles y 3 CD pago 300 soles. ¿Cuánto cuesta un móvil? ¿Cuánto cuesta un CD?

14. Tres personas se reparten 3.000 soles. Una recibe 65 soles más que otra, y ésta 200 soles más que una tercera persona. ¿Qué dinero recibe cada uno?

V. EVALUACIÓN

N°	Indicadores					
	Conocen la estructura de los problemas con ecuaciones	Definen que son los problemas con ecuaciones	Reconocen los problemas con ecuaciones	Resuelven los problemas con ecuaciones		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						

SI √ **NO** –

SESIÓN DE APRENDIZAJE 10

TÍTULO: “INECUACIONES DE PRIMER GRADO CON UNA INCÓGNITA”

I. DATOS GENERALES

1.1. Institución Educativa: “Arquímedes” de Casa Grande
1.2. Nivel : Secundaria
1.3. Grado de estudios : Segundo
1.4. Secciones : A
1.5. Área : Matemática
1.6. Tiempo : 90 minutos
1.7. Responsable : Germán Aguilar Chuquipoma,

X. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Área: Matemática

Competencia: Resolución de problemas de regularidad equivalencia y cambio

Capacidades	Desempeños	¿Qué nos dará evidencia de aprendizaje?	Instrumento
Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.	Establece relaciones entre datos, regularidades, valores desconocidos, o relaciones de equivalencia o variación entre dos magnitudes. Transforma esas relaciones a expresiones algebraicas o gráficas (modelos) que incluyen la regla de formación de progresiones aritméticas con números enteros, a ecuaciones lineales ($ax + b = cx + d$, a y c ϵ Q), a inecuaciones de la forma ($ax > b$, $ax < b$, $ax \geq b$ y $ax \leq b$ $\forall$ $a \neq 0$), a funciones lineales y afines, a proporcionalidad directa e inversa con expresiones fraccionarias o decimales, o a gráficos cartesianos. También las transforma a patrones gráficos que combinan traslaciones, rotaciones o ampliaciones.	• Resuelve situaciones que involucran a Inecuaciones de primer grado con una incógnita	**Lista de Cotejos**
Comunica su comprensión sobre las	Expresa, con diversas representaciones gráficas, tabulares y simbólicas, y con lenguaje algebraico, su comprensión sobre la	Reconoce Inecuaciones de primer grado con una	

relaciones algebraicas.	regla de formación de patrones gráficos y progresiones aritméticas, y sobre la suma de sus términos, para interpretar un problema en su contexto y estableciendo relaciones entre dichas representaciones.	incógnita a partir de expresiones algebraicas racionales enteras	

III. MOMENTOS DE LA SESIÓN

M	Procesos pedagógicos	Estrategias y actividades	Recursos	T
I N I C I O	**Motivación e interés**	Juegan a salir del laberinto. Ruta: Educanave – Educanave: Rutas de Aprendizaje Digital - Juegos educativos – Playa de pasatiempos – Pasatiempos - Laberintos (Pulsa sobre la cara del personaje, dirigiendo con las flechas del teclado arriba, derecha, izquierda, abajo para salir del laberinto).	Computadora	**10**
	Saberes previos	Contestan: ¿Qué son Inecuaciones de primer grado con una incógnita?, ¿Qué elementos tienen las Inecuaciones de primer grado con una incógnita?, ¿Cómo se expresan las Inecuaciones de primer grado con una incógnita?, ¿Cómo se resuelven?	Palabra oral	
	Conflicto cognitivo	Representan con números y letras el siguiente problema: “Lorena tiene 20 años menos que Andrea. Si las edades de ambas, suman menos de 86 años. ¿Cuál es la máxima edad que podría tener Lorena?“ Observan la representación real del problema como Inecuación de primer grado con una incógnita. Tratan de resolver la inecuación que representa al problema. El docente comunica y anota en la pizarra digital el propósito de la sesión: “Hoy aprenderemos a resolver Inecuaciones de primer grado con una incógnita y problemas”.	Palabra oral Pizarra digital Hojas bond Pizarra digital	

		Acuerdan las normas de convivencia para la clase basados en el buen clima, la confianza y el trato agradable. Se anotan en la pizarra digital		
D **E** **S** **A** **R** **R** **O** **L** **L** **O**	**Construcción del aprendizaje**	Conocen que son Inecuaciones de primer grado con una incógnita (Anexo 1). Conocen cómo se resuelven las Inecuaciones de primer grado con una incógnita y también Problemas: Lorena tiene 20 años menos que Andrea. Si las edades de ambas, suman menos de 86 años. ¿Cuál es la máxima edad que podría tener Lorena? A) 22 B) 28 C) 30 D) 32 E) 52 $L = A - 20$ $L = ¿?$ $L + A < 86$ $A - 20 + A < 86$ $2A < 86 + 20$ $2A < 106/2$ **A < 53** »»» **52, 51, 50 …** El docente les felicita por su trabajo e insta a la atención como lo vienen haciendo. Resuelven Inecuaciones de primer grado con una incógnita y Problemas de este tipo, utilizando material concreto, separando términos y juntándolos al final: Si al doble de la edad de Mirtha se le resta 17 años, resulta menos de 35, pero si a la mitad de la edad de Mirtha se le suma 3 el resultado es mayor que 15. Mirtha, tiene: A) 13 años B) 25 años C) 29 años D) 28 años E) 15 años $2X - 17 < 35$ $X/2 + 3 > 15$ $2X < 35 + 17$ $X/2 > 15 - 3$ $2X < 52$ $X > 12 \times 2$ $X < 26$ $X > 24$ $24 < X < 26$ **X = 25** Cada grupo o estudiante expone el trabajo resuelto con material concreto (en caso de error, se pide que alguien de la sala explique al grupo).	Pizarra digital Palabra oral Cuaderno Impreso Pizarra digital Material concreto Hojas bond Impreso Zoom Pizarra digital Pizarra Palabra oral Computadora	**70**

		Cada grupo o estudiante recibe un premio inesperado por su trabajo Resuelven otro problema con Inecuaciones de primer grado con una incógnita y Problemas con material concreto y con el procedimiento anterior: “Karla va al teatro con todos sus hermanos y dispone de S/.22 para las entradas. Si compra entradas de S/.3, le sobra dinero; pero para comprar entradas de S/.3,5 le faltaría dinero. El número de hermanos de Karla es:” Exponen su trabajo explicando el proceso hasta llegar al resultado final utilizando material concreto. Juegan a completar 4 en raya y ganarle a la máquina. Ruta: Educanave – Educanave: Rutas de Aprendizaje Digital - Juegos educativos – Playa de pasatiempos – Pasatiempos – 4 en raya (Selecciona el circulo donde ira tu ficha, tanto para hacer 4 en raya o para obstruir que la maquina complete 4 en raya). Crean un Problema con Inecuaciones de primer grado con una incógnita y lo resuelven utilizando material concreto. Exponen su trabajo explicando el proceso hasta llegar al resultado final Reciben un premio inesperado por su trabajo El docente les felicita por su trabajo y argumenta que gracias a la atención y aptitud positiva han podido entender la clase.	Material concreto Computadora Premio Pizarra Cuaderno Palabra oral	
F I N A L	**Meta cognición**	Resuelven el problema: “Si “x” varía entre 6 y 50, “y” varía entre 2 y 18, entonces, ¿cuántos elementos enteros hay entre los que varía x/y?” Los alumnos reconocen sus aciertos y dificultades al resolver Problemas con ecuaciones : ¿Cómo fue mi relación con mis compañeros en esta actividad?, ¿Tuve actitud positiva para iniciar el trabajo?, ¿Tuve confianza en lo que hacía?, ¿Traté	Pizarra digital Hojas bond	**10**

		agradablemente a mis compañeros?, ¿Cómo fue mi atención?, ¿Practique la solidaridad?, ¿En qué momento?	Palabra oral	
	Transferencia (extensión)	Los alumnos presentan un Problema con Inecuaciones de primer grado con una incógnita.	Wasap	

IV. ANEXOS

Anexo 1

Inecuaciones

Desigualdades

Diremos que $a < b$ “a es menor que b” si $b - a$ es un número positivo.

Gráficamente, a queda a l’esquerra de b.

Diremos que $a > b$ “a mayor que b” si $a - b$ es un número positivo.

Gráficamente, a queda a la derecha de b.

Diremos que $a \leq b$ “a es menor o igual que b” si b a < , o bien, b a = .

Diremos que b a ≥ “a es mayor o igual que b” si a > b , o bien, b a = . Ejemplos:

$-5 < 7$ $\quad -3 > -10$ $\quad -2 \leq 3$ $\quad -\frac{1}{3} > \frac{-1}{2}$

Propiedades de les desigualdades

Propiedad 1:	Propiedad 2:	Propiedad 3:
Si $a< b$, entonces, $a+c < b+c$	$a<b$	$a<b$
	, entonces, $a . c < b . c$	, entonces, $a . c > b . c$
	$c>0$	$c<0$

Inecuaciones de primer grado con una incógnita.

