



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

**Carrera de:**

Educación en Ciencias Experimentales

SISTEMA DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS PARA CONTRIBUIR AL  
APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN 1RO DE BACHILLERATO EN LA UE  
MANUEL J. CALLE

Trabajo de Integración Curricular  
previo a la obtención del título de  
Licenciado/a en Educación en  
Ciencias Experimentales

Autor:

Christian Mateo Pineda Delgado

CI:0150272953

Autor:

Jacqueline María Jiménez Guerra

CI:0106813744

Tutor:

Mgs. Germán Wilfrido Panamá Criollo

CI:0104286653

**Azogues - Ecuador**

**Marzo, 2023**



## **Agradecimiento**

Quiero comenzar agradeciendo a Dios quien ha sido mi guía, por darme la fuerza y la sabiduría necesaria para llevar a cabo la culminación de mis estudios universitarios. Dedico este trabajo a mis padres: Jaime Jiménez y Eufemia Guerra, quienes son la razón principal por la cual estoy cumpliendo mis metas ya que me han aconsejado de la mejor manera ante cualquier situación presente y han sido el sustento que me ha permitido continuar pese a todos los obstáculos que se presentaron, a mis hermanos gracias por creer en mí y por alentarme a seguir mis sueños. De la misma forma quiero agradecer a nuestro tutor Mgst. German Panamá, por su dedicación, apoyo y paciencia que nos ha brindado además de sus aportes profesionales para llevar a cabo este proyecto de investigación. También quiero expresar mi gratitud hacia mi mejor amiga Gladys quien ha sido un ejemplo de amistad verdadera, ya que me apoyo y reconforto en mis días malos y buenos sin importar la distancia. A mi amigo y compañero de tesis Christian, por su constancia y responsabilidad en la realización de este proyecto, de la misma forma por todas las experiencias obtenidas en este transcurso universitario.

Por último, deseo dar las gracias a todos mis amigos, por las risas, las lágrimas y consejos, que son parte de mis grandes experiencias de vida, este trabajo no hubiera sido posible sin el apoyo y ayuda de todos ustedes.

## Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo desarrollar e implementar un sistema de actividades complementarias en un grupo de 120 estudiantes de primer año de bachillerato general unificado del sistema educativo ecuatoriano, para contribuir al aprendizaje y refuerzo de destrezas con criterio de desempeño revisados de manera virtual en el subnivel básica superior que guardan relación con el mapa curricular establecido en la Unidad Educativa Manuel J. Calle. Tomando como base los aportes teóricos y metodológicos de Gamboa et al., (2018), Rea y Castro (2021) así como acuerdos ministeriales para establecer indicadores de operacionalización de un sistema de actividades complementarias y aprendizaje de matemática. En este sentido se presenta una metodología mixta bajo un paradigma sociocrítico con un tipo de investigación preexperimental, a través de una evaluación diagnóstica y una entrevista semi-estructurada.

Se identificaron las principales dificultades de las 10 destrezas con criterios de desempeño evaluadas, entre las que destacan, errores en operaciones con números reales, especialmente racionales; la aplicación de propiedades algebraicas, uso de simbología para establecer relaciones de orden, planteamiento de problemas en lenguaje algebraico, entre otros. El sistema de actividades complementarias reforzó estos aspectos a través de una serie de 6 actividades interconectadas dividida en dos fases, la primera con grupos aleatorios no liderados y la segunda con un líder de grupo con equipos intencionados con base al rendimiento utilizando aprendizaje cooperativo. Los resultados muestran que los estudiantes intervenidos están próximos a alcanzar el aprendizaje, pasando de 1,61 a 4,77 puntos y mostrando afinidad por los grupos liderados.

*Palabras claves:* sistema de actividades, actividades complementarias, aprendizaje cooperativo, matemática.

## Abstract

The present research aimed to develop and implement a system of complementary activities within a group of 120 first-year students in the Ecuadorian general unified high school system. This was done to contribute to the learning and reinforcement of curricular performance criteria reviewed virtually at the upper basic sublevel, which is related to the established curriculum at the Manuel J. Calle Educational Unit. Building upon the theoretical and methodological contributions of Gamboa et al. (2018) and Rea and Castro (2021), as well as ministerial agreements for establishing indicators for the operationalization of a system of complementary activities and mathematics learning, a mixed methodology was employed within a sociocritical paradigm. The research design used a preexperimental approach, which included diagnostic assessment and semi-structured interviews.