Una inecuación es una desigualdad algebraica en la que aparecen letras (incógnitas) de valor desconocido.

Si sólo hay una incógnita y es de grado 1 la inecuación es de primer grado con una incógnita.

Procedimiento para resolver una inecuación de primer grado con una incógnita.

• Quitar denominadores, multiplicando ambas partes de la inecuación por el mínimo común múltiplo de los denominadores (propiedad 2 o 3).

• Quitar paréntesis. (propiedad distributiva).

• Transposición de términos, para conseguir una inecuación de una de las formas siguientes:

$a \cdot x < b$, $a \cdot x \leq b$, $a \cdot x > b$, o bien $a \cdot x \geq b$ (propiedad 1)

• Despejar la incógnita. (Propiedad 2 o 3)

• Determinar la expresión analítica, por intervalos y gráfica de la solución.

Ejercicios de autoaprendizaje:

a) Resuelve la inecuación

$2(x - 3) \leq 4x + 2$

Quitamos el paréntesis efectuando operaciones:

$2x - 6 \leq 4x + 2$

Transponemos los términos de la inecuación (propiedad 1):

$2x - 4x \leq 2 + 6$

$- 2x \leq 8$

Despejamos la incógnita. Notamos que el coeficiente de la incógnita es negativo, por tanto aplicaremos la propiedad 3. La desigualdad cambia de sentido:

$$X \geq \frac{8}{-2}$$

Entonces:

$X \geq - 4$ es la solución analítica.
$[- 4, + \infty [$ es la solución por intervalos.

b) Resuelve la inecuación

$2x + 3 > 2(x + 3)$

Quitamos el paréntesis efectuando operaciones:

$2x + 3 > 2x + 6$

Transponemos los términos de la inecuación:

$2x - 2x > 6 - 3$

$0 > 3$

Esta desigualdad es falsa por tanto la inecuación no tiene solución.

Nota: si la desigualdad fuera verdadera cualquier número real sería solución de la inecuación.

c) Resuelve la inecuación

$$\frac{5X-3}{6}+\frac{X-5}{18}<\frac{X+1}{3}$$

Quitamos los denominadores multiplicando ambas partes de la inecuación por el mínimo común múltiplo de los denominadores mcm (3, 6, 18) = 18

$$18\left[\frac{5X-3}{6}+\frac{X-5}{18}\right]< 18\left[\frac{X+1}{3}\right]$$

$3(5x - 3) + x - 5 < 6(x + 1)$

Quitamos los paréntesis:

$15x - 9 + x - 5 < 6x + 6$

Transponemos los términos:

$15x + x - 6x < 6 + 9 + 5$

$10x < 20$

Despejamos la incógnita. Notamos que el coeficiente de la incógnita es positivo. (propiedad 2)

$$X < \frac{20}{10}$$

$x < 2$ es la solución analítica.

$]-\infty, 2[$ es la solución por intervalos.

Problemas Resueltos de Inecuaciones

Planteamiento de Inecuaciones - Problemas Resueltos.

Problema 01

Lorena tiene 20 años menos que Andrea. Si las edades de ambas, suman menos de 86 años. ¿Cuál es la máxima edad que podría tener Lorena?

A) 22 B) 28 C) 30 D) 32 E) 52

L= A – 20 L= ¿?

L + A < 86

A – 20 + A < 86

$2\,A < 86 + 20$

$2A < 106/2$

$A < 53$ »»» 52, 51, 50 …

Problema 02

Si al doble de la edad de Mirtha se le resta 17 años, resulta menos de 35, pero si a la mitad de la edad de Mirtha se le suma 3 el resultado es mayor que 15. Mirtha, tiene:

A) 13 años B) 25 años C) 29 años D) 28 años E) 15 años

$2X - 17 < 35$ $2X < 35 + 17$ $2X < 52$ $X < 26$	$X/2 + 3 > 15$ $X/2 > 15 - 3$ $X > 12 \times 2$ $X > 24$

$24 < X < 26$ **$X = 25$**

Problema 03

Karla va al teatro con todos sus hermanos y dispone de S/.22 para las entradas. Si compra entradas de S/.3, le sobra dinero; pero para comprar entradas de S/.3,5 le faltaría dinero. El número de hermanos de Karla es:

A) 7 B) 5 C) 8 D) 4 E) 6

$22 > 3X$ $22/3 > X$ $X < 7.1$	$3.5X > 22$ $X > 22/3.5$ $X > 6.2$

X = 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.8, 6.9, 7.0

X= 7 Hermano es un entero positivo

Problema 04

Si "x" varía entre 6 y 50, "y" varía entre 2 y 18, entonces, ¿cuántos elementos enteros hay entre los que varía x/y?

A) 23 B) 26 C) 25 D) 24 E) 20

Problema 05

Ana y Beatriz preparan pasteles. Si el triple de lo que prepara Ana más lo de Beatriz es mayor que 51 y, si además el doble de Ana menos lo de Beatriz es 24, ¿Cuál es la cantidad mínima de pasteles que pueden hacer juntas?

A) 21 B) 23 C) 24 D) 25 E) 28

Problema 06

Un número natural es tal que la sexta parte del número anterior es menor que 6; además la sexta parte del número natural siguiente es más que 6. ¿Cuál será la raíz cuadrada del

número natural, disminuido en 1?
A) 6 B) 5 C) 4 D) 12 E) 36

Problema 07

Sean A y B dos enteros positivos. Decimos que A es hijo de B, si A < B, A es un divisor de B, y además la suma de los dígitos de A es igual a la suma de los dígitos de B. Por ejemplo, 12 es hijo de 300, pues 12 < 300, 12 es un divisor de 300, y además 1+2 = 3+0+0. ¿Cuantos hijos tiene el numero 10010?
A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Problema 08

Un juego consiste en lanzar un dado x veces. Si la diferencia entre el máximo y el mínimo puntaje que se puede obtener es mayor que x^2+x. ¿Cuál es el máximo valor de x?
A) 5 B) 2 C) 4 D) 3 E) 1

Problema 09

El número de alumnos de un aula es menor que 240 y mayor que 100; se observa que los 2/7 del total usan anteojos y los 5/13 son alumnos de ciencia. La suma de los alumnos que usan anteojos con los de la especialidad de ciencia, será:
A) 110 B) 108 C) 91 D) 122 E) 120

Problema 10

Si en medio kilogramo de manzanas se puede tener de 4 a 6 manzanas, ¿cuál es el menor peso que puede obtenerse con 9 docenas de ellas?
A) 9,5 kg B) 18 kg C) 13,5 kg D) 9 kg E) 8 kg

V. EVALUACIÓN

N°	Indicadores					
	Conocen la estructura de las inecuaciones de primer grado con una incógnita	Definen que son las inecuaciones de primer grado con una incógnita	Reconocen las inecuaciones de primer grado con una incógnita	Resuelven operaciones con las inecuaciones de primer grado con una incógnita		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

SI √ **NO** –

SESIÓN DE APRENDIZAJE 11

TÍTULO: “ECUACIONES DE PRIMER GRADO CON DOS VARIABLES”

I. DATOS GENERALES

1.1. Institución Educativa: “Arquímedes” de Casa Grande
1.2. Nivel : Secundaria
1.3. Grado de estudios : Segundo
1.4. Secciones : A
1.5. Área : Matemática
1.6. Tiempo : 90 minutos
1.7. Responsable : Germán Aguilar Chuquipoma,

XI. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Área: Matemática

Competencia: Resolución de problemas de regularidad equivalencia y cambio

Capacidades	Desempeños	¿Qué nos dará evidencia de aprendizaje?	Instrumento
Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.	Establece relaciones entre datos, regularidades, valores desconocidos, o relaciones de equivalencia o variación entre dos magnitudes. Transforma esas relaciones a expresiones algebraicas o gráficas (modelos) que incluyen la regla de formación de progresiones aritméticas con números enteros, a ecuaciones lineales ($ax + b = cx + d$, a y $c \in Q$), a inecuaciones de la forma ($ax > b$, $ax < b$, $ax \geq b$ y $ax \leq b$ $\forall a \neq 0$), a funciones lineales y afines, a proporcionalidad directa e inversa con expresiones fraccionarias o decimales, o a gráficos cartesianos. También las transforma a patrones gráficos que combinan traslaciones, rotaciones o ampliaciones.	• Resuelve situaciones que involucran a Sistema de dos ecuaciones de 1er grado con dos variables	**Lista de Cotejos**
Comunica su comprensión sobre las	Expresa, con diversas representaciones gráficas, tabulares y simbólicas, y con lenguaje algebraico, su comprensión sobre la	Reconoce Sistema de dos ecuaciones de 1er grado con	

relaciones algebraicas.	regla de formación de patrones gráficos y progresiones aritméticas, y sobre la suma de sus términos, para interpretar un problema en su contexto y estableciendo relaciones entre dichas representaciones.	dos variables a partir de ecuaciones lineales	

III. MOMENTOS DE LA SESIÓN

M	Procesos pedagógicos	Estrategias y actividades	Recursos	T
I N I C I O	**Motivación e interés**	Juegan a conducir una nave en el mar. Ruta: Árbol ABC – Árbol ABC: Juegos educativos y didácticos online para niños (Selecciona Juegos mentales) – Velocidad en el mar – Triangulo – Selecciona figura de la nave en el mar – 1 – Click en medio (Utiliza las flechas de arriba, abajo, derecha e izquierda del mouse para dirigir a la nave y llegar a la meta)	Computadora	**10**
	Saberes previos	Contestan: ¿Qué son Ecuaciones de primer grado con dos variables?, ¿Qué elementos tienen las Ecuaciones de primer grado con dos variables?, ¿Cómo se expresan las Ecuaciones de primer grado con dos variables?, ¿Cómo se resuelven?	Palabra oral	
	Conflicto cognitivo	Representan con números y letras el siguiente problema: “La suma de dos números es 4 y su diferencia es 2. ¿Cuales son dichos números?“ Observan la representación real del problema como Ecuaciones de primer grado con dos variables. Tratan de resolver las ecuaciones que representan al problema. El docente comunica y anota en la pizarra digital el propósito de la sesión: “Hoy aprenderemos a resolver Ecuaciones de primer grado con dos variables”. Acuerdan las normas de convivencia para la clase basados en el buen clima, la confianza y el trato agradable. Se anotan en la pizarra digital	Palabra oral Pizarra digital Hojas bond Pizarra digital	

D **E** **S** **A** **R** **R** **O** **L** **L** **O**	**Construcción del aprendizaje**	Conocen que son Ecuaciones de primer grado con dos variables (Anexo 1). Conocen cómo se resuelven las Ecuaciones de primer grado con dos variables: La suma de dos números es 4 y su diferencia es 2. ¿Cuales son dichos números? **SOLUCIÓN.** Un número: x El otro número: y Planteamos la ecuación con dos variables, queda así: $x + y = 4$ $x - y = 2$ Ahora resolvemos la ecuación x+x ; +y-y: $x + y = 4$ $\underline{x - y = 2}$ $2x = 6$ $x = 6/2$ $x = \mathbf{3}$ Ahora reemplazamos el valor de **x** en cualquiera de las dos primeras ecuaciones: $x + y = 4$ $3 + y = 4$ $y = 4 - 3$ $y = 1$ **Rpta.** Los números son 3 y 1. El docente les felicita por su trabajo e insta a la atención como lo vienen haciendo. Resuelven Ecuaciones de primer grado con dos variables, utilizando material concreto, separando términos y juntándolos al final: En una granja sólo hay cerdos y gallinas. En total son 40 animales y se contó un total de 100 patas. ¿Cuántos cerdos y gallinas hay? **SOLUCIÓN.** Representamos **x** al número de cerdos, a la cantidad de patas con **4x** Representamos **y** al número de gallinas, a la cantidad de patas con **2y** Planteamos la ecuación con dos variables, queda así: (son 40 animales y 100 patas) $x + y = 40$	Pizarra digital Palabra oral Cuaderno Impreso Pizarra digital Material concreto Hojas bond Impreso Zoom Pizarra digital Pizarra Palabra oral Computadora	**70**

		$4x + 2y = 100$ Ahora resolvemos pero primero multiplicamos por -2 a la primera ecuación queda así: $-2x - 2y = -80$ $4x + 2y = 100$ $2x = 20$ **$x = 10$ Cerdos.** Ahora reemplazamos el valor de **x** en cualquiera de las dos primeras ecuaciones: $x + y = 40$ $\mathbf{10} + y = 40$ $y = 40 - 10$ $y = \mathbf{30}$ **Gallinas.** **Rpta.** En la granja hay 10 cerdos y 30 gallinas. Cada grupo o estudiante expone el trabajo resuelto con material concreto (en caso de error, se pide que alguien de la sala explique al grupo). Cada grupo o estudiante recibe un premio inesperado por su trabajo Resuelven otro problema con Ecuaciones de primer grado con dos variables con material concreto y con el procedimiento anterior: "El perímetro de un rectángulo mide 24 cm y su base es el triple de su altura ¿Cuáles son sus dimensiones?" Exponen su trabajo explicando el proceso hasta llegar al resultado final utilizando material concreto. Juegan a encontrar tesoros. Ruta: Árbol ABC – Árbol ABC: Juegos educativos y didácticos online para niños (Selecciona Juegos mentales) – El misterio del jaguar dorado – Jugar – I (Has click sostenido en la niña para elevarla. Utiliza las flechas de arriba, abajo, derecha e izquierda del mouse para ayudar a la niña a escapar de la rueda mientras recoge los tesoros). Crean un Problema con Ecuaciones de primer grado con dos variables y lo resuelven utilizando material concreto. Exponen su trabajo explicando el proceso hasta llegar al resultado final	Material concreto Computadora Premio Pizarra Cuaderno Palabra oral	

		Reciben un premio inesperado por su trabajo El docente les felicita por su trabajo y argumenta que gracias a la atención y aptitud positiva han podido entender la clase.		
F I N A L	**Meta cognición**	Resuelven la ecuación: $\begin{cases} 2x + y = 7 \\ 3x - y = 3 \end{cases}$ Los alumnos reconocen sus aciertos y dificultades al resolver Problemas con ecuaciones : ¿Cómo fue mi relación con mis compañeros en esta actividad?, ¿Tuve actitud positiva para iniciar el trabajo?, ¿Tuve confianza en lo que hacía?, ¿Traté agradablemente a mis compañeros?, ¿Cómo fue mi atención?, ¿Practique la solidaridad?, ¿En qué momento?	Pizarra digital Hojas bond Palabra oral	**10**
	Transferencia (extensión)	Los alumnos presentan un Problema con Ecuaciones de primer grado con dos variables.	Wasap	

IV. ANEXOS

Anexo 1

ECUACIONES DE PRIMER GRADO CON DOS VARIABLES

Una ecuación de primer grado con dos variables o incógnitas es una expresión de la forma:
ax + by = c
donde **a, b** son números (coeficientes) y las variables son **x** e **y**. La letra **c** es el término independiente.

Se conocen CUATRO métodos para resolver ecuaciones con dos variables, éstos son:

1.- MÉTODO DE IGUALACIÓN

1. Se despeja la misma incógnita de las dos ecuaciones (la que te parezca más fácil de despejar).
2. Se igualan las expresiones quedando una ecuación con una incógnita.
3. Se resuelve la ecuación.
4. El valor obtenido para la incógnita lo sustituyes en una de las ecuaciones y operando sacas la otra incógnita. También se puede sustituir en una de las dos ecuaciones obtenidas en el punto 1.

Ejemplos:

1. Resolver:

$$\begin{cases} 2x + y = 7 \\ 3x - y = 3 \end{cases}$$

Solución:

$$\begin{cases} 2x + y = 7 & \text{........ (1)} \\ 3x - y = 3 & \text{........ (2)} \end{cases}$$

Despejando "y" en (1): $y = 7 - 2x$

Despejando "y" en (2): $y = 3x - 3$

Igualamos los valores de "y" :

$$7 - 2x = 3x - 3$$
$$-5x = -10$$
$$x = 2$$

Ahora encontramos el valor de "y" :

$$y = 7 - 2x$$
$$y = 7 - 2(2)$$
$$y = 7 - 4$$
$$y = 3$$

Conjunto solución: (2; 3)

2. Resolver:

$$\begin{cases} 2x - 3y = 14 & \text{........ (1)} \\ -3x - 2y = 18 & \text{........ (2)} \end{cases}$$

Despejando "x" en ambas ecuaciones:

$x = \frac{3y+14}{2}$ $\qquad$ $x = \frac{-2y-18}{3}$

Igualamos los valores de "x":

$$\frac{3y+14}{2} = \frac{-2y-18}{3}$$

Multiplicamos en aspa :

$$3(3y+14) = 2(-2y-18)$$
$$9y + 42 = -4y - 36$$
$$13y = -78$$
$$y = -6$$

Ahora reemplazamos el valor de "y":

$$x = \frac{3y+14}{2} = \frac{3(-6)+14}{2} = \frac{-18+14}{2} = \frac{-4}{2} = -2$$

Conjunto solución: (-2; 6)

2.- MÉTODO DE SUSTITUCIÓN

1. Se despeja una incógnita de una ecuación (la que te parezca más fácil de despejar)
2. Se sustituye en la otra ecuación, quedando una ecuación de primer grado.
3. Se resuelve la ecuación.
4. El valor obtenido para la incógnita lo sustituyes en una de las ecuaciones y operando sacas la otra.