The study identified the main difficulties in the assessment of the 10 performance criteria evaluated were identified, challenges included errors in operations with real numbers, particularly rational numbers, the application of algebraic properties, the use of symbolism to establish order relationships, and the formulation of problems in algebraic language, among others. The system of complementary activities addressed and reinforced these aspects through a series of six interconnected activities divided into two phases. The first phase involved random, non-led groups, while the second phase featured a group leader with intentionally assembled teams based on performance using cooperative learning. The results indicate that the intervened students are approaching mastery, with their scores increasing from 1.61 to 4.77 points. These results also reveal a preference for the leader-led groups.

*Keywords:* system of activities, complementary activities, cooperative learning, mathematics.



## Índice del Trabajo

### Contenido

|  |           |
|--|-----------|
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....  | <b>9</b>  |
| PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....   | 11        |
| OBJETIVOS.....   | 11        |
| <i>Objetivo General</i> .....  | 11        |
| <i>Objetivos Específicos</i> .....   | 11        |
| JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL TEMA .....   | 11        |
| ANTECEDENTES.....  | 13        |
| <b>CAPÍTULO 1: FUNDAMENTOS DE LA ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA Y EL APRENDIZAJE</b> .....   | <b>16</b> |
| ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS .....  | 16        |
| SISTEMA DE ACTIVIDADES.....  | 19        |
| DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA .....                                  | 20        |
| APRENDIZAJE COOPERATIVO .....  | 22        |
| <i>Fase 1: Creación y Cohesión de Grupo</i> .....                                      | 23        |
| <i>Fase 2. El Aprendizaje Cooperativo Como Contenido Para Enseñar y Aprender</i> ..... | 24        |
| <i>Fase 3. El Aprendizaje Cooperativo Como Recurso Para Enseñar y Aprender</i> .....   | 24        |
| <i>Aprendizaje Cooperativo en Matemáticas</i> .....                                    | 26        |
| METACOGNICIÓN .....  | 27        |
| <i>Metacognición en Matemáticas</i> .....  | 28        |
| <b>CAPÍTULO 2: MARCO METODOLÓGICO</b> .....  | <b>30</b> |
| DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....   | 30        |
| POBLACIÓN Y MUESTRA.....   | 30        |
| PARADIGMA.....   | 30        |
| ENFOQUE .....  | 30        |
| OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....  | 31        |
| ANÁLISIS DE RESULTADOS.....  | 35        |
| <i>Análisis de Datos Cuantitativos de la Evaluación Diagnóstica</i> .....              | 35        |
| <i>Análisis del Discurso de Datos Cualitativos de la Entrevista</i> .....              | 40        |
| TRIANGULACIÓN DE RESULTADOS.....   | 42        |
| CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO.....  | 44        |
| RECOMENDACIONES.....   | 45        |
| <b>CAPÍTULO 3: SISTEMA DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS</b> .....                        | <b>46</b> |
| DISEÑO .....   | 46        |
| <i>Organización de Actividades para la Implementación</i> .....                        | 47        |
| ESTRUCTURA DE LAS ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS .....                                    | 47        |
| <i>Metodología Activa (Aprendizaje Cooperativo)</i> .....                              | 48        |
| <i>Actividades de Evaluación</i> .....   | 50        |



|  |    |
|--|----|
| <i>Evaluación de la Actividad Complementaria</i> .....                                   | 51 |
| <i>Formatos</i> .....  | 51 |
| <b>APLICACIÓN DEL SISTEMA DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS</b> .....                       | 51 |
| <i>Fase 1</i> .....  | 51 |
| <i>Actividad Complementaria 1</i> .....  | 51 |
| <i>Fase 2</i> .....  | 54 |
| <b>ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ACTIVIDADES</b> .....      | 57 |
| <i>Análisis de las Respuestas de las Preguntas de Autorregulación de la Fase 1</i> ..... | 63 |
| <i>Análisis de las Respuestas de las Preguntas de Valoración de la Fase 1</i> .....      | 67 |
| <i>Análisis Fase 2</i> .....   | 69 |
| <b>CONCLUSIONES</b> .....  | 72 |
| <b>RECOMENDACIONES</b> .....   | 75 |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....  | 76 |
| <b>ANEXOS</b> .....  | 83 |