Ejemplos:

1. Resolver:

$$\begin{cases} 2x + y = 7 \\ 3x - y = 3 \end{cases}$$

Solución:

$$\begin{cases} 2x + y = 7 & \text{........ (1)} \\ 3x - y = 3 & \text{........ (2)} \end{cases}$$

Despejando “y” en (1): $y = 7 - 2x$

Este valor de “y” lo sustituimos en (2):

$$\begin{aligned} 3x - (7 - 2x) &= 3 \\ 3x - 7 + 2x &= 3 \\ 5x &= 10 \\ x &= 2 \end{aligned}$$

Ahora encontramos el valor de ”y” :

$$\begin{aligned} y &= 7 - 2x \\ y &= 7 - 2(2) \\ y &= 7 - 4 \\ y &= 3 \end{aligned}$$

Conjunto solución: (2; 3)

2. Resolver:

$$\begin{cases} 4x - 3y = 15 & \text{........ (1)} \\ 2x + y = 5 & \text{........ (2)} \end{cases}$$

Despejamos "y" en la segunda ecuación:

$y = 5 - 2x$

Reemplazamos "y" en la primera ecuación:

$4x - 3(5 - 2x) = 15$
$4x - 15 + 6x = 15$
$10x = 30$
$x = 3$

Reemplazamos "x":

$y = 5 - 2(3)$
$y = 5 - 6$
$y = -1$

Conjunto solución: $(3; -1)$

3.- MÉTODO DE REDUCCIÓN

Primero las dos ecuaciones tienen que estar ordenadas.
1. Se elige una incógnita a eliminar (la que te parezca más fácil)
2. Se hace que los coeficientes de dicha incógnita en las dos ecuaciones tengan signos diferentes (pues se deben sumar y eliminarse)
3. Se suman las dos ecuaciones (y se elimina la incógnita que elegimos) quedando una ecuación con una incógnita, puede ser "X" ahora se resuelve.
4. El valor de esta "X" se sustituye en cualquiera de las dos ecuaciones y se encuentra el valor de "Y"

Ejemplos:

1. Resolver:

$$\begin{cases} 2x + y = 7 \\ 3x - y = 3 \end{cases}$$

Solución:

$$\begin{cases} 2x + y = 7 \\ 3x - y = 3 \end{cases}$$ sumar: $2x+3x=5x$ $+y-y = 0$ $7+3=10$

$5x = 10$

$x = 2$

Ahora hallamos el valor de "y" usando la primera ecuación

$2x + y = 7$ Reemplazar $x=2$ resolvemos:

$2(2) + y = 7$

$4 + y = 7$

$y = 7 - 4$

$y = 3$

Conjunto solución: (2; 3)

COMPROBACIÓN:

$2x + y = 7$	$3x - y = 3$
$2(2) + 3 = 7$	$3(2) - 3 = 3$
$4 + 3 = 7$	$6 - 3 = 3$

2. Resolver:

$$\begin{cases} 3x + y = 5 \\ 2x + y = 4 \end{cases}$$

Solución

Método de Reducción

$$\begin{cases} 3x + y = 5 \\ 2x + y = 4 \end{cases}$$

Solución

Multiplicamos por (-1) a toda la segunda ecuación para eliminar la "y"

$$\begin{aligned} 3x + y &= 5 \\ -2x - y &= -4 \end{aligned}$$

Se suman y queda así: $x = 1$

Valor de "y"

Reemplazamos el valor de x=1 así:

$$\begin{aligned} 3x + y &= 5 \\ 3(1) + y &= 5 \\ 3 + y &= 5 \\ y &= 5 - 3 \\ y &= 2 \end{aligned}$$

Conjunto solución: {1 ; 2}

3. Resolver:

$$\begin{cases} x + 3y = 6 & \text{........ (1)} \\ 5x - 2y = 13 & \text{........ (2)} \end{cases}$$

Eliminemos la “y” obtenemos el MCM (3;2) = 6

Dividimos el MCM entre el valor absoluto de cada coeficiente de “y”

6:3 =2 6:2 = 3

Multiplicamos por 2 la primera ecuación, y por 3 la segunda:

$$\begin{cases} 2x + 6y = 12 \\ 15x - 6y = 39 \end{cases}$$

$$17x \quad = 51$$

$$x=3$$

Reemplazamos “x” en cualquier ecuación (1):

$$3 + 3y = 6$$

$$3y = 6 - 3$$

$$y = 1$$

Conjunto solución: (3; 1)

4.- METODO GRAFICO

Los pasos a seguir son los siguientes:
- Ordenar la ecuación.
- Despejar "Y" de cada ecuación.
- Construir una Tabla de valores: Dar valores a "X" y calcular el valor de "Y"
- Con los puntos obtenidos en la tabla se grafican las dos rectas en el plano cartesiano. La solución es la intersección de las dos rectas.

EJEMPLO:

1. Resolver el mismo Sistema de ecuaciones anteriores por el método gráfico:

Método Gráfico

$$\begin{cases} 2x + y = 7 & (1) \\ 3x - y = 3 & (2) \end{cases}$$

Solución

Despejar “y” en (1)

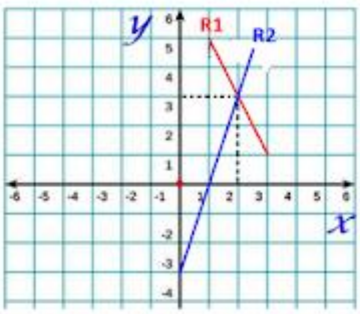
$$2x + y = 7$$
$$y = 7 - 2x$$

X	Y
1	5
2	3
3	1

Despejar “y” en (2)

$$3x - y = 3$$
$$-y = 3 - 3x$$
$$y = 3x - 3$$

X	Y
0	-3
1	0
2	3



La solución es x = 2 ; y = 3

PROBLEMAS SOBRE ECUACIONES CON DOS VARIABLES

1. La suma de dos números es 4 y su diferencia es 2. ¿Cuales son dichos números?

SOLUCIÓN.
Un número: x
El otro número: y
Planteamos la ecuación con dos variables, queda así:

$$x + y = 4$$
$$x - y = 2$$

Ahora resolvemos la ecuación x+x ; +y-y:

$$x + y = 4$$
$$\underline{x - y = 2}$$
$$2x = 6$$
$$x = 6/2$$
$$x = \mathbf{3}$$

Ahora reemplazamos el valor de **x** en cualquiera de las dos primeras ecuaciones:

$$x + y = 4$$
$$3 + y = 4$$
$$y = 4 - 3$$
$$y = 1$$

Rpta. Los números son 3 y 1.

2. En una granja sólo hay cerdos y gallinas. En total son 40 animales y se contó un total de 100 patas. ¿Cuántos cerdos y gallinas hay?

SOLUCIÓN.
Representamos **x** al número de cerdos, a la cantidad de patas con **4x**
Representamos **y** al número de gallinas, a la cantidad de patas con **2y**

Planteamos la ecuación con dos variables, queda así: (son 40 animales y 100 patas)

$$x + y = 40$$
$$\underline{4x + 2y = 100}$$

Ahora resolvemos pero primero multiplicamos por -2 a la primera ecuación queda así:

$$-2x - 2y = -80$$
$$\underline{4x + 2y = 100}$$
$$2x = 20$$
$$\mathbf{x = 10} \quad \textbf{Cerdos.}$$

Ahora reemplazamos el valor de **x** en cualquiera de las dos primeras ecuaciones:

$$x + y = 40$$
$$\mathbf{10} + y = 40$$
$$y = 40 - 10$$

y = **30** **Gallinas.**

Rpta. En la granja hay 10 cerdos y 30 gallinas.

3. El perímetro de un rectángulo mide 24 cm y su base es el triple de su altura ¿Cuales son sus dimensiones?

SOLUCIÓN.

Representamos como **b** a la base
Representamos como **h** la altura

Planteamos la ecuación con dos variables, queda así: (son 40 animales y 100 patas)

$$2b + 2h = 24$$
$$b = 3h$$

Ordenamos:

$$2b + 2h = 24$$
$$b - 3h = 0$$

Ahora resolvemos pero primero multiplicamos por -2 a la segunda ecuación queda así:

$$2b + 2h = 24$$
$$-2b + 6h = 0$$
$$8h = 24$$
$$h = 3$$ **Altura.**

Ahora reemplazamos el valor de **h** en cualquiera de las dos primeras ecuaciones:

b = 3h
b = 3(3)
b = 9 **Base.**

Rpta. La altura mide 3 cm y la base 9 cm..