## Índice de tabla

|   |    |
|---|----|
| TABLA 1 PROPUESTA DE SISTEMA DE ACTIVIDADES PARA APRENDIZAJE COLABORATIVO   | 12 |
| TABLA 2 DIFERENCIAS ENTRE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRACURRICULARES   | 13 |
| TABLA 3 DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIO DE DOCENTES (2021-2022)   | 14 |
| TABLA 4 CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE DEPENDIENTE (APRENDIZAJE)  | 29 |
| TABLA 5 CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE INDEPENDIENTE (SISTEMA DE ACTIVIDADES)                                   | 30 |
| TABLA 6 PROMEDIO DE RESULTADOS DE LAS EVALUACIONES DIAGNÓSTICO  | 32 |
| TABLA 7 CANTIDAD DE ESTUDIANTES POR DESTREZA SEGÚN LA ESCALA DE CALIFICACIÓN  | 34 |
| TABLA 8 PRINCIPALES DIFICULTADES Y ERRORES ENCONTRADOS DURANTE LA EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO                                  | 35 |
| TABLA 9 TRIANGULACIÓN DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA UTILIZANDO LOS INSTRUMENTOS CUANTITATIVOS Y CUALITATIVO               | 39 |
| TABLA 10 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PROGRAMADAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ACTIVIDADES                          | 43 |
| TABLA 11 FASES DEL SISTEMA DE ACTIVIDADES PARA LA ORGANIZACIÓN DE GRUPOS  | 45 |
| TABLA 12 PROMEDIO DE RESULTADOS DE LAS EVALUACIONES DE LA FASE 1  | 53 |
| TABLA 13 PROMEDIO DE RESULTADOS DE EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN FINAL EN PORCENTAJE                                | 55 |
| TABLA 14 COMPARACIÓN ENTRE LAS DIFICULTADES Y ERRORES ENCONTRADOS DURANTE LA EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO Y LA EVALUACIÓN FINAL | 56 |



## Índice de Figura

|  |    |
|--|----|
| FIGURA 1 ESCALA DE CALIFICACIONES EN SUBNIVELES DE EDUCACIÓN (CUALITATIVA-CUANTITATIVA) .....                          | 36 |
| FIGURA 2 RESULTADOS PROMEDIO OBTENIDO LA EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA POR DESTREZA .....                                     | 36 |
| FIGURA 3 ESQUEMA SIMPLIFICADO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA .....   | 46 |
| FIGURA 4 PROCESO PROPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DE GRUPOS COOPERATIVOS.....   | 50 |
| FIGURA 5 CANTIDAD DE ESTUDIANTES POR DESTREZA SEGÚN LA ESCALA DE CALIFICACIÓN .  | 58 |
| FIGURA 6 PORCENTAJE DE RESPUESTAS A PREGUNTAS DE AUTORREGULACIÓN DEL PARALELO A.....                                   | 63 |
| FIGURA 7 PORCENTAJE DE RESPUESTAS A PREGUNTAS DE AUTORREGULACIÓN DEL PARALELO B.....                                   | 64 |
| FIGURA 8 PORCENTAJE DE RESPUESTAS A PREGUNTAS DE AUTORREGULACIÓN DEL PARALELO C.....                                   | 65 |
| FIGURA 9 PORCENTAJE DE RESPUESTAS A PREGUNTAS DE AUTORREGULACIÓN A LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE BACHILLERATO ..... | 65 |



## Introducción

El mundo experimenta cambios a los que muchas personas y sectores tienen que ajustarse. Por eso, el Ministerio de Educación de Ecuador (MINEDUC) durante la emergencia sanitaria COVID-19 no interrumpió el servicio educativo y dispuso desarrollar en todo el país el proceso de enseñanza y aprendizaje en la modalidad virtual. Por ello, los docentes impartieron sus clases con el apoyo de recursos digitales como videos, diapositivas, pizarras digitales, entre otros. Los medios de ayuda antes mencionados presentaron sus ventajas, por ejemplo, facilitaron la grabación de las clases. Sin embargo, en ese periodo se interrumpió la interacción directa y las relaciones sociales entre estudiantes, y la relación entre estudiantes y docentes, (Chávez et al., 2022).