V. EVALUACIÓN

N°	Indicadores					
	Conocen la estructura de las ecuaciones de primer grado con dos variables	Definen que son las ecuaciones de primer grado con dos variables	Reconocen las ecuaciones de primer grado con dos variables	Resuelven operaciones con las ecuaciones de primer grado con dos variables		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

SI √ **NO** –

SESIÓN DE APRENDIZAJE 12

TÍTULO: "FUNCIONES: DOMINIO Y RANGO"

I. DATOS GENERALES

1.1. Institución Educativa: "Arquímedes" de Casa Grande
1.2. Nivel : Secundaria
1.3. Grado de estudios : Segundo
1.4. Secciones : A
1.5. Área : Matemática
1.6. Tiempo : 90 minutos
1.7. Responsable : Germán Aguilar Chuquipoma,

XII. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

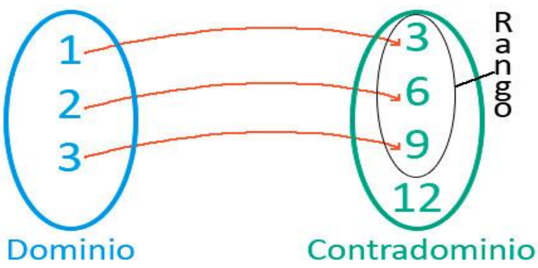
Área: Matemática

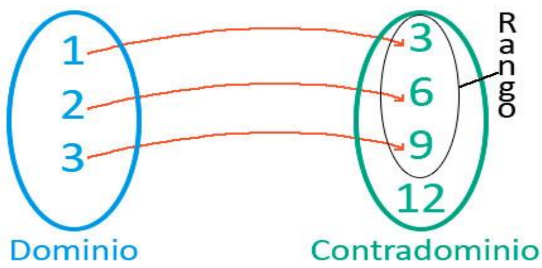
Competencia: Resolución de problemas de regularidad equivalencia y cambio

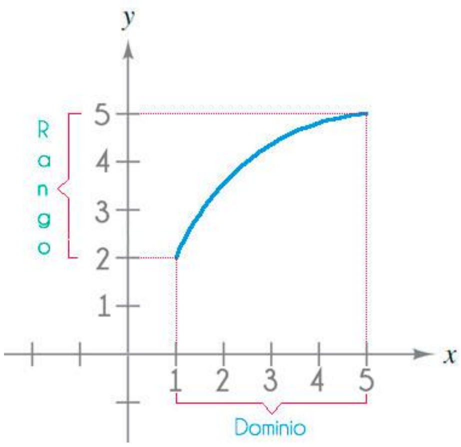
Capacidades	Desempeños	¿Qué nos dará evidencia de aprendizaje?	Instrumento
Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.	Establece relaciones entre datos, regularidades, valores desconocidos, o relaciones de equivalencia o variación entre dos magnitudes. Transforma esas relaciones a expresiones algebraicas o gráficas (modelos) que incluyen la regla de formación de progresiones aritméticas con números enteros, a ecuaciones lineales ($ax + b = cx + d$, a y c ϵ Q), a inecuaciones de la forma ($ax > b$, $ax < b$, $ax \geq b$ y $ax \leq b$ $\forall$ $a \neq 0$), a funciones lineales y afines, a proporcionalidad directa e inversa con expresiones fraccionarias o decimales, o a gráficos cartesianos. También las transforma a patrones gráficos que combinan traslaciones, rotaciones o ampliaciones.	Resuelve situaciones que involucran a Funciones, dominio y rango	**Lista de Cotejos**
Comunica su comprensión sobre las	Expresa, con diversas representaciones gráficas, tabulares y simbólicas, y con lenguaje algebraico, su comprensión sobre la	Reconoce a Funciones, dominio y rango a partir de	

relaciones algebraicas.	regla de formación de patrones gráficos y progresiones aritméticas, y sobre la suma de sus términos, para interpretar un problema en su contexto y estableciendo relaciones entre dichas representaciones.	ecuaciones funcionales.	

III. MOMENTOS DE LA SESIÓN

M	Procesos pedagógicos	Estrategias y actividades	Recursos	T
I N I C I O	**Motivación e interés**	Juegan a pintar paisajes de la selva. Ruta: Cristic (O entrar a www.cristic.com) – 5° y 6° primaria – Juegos (copa) – Animaciones – Triangulo hacer click (Puedes pintar con el pincel, la brocha y poner estrellas, etc.)	Computadora	**10**
	Saberes previos	Contestan: ¿Qué son Funciones de dominio y rango?, ¿Qué elementos tienen las Funciones de dominio y rango?, ¿Cómo se expresan las Funciones de dominio y rango?, ¿de cuántas maneras se pueden resolver las Funciones de dominio y rango?	Palabra oral	
	Conflicto cognitivo	Observan el grafico con sus componentes y opinan sobre su contenido.  **Dominio =** {1; 2; 3} **Contradominio =** {3; 6; 9; 12} **Rango =** { 3; 6; 9}	Palabra oral Pizarra digital Hojas bond Pizarra digital	

		Tratan de explicar las definiciones de dominio, rango y contradominio. El docente comunica y anota en la pizarra digital el propósito de la sesión: “Hoy aprenderemos a resolver Funciones de dominio y rango”. Acuerdan las normas de convivencia para la clase basados en el buen clima, la confianza y el trato agradable. Se anotan en la pizarra digital		
D **E** **S** **A** **R** **R** **O** **L** **L** **O**	**Construcción del aprendizaje**	Conocen que son Funciones de dominio y rango (Anexo 1).  **Dominio =** {1; 2; 3} **Contradominio =** {3; 6; 9; 12} **Rango =** { 3; 6; 9} Conocen que se puede determinar el dominio y rango de manera analítica, y también con ayuda de la gráfica. Lo ideal es **usar la combinación de ambos métodos** para no tener dudas en la respuesta.	Pizarra digital Palabra oral Cuaderno Impreso Pizarra digital Material concreto Hojas bond Impreso Zoom Pizarra digital Pizarra Palabra oral	**70**

		 $Dominio: D = \{x \in \mathbb{R} \,/\, 1 \leq x \ \leq 5\}$ $Rango: R = \{y \in \mathbb{R} \ /\, 2 \leq x \ \leq 5\}$ Conocen cómo se resuelven problemas sobre funciones de dominio y rango: Jaime vende pasteles caseros en $15 cada uno. La cantidad de dinero que gana es una función de cuántos pasteles puede vender: $0 si no vende ninguno, $15 si sólo vende uno, $30 si vende 2, y así sucesivamente. ¿Cuáles son el dominio y el rango de la función? Razonando: El número de pasteles que puede vender es la entrada, y ésta puede ser cualquier número entero desde 0. El dinero que obtiene de esos pasteles es siempre un múltiplo de 15: 0 por 0 pasteles, 15 por 1 pastel, 30 por dos, y así sucesivamente. Si bien hay un límite práctico de cuántos pasteles puede cocinar Jaime, siempre podemos relacionar la cantidad de dinero con el número de pasteles, por lo que usamos tres puntos para mostrar que el patrón continúa. Respuesta: Dominio: {0, 1, 2, …} Rango: {0, 15, 30, …} El docente les felicita por su trabajo e insta a la atención como lo vienen haciendo. Resuelven Funciones de dominio y rango, utilizando material concreto y gráficos: “En una playa de estacionamiento cobran S/. 15 de ingreso y S/.3 por hora de permanencia. Si permanece 1hora, 2horas o 5 horas ¿Cuánto se pagará?	Computadora Material concreto Material concreto Hojas bond Impreso Zoom Pizarra digital Pizarra Palabra oral Computadora	

		Se resalta que la situación problemática se representa como: Y= 15+ 3X, donde Y es el costo total y X el número de horas". Cada grupo o estudiante expone el trabajo resuelto con material concreto (en caso de error, se pide que alguien de la sala explique al grupo). Cada grupo o estudiante recibe un premio inesperado por su trabajo Resuelven otro problema con Funciones de dominio y rango con material concreto, gráficos y con el procedimiento anterior: "Encontrar el dominio y rango de la función: y = 2x + 1" Exponen su trabajo explicando el proceso hasta llegar al resultado final utilizando material concreto. Juegan a pintar paisajes de la ciudad. Ruta: Cristic (O entrar a www.cristic.com) – 5° y 6° primaria – Juegos (copa) – Animaciones – Triangulo hacer click (Puedes pintar con el pincel, la brocha y poner estrellas, etc.) Crean un Problema con Funciones de dominio y rango y lo resuelven utilizando material concreto. Exponen su trabajo explicando el proceso hasta llegar al resultado final Reciben un premio inesperado por su trabajo El docente les felicita por su trabajo y argumenta que gracias a la atención y aptitud positiva han podido entender la clase.	Pizarra Cuaderno Premio Palabra oral	
F **I** **N** **A** **L**	**Meta** **cognición**	Resuelven: Encontrar el dominio y rango de la función: $y = x^2$ Los alumnos reconocen sus aciertos y dificultades al resolver ejercicios y problemas con funciones de dominio y rango :	Pizarra digital Hojas bond	**10**

		¿Cómo fue mi relación con mis compañeros en esta actividad?, ¿Tuve actitud positiva para iniciar el trabajo?, ¿Tuve confianza en lo que hacía?, ¿Traté agradablemente a mis compañeros?, ¿Cómo fue mi atención?, ¿Practique la solidaridad?, ¿En qué momento?	Palabra oral	
	Transferencia (extensión)	Los alumnos presentan un Problema con Funciones de dominio y rango, valiéndose de imágenes y gráficos	Wasap	

IV. ANEXOS

Anexo 1

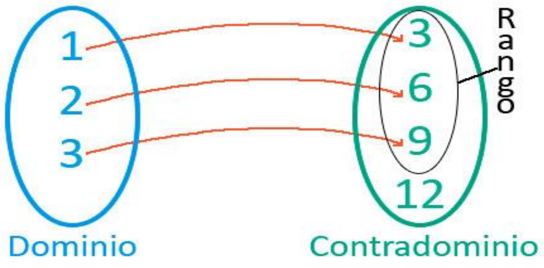
Funciones: Dominio y rango

El dominio es el conjunto de valores que toma la variable X, para los cuáles la función está definida. También se le conoce como conjunto de partida.

El contradominio es el conjunto de valores posibles para Y. También se llama conjunto de llegada.

El rango es el conjunto de valores del contradominio que son **imágenes de X** … y=f(x)

Es importante aclarar, que en muchas ocasiones el contradominio y rango son iguales, es por ello, que suelen crearse confusiones, sin embargo, **no son lo mismo.** Con el siguiente diagrama de flechas, los conceptos quedarán claros:

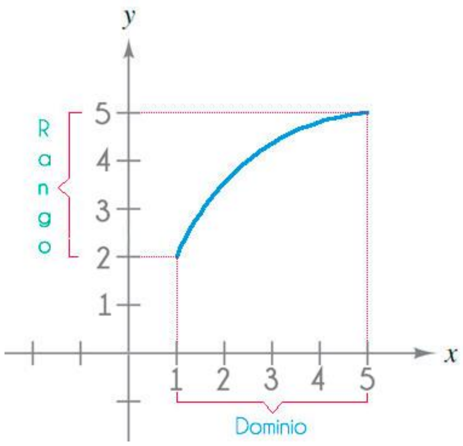


Dominio = {1; 2; 3}

Contradominio = {3; 6; 9; 12}

Rango = { 3; 6; 9}

Veamos ahora un ejemplo en el que tenemos que **definir el dominio y rango a partir de un gráfico:**



$$Dominio: D = \{x \in \mathbb{R} \,/\, 1 \leq x \;\leq 5\}$$

$$Rango: R = \{y \in \mathbb{R} \;/\, 2 \leq x \;\leq 5\}$$

Se puede determinar el dominio y rango de manera analítica, y también con ayuda de la gráfica. Lo ideal es **usar la combinación de ambos métodos** para no tener dudas en la respuesta.

4. Representar gráficamente el intervalo:
   $(-2; +\infty)$

5. Representar gráficamente el intervalo:
   $(-\infty; +\infty)$

6. Representar gráficamente el intervalo:
   $(-5; 0]$

7. Representar gráficamente el intervalo:
   $(-\infty; +1]$

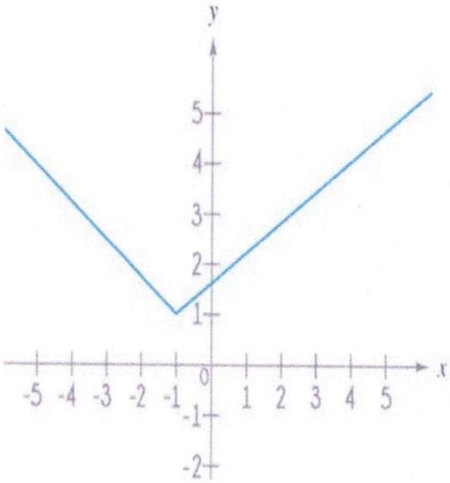
8. Representar matemáticamente el siguiente intervalo:

Dominio y rango

1. Encontrar el dominio y rango de la función:
$y = 2x + 1$

2. Encontrar el dominio y rango de la función
$y = x^2$

3. A partir de la siguiente gráfica, encontrar el dominio y rango de la función g(x)



4. Hallar dominio y rango de la función $f(x) = \sqrt{x+1}$

5. Encontrar el dominio y rango de la función
$f(x) = \frac{1}{x-1}$

6. Hallar el dominio y rango de la función:
$f(x) = \sqrt{1-x}$

7. Encontrar el dominio y rango de la función
$f(x) = \frac{1}{x^2-x}$

Ejemplo:

Jaime vende pasteles caseros en $15 cada uno.

La cantidad de dinero que gana es una función de cuántos pasteles puede vender: $0 si no vende ninguno, $15 si sólo vende uno, $30 si vende 2, y así sucesivamente.

¿Cuáles son el dominio y el rango de la función?

El número de pasteles que puede vender es la entrada, y ésta puede ser cualquier número entero desde 0. El dinero que obtiene de esos pasteles es siempre un múltiplo de 15: 0 por 0 pasteles, 15 por 1 pastel, 30 por dos, y así sucesivamente. Si bien hay un límite práctico de cuántos pasteles puede cocinar Jaime, siempre podemos relacionar la cantidad de dinero con el número de pasteles, por lo que usamos tres puntos para mostrar que el patrón continúa.

Respuesta: Dominio: {0, 1, 2, …} Rango: {0, 15, 30, …}

Ejemplo:

En una playa de estacionamiento cobran S/. 15 de ingreso y S/.3 por hora de permanencia. Si permanece 1hora, 2horas o 5 horas ¿Cuánto se pagará?

Se resalta que la situación problemática se representa como: $Y = 15 + 3X$, donde Y es el costo total y X el número de horas.

Explicación de las funciones: dominio y rango (vídeo):

https://matemovil.com/dominio-y-rango-ejercicios-resueltos/

V. EVALUACIÓN

N°	**Indicadores**					
	Conocen la estructura de las funciones de dominio y rango	Definen que son las funciones de dominio y rango	Reconocen las funciones de dominio y rango	Resuelven operaciones con las funciones de dominio y rango		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						

SI √ **NO** –

SESIÓN DE APRENDIZAJE 13

TÍTULO: "FUNCIÓN LINEAL"

I. DATOS GENERALES

1.1. Institución Educativa: "Arquímedes" de Casa Grande
1.2. Nivel : Secundaria
1.3. Grado de estudios : Segundo
1.4. Secciones : A
1.5. Área : Matemática
1.6. Tiempo : 90 minutos
1.7. Responsable : Germán Aguilar Chuquipoma,

XIII. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Área: Matemática

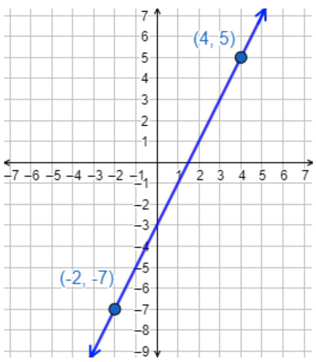
Competencia: Resolución de problemas de regularidad equivalencia y cambio

Capacidades	Desempeños	¿Qué nos dará evidencia de aprendizaje?	Instrumento
Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.	Establece relaciones entre datos, regularidades, valores desconocidos, o relaciones de equivalencia o variación entre dos magnitudes. Transforma esas relaciones a expresiones algebraicas o gráficas (modelos) que incluyen la regla de formación de progresiones aritméticas con números enteros, a ecuaciones lineales ($ax + b = cx + d$, a y c ϵ Q), a inecuaciones de la forma ($ax > b$, $ax < b$, $ax \geq b$ y $ax \leq b$ $\forall$ $a \neq 0$), a funciones lineales y afines, a proporcionalidad directa e inversa con expresiones fraccionarias o decimales, o a gráficos cartesianos. También las transforma a patrones gráficos que combinan traslaciones, rotaciones o ampliaciones.	•Resuelve situaciones que involucran a Funcione lineal.	**Lista de Cotejos**
Comunica su comprensión sobre las	Expresa, con diversas representaciones gráficas, tabulares y simbólicas, y con lenguaje algebraico, su comprensión sobre la	Reconoce una Función lineal a partir de ecuaciones	

relaciones algebraicas.	regla de formación de patrones gráficos y progresiones aritméticas, y sobre la suma de sus términos, para interpretar un problema en su contexto y estableciendo relaciones entre dichas representaciones.	lineales o de primer grado.	