Además, la brecha digital y la dificultad para acceder a dispositivos tecnológicos provocó que los estudiantes, al regresar a clases presenciales, mantengan deficiencias en el dominio de contenidos. De acuerdo con el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), el 60% de los estudiantes ecuatorianos en el año 2021 experimentó una disminución en el aprendizaje desde el comienzo de la pandemia debido a la falta de dispositivos personales. Sánchez (2021) estima que regresar a una situación pre-pandémica con esfuerzos excepcionales y con estrategias de remediación podría ocurrir en el año 2024, o hasta una década si no se mantienen acciones continuas.

A partir del 29 de diciembre de 2021, el MINEDUC implementó, como medida contingente, la reducción de contenidos y la priorización del desarrollo de competencias clave para fomentar el aprendizaje autónomo. En la Resolución Nro. MINEDUC-SFE-2021-00008-R, se plantea una propuesta curricular basada en cuatro Competencias: Comunicacional, Matemática, Digital y Socioemocional. Esta propuesta es aplicable a las modalidades virtual, semipresencial y presencial, lo que ha ocasionado un reajuste en los niveles de concreción curricular. Esta adaptación se mantiene vigente durante el periodo académico actual 2022-2023 en la modalidad presencial.

En la Unidad Educativa Manuel J. Calle, ubicada en Cuenca, provincia del Azuay, se ha establecido a través de la observación de trabajos grupales, diálogos con la tutora profesional y en función de las calificaciones de la evaluación diagnóstica y el primer parcial, que existen estudiantes de primero de BGU que necesitan fortalecer destrezas del subnivel Básica Superior (BS). Algunas de estas destrezas incluyen operar con números reales, establecer relaciones de orden, ubicar puntos en la recta numérica y pares ordenados en sistema bidimensional, entre otros. Estas dificultades pueden representar obstáculos para el aprendizaje de los tres bloques: Álgebra y Funciones, Geometría y Medida, y Estadística y Probabilidad.

Adicionalmente, considerando la opinión de la docente e informes proporcionados por el psicólogo del Departamento de Consejería Estudiantil (DECE), se evidencia que existen estudiantes que requieren de un grado de atención específica con respecto a su aprendizaje. En el primer año de BGU, en el paralelo A, se identifican dos estudiantes que requieren adaptaciones

curriculares en diferentes niveles (uno de ellos en los niveles 1, 2 y 3). Además, basándonos en las calificaciones del primer parcial, se observa que siete estudiantes requieren un refuerzo temporal. En el paralelo B, se cuentan quince estudiantes con necesidades similares, mientras que, en el paralelo C, once estudiantes enfrentan dificultades. Dentro de este último grupo, dos presentan dificultades relacionadas con su capacidad intelectual y déficit de atención con hiperactividad combinado y un tercero con déficit de atención con hiperactividad variedad mixta.

Por lo tanto, estos estudiantes presentan barreras de aprendizaje y participación, lo que significa que enfrentan obstáculos derivados de factores actitudinales, metodológicos y organizacionales, entre otros, que limitan su aprendizaje (Díaz y Betancur, 2022). Con la excepción de estos casos específicos, según la docente, los estudiantes en los tres paralelos muestran dificultades en el desarrollo de destrezas, aunque en distintos niveles. Por ejemplo, durante el parcial, se observó confusión al momento de factorizar operaciones, el cual no está directamente vinculada a la teoría, sino al uso de operaciones básicas como suma, resta, multiplicación y división de dos cifras.

Basándose en las disposiciones de la reforma a la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI, 2021), en su artículo 59, se estipula que todas las instituciones educativas en el país deben proporcionar o establecer un espacio de refuerzo dentro de la misma institución donde se pueda enseñar y reforzar gratuitamente destrezas que se han logrado alcanzar parcialmente siempre que lo soliciten. Sin embargo, en base a la práctica preprofesional, se observa que este refuerzo académico resulta necesario incluso si los estudiantes no lo han solicitado. Actualmente, dentro de estas disposiciones la distribución horaria comprende cuatro horas pedagógicas (40 minutos) conforme a las planificaciones micro curriculares elaboradas por el docente, y dos horas dedicadas a actividades complementarias.

Estas actividades complementarias se centran en el fortalecimiento de la competencia Matemática, aunque no guardan una relación directa con los temas de las planificaciones microcurriculares. Estos espacios, por lo tanto, son prácticos para reforzar conceptos durante la jornada estudiantil, incluso para el grupo de estudiantes con barreras de aprendizaje, sin excluirlos en tutorías fuera del aula. Según las observaciones, las actividades están generalmente planificadas para grupos de cinco personas, dado que en promedio hay 40 estudiantes por paralelo. Hasta el momento, las actividades realizadas están centradas en ejercicios matemáticos que no presentan un desafío significativo. Estas incluyen laberintos y crucigramas que involucran operaciones con números enteros y ecuaciones de primer grado con una incógnita, así como origami, sudoku y la medición de áreas dentro de la institución, entre otros.

No obstante, a pesar de ser entornos que brindan a los estudiantes la oportunidad de ejercitar y perfeccionar sus habilidades y destrezas, se han observado situaciones en las que solo uno o dos miembros del grupo están activamente involucrados en las actividades, mientras que el resto del grupo simplemente copia el trabajo de sus compañeros. Incluso en algunos grupos, se ha detectado el uso de calculadoras y apps online de matemática para obtener los resultados e incluso procedimiento de los ejercicios planteados, lo que representa un caso de deshonestidad

académica. Esto implica que algunos estudiantes enfrentan dificultades para practicar y comprender adecuadamente la realización de los ejercicios.

Sin embargo, cabe mencionar que es evidente que algunos estudiantes, a pesar de no encontrar mayores dificultades al resolver ejercicios, aún tienen incertidumbres en aspectos particulares del procedimiento, lo que los lleva a participar activamente en clase y a hacer preguntas durante las actividades complementarias. Otros estudiantes, aunque no se destacan por su participación activa, demuestran atención a las indicaciones y explicaciones proporcionadas por el docente y los practicantes, y suelen acercarse a sus compañeros para resolver dudas. Esta forma de aprendizaje entre pares debe considerarse como una alternativa valiosa para contribuir al proceso de aprendizaje.

### **Preguntas de Investigación**

¿Cómo contribuir en el refuerzo de destrezas de Matemática en el primero de bachillerato general unificado de la Unidad Educativa Manuel J. Calle?

### **Objetivos**

#### ***Objetivo General***

Desarrollar un sistema de actividades complementarias para contribuir al refuerzo de destrezas de Matemática en primer año de bachillerato general unificado en la Unidad Educativa Manuel J. Calle.

#### ***Objetivos Específicos***

1. Revisar referentes bibliográficos sobre actividades complementarias, errores y dificultades en el aprendizaje de Matemática.
2. Diagnosticar las principales dificultades que presentan los estudiantes de primero de BGU en el aprendizaje y dominio de destrezas con criterio de desempeño de Matemática que corresponden al subnivel Básica Superior en la Unidad Educativa Manuel J. Calle.
3. Diseñar un sistema de actividades complementarias para el refuerzo de destrezas con criterio de desempeño con criterio de Matemática que corresponden al subnivel Básica Superior en la Unidad Educativa Manuel J. Calle.
4. Aplicar el sistema de actividades complementarias como refuerzo de destrezas con criterio de desempeño de Matemática que corresponden al subnivel Básica Superior en la Unidad Educativa Manuel J. Calle.
5. Evaluar el sistema de actividades complementarias aplicado en los estudiantes de primer año de bachillerato en la Unidad Educativa Manuel J. Calle.

### **Justificación e Importancia del Tema**

En el Acuerdo Ministerial Nro. MINEDUC-MINEDUC-2022-00010-A, emitido por el MINEDUC en 2022, se define a las actividades complementarias como aquellas acciones, planes, programas y proyectos pedagógicos que se llevan a cabo durante el horario de clases. Estas actividades abarcan talleres de lectura, juegos y otras iniciativas que contribuyen a la expresión artística, la actividad física y la activación del aprendizaje. Se establece que estas actividades son un requisito

obligatorio e indispensable. Un ejemplo de esto es el Programa de Participación Estudiantil (PPE), que deben realizar los estudiantes de primero y segundo de bachillerato, y que corresponden o entran dentro del grupo de actividades complementarias, donde equivalen al 10% del total de la nota final de grado.

Esta investigación está alineada con lo establecido en la Constitución de la República del Ecuador, en particular en los Artículos 26 y 27, que enfatizan la importancia de brindar educación de calidad para el desarrollo integral de las personas y el fortalecimiento de competencias en un entorno participativo. Esto se complementa con el Artículo 59 de la LOEI, donde se pretende generar espacios de refuerzo académico dentro de la institución, en este caso para el bachillerato.