III. MOMENTOS DE LA SESIÓN

M	Procesos pedagógicos	Estrategias y actividades	Recursos	T
I N I C I O	**Motivación e interés**	Completan un rompecabezas de un paisaje en plataforma. Ruta: [Jigsaw Planet] **(o entrar a jigsawplanet.com) - Buscar: Paisaje (escriben y click)- Seleccionan un Paisaje de 24 piezas – Trasladan las piezas y completan el paisaje.**	Computadora	**10**
	Saberes previos	Contestan: ¿Qué es una Función lineal?, ¿Qué elementos tienen la Función lineal?, ¿Cómo se expresa la Función lineal?, ¿De cuántas maneras se puede resolver una Función lineal?	Palabra oral	
	Conflicto cognitivo	Observan los valores y la representación de una función lineal con sus elementos y opinan sobre su contenido y proceso para hallar los valores de x e y. **Vamos a representar la gráfica de la función** $f(x) = 2x - 3$ **Hacemos una tabla para calcular dos puntos de la gráfica:** x | $y = 2x - 3$ 4 | 5 -2 | -7 Tratan de explicar qué es una función lineal. El docente comunica y anota en la pizarra digital el propósito de la sesión: “Hoy aprenderemos a resolver Funciones lineales”.	Palabra oral Pizarra digital Hojas bond Pizarra digital	

		Acuerdan las normas de convivencia para la clase basados en el buen clima, la confianza y el trato agradable. Se anotan en la pizarra digital		
D **E** **S** **A** **R** **R** **O** **L** **L** **O**	**Construcción del aprendizaje**	Conocen que son Funciones lineales (Anexo 1). Conocen cómo encontrar los valores y representar una función lineal en el plano cartesiano. **Vamos a representar la gráfica de la función** $$f(x) = 2x - 3$$ **Hacemos una tabla para calcular dos puntos de la gráfica:** <table><tr><td>x</td><td>$y = 2x - 3$</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>-2</td><td>-7</td></tr></table> **Representamos la recta a partir de los puntos (4,5)(4,5) y (−2,−7)(−2,−7):**  **Observad que la recta corta al eje Y por debajo del eje X, esto se debe a que la ordenada es negativa (n=−3n=−3).** Conocen la importancia de la Pendiente y la Ordenada en las funciones lineales:	Pizarra digital Palabra oral Cuaderno Impreso Pizarra digital Material concreto Hojas bond Impreso Zoom Pizarra digital Pizarra Palabra oral Computadora	**70**

		Pendiente y ordenada La **pendiente** es el coeficiente de la variable, es decir, mm. Geométricamente, cuanto mayor es la pendiente, más inclinada es la recta. Es decir, más rápido crece la función. • Si la pendiente es positiva, la función es creciente. • Si la pendiente es negativa, la función es decreciente. El docente les felicita por su trabajo e insta a la atención como lo vienen haciendo. Resuelven un ejercicio de función lineal, utilizando material concreto y gráficos: **Representa la función afín:** **$y = 2x - 1$** Cada grupo o estudiante expone el trabajo resuelto con material concreto (en caso de error, se pide que alguien de la sala explique al grupo). Cada grupo o estudiante recibe un premio inesperado por su trabajo Resuelven otro ejercicio de función lineal con material concreto, gráficos y con el procedimiento anterior: Representa la función afín: $y = -2x - 1$ Exponen su trabajo explicando el proceso hasta llegar al resultado final utilizando material concreto. Completan un rompecabezas de un científico en plataforma. Ruta: **Jigsaw Planet** **(o entrar a jigsawplanet.com) - Buscar: Científico (escriben y click)- Seleccionan un Científico de 16 piezas – Trasladan las piezas y completan el científico.** Crean un ejercicio con Funciones lineales y lo resuelven utilizando material concreto.	Material concreto Material concreto Hojas bond Impreso Zoom Pizarra digital Pizarra Palabra oral Computadora Pizarra Cuaderno Premio	

		Exponen su trabajo explicando el proceso hasta llegar al resultado final Reciben un premio inesperado por su trabajo El docente les felicita por su trabajo y argumenta que gracias a la atención y aptitud positiva han podido entender la clase.	Palabra oral	
F **I** **N** **A** **L**	**Meta** **cognición**	Resuelven: **Representa la función afín:** $y = \frac{1}{2}x - 1$ Los alumnos reconocen sus aciertos y dificultades al resolver ejercicios y problemas con funciones lineales: ¿Cómo fue mi relación con mis compañeros en esta actividad?, ¿Tuve actitud positiva para iniciar el trabajo?, ¿Tuve confianza en lo que hacía?, ¿Traté agradablemente a mis compañeros?, ¿Cómo fue mi atención?, ¿Practique la solidaridad?, ¿En qué momento?	Pizarra digital Hojas bond Palabra oral	**10**
	Transferencia (extensión)	Los alumnos presentan un ejercicio de Funciones lineales, valiéndose de imágenes y gráficos	Wasap	

IV. ANEXOS

Anexo 1

Funciones lineales (rectas)

1. Definición y ejemplo

Una **función lineal** es una función polinómica de primer grado. Es decir, tiene la siguiente forma

$$f(x) = m \cdot x + n$$

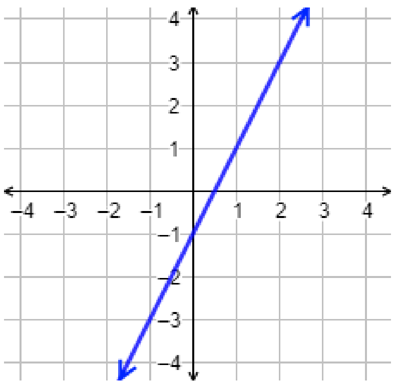
siendo $m\neq0m\neq0$.

- mm es la **pendiente** de la función
- nn es la **ordenada** (en el origen) de la función

La gráfica de una función lineal es siempre una recta.

Ejemplo

$$f(x) = 2x - 1$$



La pendiente de la función es $m=2m=2$ y la ordenada es $n=-1n=-1$.

2. Pendiente y ordenada

La **pendiente** es el coeficiente de la variable, es decir, mm.

Geométricamente, cuanto mayor es la pendiente, más inclinada es la recta. Es decir, más rápido crece la función.

- Si la pendiente es positiva, la función es creciente.
- Si la pendiente es negativa, la función es decreciente.

3. Gráfica

Como una función lineal es una **recta**, para representar su gráfica sólo tenemos que trazar la recta que une dos de sus puntos. Para ello, calculamos la imagen de dos puntos cualesquiera.

La definición formal de la gráfica de la función es el conjunto de puntos siguiente:

{(x,f(x))}{(x,f(x))}

Ejemplo

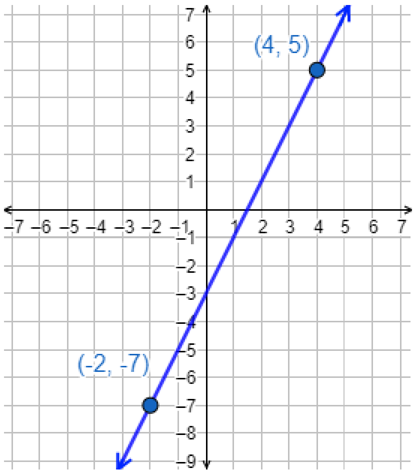
Vamos a representar la gráfica de la función

$$f(x) = 2x - 3$$

Hacemos una tabla para calcular dos puntos de la gráfica:

x	$y = 2x - 3$
4	5
-2	-7

Representamos la recta a partir de los puntos (4,5)(4,5) y (−2,−7)(−2,−7):



Observad que la recta corta al eje Y por debajo del eje X, esto se debe a que la ordenada es negativa (n=−3n=−3).

4. Puntos de corte con los ejes

Una función lineal siempre corta al eje Y en un punto. También, corta al eje X en un punto.

El **punto de corte con el eje Y** es el punto de la recta que tiene la primera coordenada igual a 00:

$$\left(0, f(0)\right)$$

El **punto de corte con el eje X** es el punto de la recta que tiene 00 en la segunda coordenada. Se calcula igualando a 00 la función y resolviendo la ecuación obtenida.

Ejemplo

Calculamos los puntos de corte de la función del ejemplo anterior,

$$f(x) = 2x - 3$$

Corte con el eje Y:

$$f(0) = -3$$

Es el punto

$$(0, -3)$$

Observad que la segunda coordenada es la ordenada.

Corte con el eje X:

$$2x - 3 = 0 \rightarrow$$
$$2x = 3 \rightarrow$$
$$x = \frac{3}{2}$$

Es el punto

$$\left(\frac{3}{2}, 0\right)$$

5. Función a partir de dos puntos

Si tenemos dos puntos de la recta, podemos calcular la expresión algebraica de la función. Sólo tenemos que sustituir las coordenadas de los puntos en la **forma general** de la función

$$y = m \cdot x + n$$

y resolver el sistema de ecuaciones.

Ejemplo

Vamos a calcular la función lineal que pasa por los puntos (1,2)(1,2) y (2,7)(2,7).

Tenemos que hallar la pendiente, mm, y la ordenada, nn.

Primer punto

Como x=1x=1 e y=2y=2, sustituyendo,

$$2 = m \cdot 1 + n$$

Segundo punto

Como x=2x=2 e y=7y=7, sustituyendo,

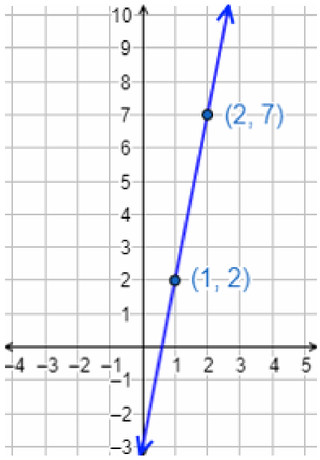
$$7 = m \cdot 2 + n$$

Tenemos el sistema

$$\begin{cases} m + n = 2 \\ 2m + n = 7 \end{cases}$$

Resolviendo el sistema, por ejemplo, por reducción, tenemos que m=5m=5 (con lo que n=−3n=−3). Por tanto, se trata de la función

$$f(x) = 5x - 3$$



6. Intersección de dos funciones

Si tenemos dos funciones lineales, podemos preguntarnos si las rectas que representan se cortan y en qué punto lo hacen.

Para responder esta pregunta, sólo tenemos que igualar las dos expresiones algebraicas y resolver la ecuación.

Ejemplo

Vamos a calcular el punto de corte de las dos siguientes rectas:

$$y = 11 - x$$

$$y = 2x - 1$$

Como y=yy=y, igualando,

$$11 - x = 2x - 1$$

Resolvemos la ecuación:

$$11 - x = 2x - 1$$

$$11 + 1 = 2x + x$$

$$3x = 12$$

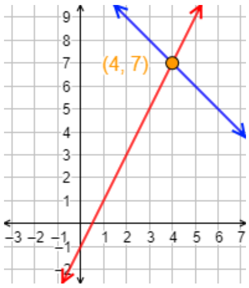
$$x = \frac{12}{3} = 4$$

La primera coordenada del punto de corte es x=4x=4. La segunda coordenada la obtenemos calculando su imagen en alguna de las dos rectas:

$$y = 11 - 4 = 7$$

Por tanto, el punto de corte es (4,7)(4,7).

Gráfica:



7. Paralelas y perpendiculares

Dos rectas son **paralelas** si no se cortan en ningún punto (o si son iguales). Esto ocurre cuando tienen la misma pendiente, mm.

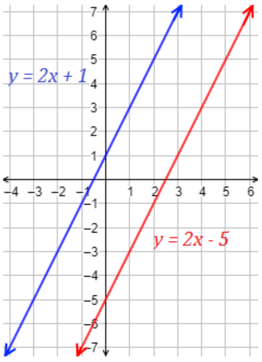
Dos rectas son **perpendiculares** si se cortan formando un ángulo recto (ángulo de 45°). Las rectas perpendiculares a la recta con pendiente mm son las que tienen pendiente −1/m−1/m.

Ejemplo

Las siguientes rectas son paralelas porque tienen la misma pendiente (m=2m=2):

$$y = 2x + 1$$

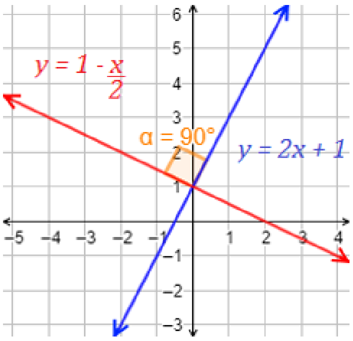
$$y = 2x - 5$$



Las siguientes rectas son perpendiculares porque la pendiente de la una es el opuesto del inverso de la pendiente de la otra:

$$y = 2x + 1$$

$$y = 1 - \frac{x}{2}$$



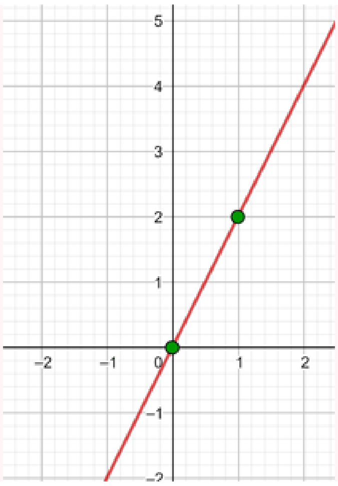
8. Problemas resueltos

1. Representa la función lineal:

y = 2x

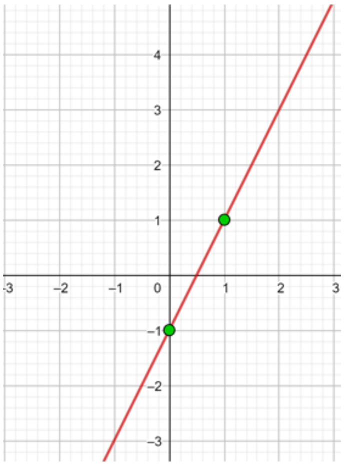
Para poder graficar de una forma eficiente, elaboramos una tabla donde a la **izquierda colocaremos los valores de x** (cualquiera que nosotros queramos) y **del lado derecho el valor que toma y**, después de evaluar el valor asignado a x en nuestra función..

x	$y = 2x$
0	0
1	2



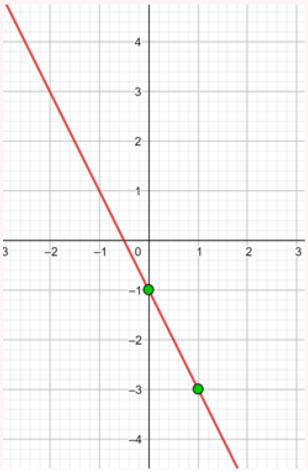
2. Representa la función afín:
y = 2x − 1
Para poder graficar de una forma eficiente, elaboramos una tabla donde a la **izquierda colocaremos los valores de x** (cualquiera que nosotros queramos) y **del lado derecho el valor que toma y**, después de evaluar el valor asignado a x en nuestra función.

x	$y = 2x - 1$
0	-1
1	1



3. Representa la función afín:
y = −2x − 1
Para poder graficar de una forma eficiente, elaboramos una tabla donde a la **izquierda colocaremos los valores de x** (cualquiera que nosotros queramos) y **del lado derecho el valor que toma y**, después de evaluar el valor asignado a x en nuestra función.

x	$y=-2x-1$
0	-1
1	-3

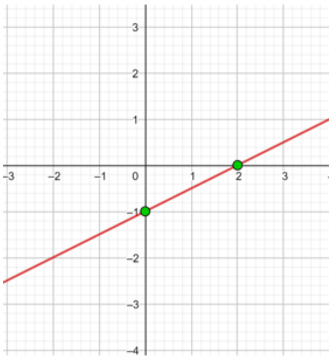


4. Representa la función afín:

$$y=\frac{1}{2}x-1$$

Para poder graficar de una forma eficiente, elaboramos una tabla donde a la **izquierda colocaremos los valores de x** (cualquiera que nosotros queramos) y **del lado derecho el valor que toma y**, después de evaluar el valor asignado a x en nuestra función.

x	$y=\frac{1}{2}x-1$
0	-1
2	0

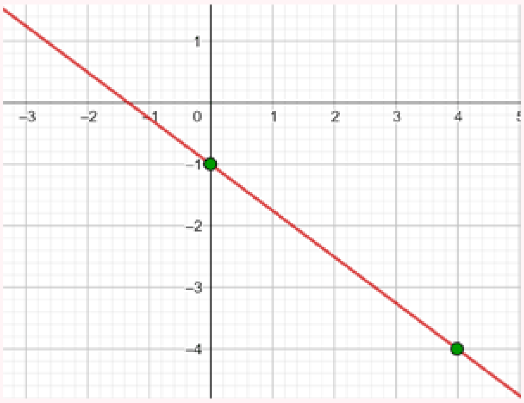


5. Representa la función afín:

$$y=-\frac{3}{4}x-1$$

Para poder graficar de una forma eficiente, elaboramos una tabla donde a la **izquierda colocaremos los valores de x** (cualquiera que nosotros queramos) y **del lado derecho el valor que toma y**, después de evaluar el valor asignado a x en nuestra función.

x	$y=-\frac{3}{4}x-1$
0	-1
4	-4



V. EVALUACIÓN

N°	Indicadores					
	Conocen la estructura de una función lineal	Definen que es una función lineal	Reconocen una función lineal	Resuelven operaciones con funciones lineales		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						

SI √ **NO** –

ANEXO 10. Fotografías

ALUMNOS DE SEGUNDO AÑO