A pesar de que dicho artículo estipula la creación de estos espacios para aquellos que lo soliciten o enfrenten vulnerabilidades, los literales s, w y ll del Artículo 2 de la misma LOEI subrayan la adaptación de la educación a las diversas realidades locales y globales, así como a las necesidades fundamentales del entorno social, natural y cultural en contexto local, nacional y global. Por lo tanto, aun cuando no se soliciten los cursos de refuerzo, es necesario establecer estos espacios como una medida de remediación frente a los desafíos ocasionados por la pandemia, tal como se evidencia en los resultados de las investigaciones previamente mencionadas.

Por ende, es crucial proponer actividades estructuradas o implementar un sistema de actividades que progrese gradualmente desde lo básico hasta lo avanzado. Estas estrategias permiten a los estudiantes dominar y reforzar los contenidos, al tiempo que proporcionan un entorno adecuado para el desarrollo de diversas disciplinas que contribuyen a moldear su perfil profesional. Además de esto, el dominio de estos fundamentos desde el área de la Matemática contribuye al aprendizaje de materias como Física y Química donde los contenidos por unidad curricular requieren del despeje de incógnitas (álgebra) y uso de operaciones, dado que se presume que los estudiantes ya poseen estas habilidades desde el ámbito de las Matemáticas, los profesores de otras materias no dedican especial atención a esta cuestión.

Dentro de sus lineamientos, las actividades complementarias permiten a la Unidad Educativa tener total autonomía en su elección y proporcionan orientaciones sobre cómo deben ser implementadas. No obstante, no se encuentran establecidos formatos predeterminados como una guía de trabajo ni un formato de evaluación para estudiantes o sobre actividad. Solamente se dispone de un formato general para la microplanificación curricular, el cual no se divide en áreas de conocimiento. La implementación facilitará la evaluación no solo de la pertinencia de las actividades, sino también de la apreciación de los comentarios, ideas y puntos de vista de los estudiantes sobre las mismas y su aprendizaje. Por último, es importante destacar que las planificaciones y formatos podrían ser útiles para otras áreas e instituciones dentro del cantón Cuenca.

La implementación y evaluación de esta propuesta educativa se considera factible debido al respaldo de los tutores académicos y profesionales, quienes contribuyen con sus aportes en la planificación y estructura. El tutor profesional, en particular, aporta desde su perspectiva cercana

a la realidad escolar, ofreciendo su experiencia en procesos administrativos, conocimientos de la asignatura de Matemática y buenas prácticas docentes. Estas contribuciones enriquecen el desarrollo de la intervención educativa y se traducen en asignación de tiempo y espacios en clase para aplicar y evaluar la propuesta.

Es pertinente, ya también debido a que la institución dispone de diversos espacios físicos, como canchas, coliseo, biblioteca, laboratorios y plaza cívica, que ofrecen oportunidades para la realización de actividades extracurriculares. Además, esta investigación adquiere una notable importancia en la formación pedagógica y el crecimiento profesional de los investigadores, pues su planificación y desarrollo aporta con habilidades de investigación, conocimientos sobre estrategias y recursos didácticos, entre otros aspectos, basados en la revisión de referentes bibliográficos. En última instancia, esta investigación contribuye de manera significativa a la mejora de las competencias en redacción académica durante la planificación de las actividades complementarias.

### **Antecedentes**

Las actividades complementarias se han aplicado en diversas áreas con la finalidad de contribuir al aprendizaje, en psicología Abreu y Abreu (2022) hacen uso de artes plásticas en actividades complementarias para mejorar la creatividad, el desarrollo personal y la visualización del entorno. Logrando una buena relación entre los aspectos sociales y educativos. Los autores manifiestan que las actividades complementarias son una excelente adaptación realizada dentro de los horarios de las instituciones y aportan con una estructura de actividades muy práctica y sencilla, sin embargo, está planteada únicamente para estudiantes de educación especial con objetivo de mejorar la capacidad atencional; por lo que se considera como aporte para este estudio su estructura, más no los contenidos y los resultados que establecen a las actividades complementarias como espacios educativos donde el estudiante pueda estimular o desarrollar diferentes habilidades.

A su vez, Pastor et al., (2020) hace una valoración de las actividades complementarias como visitas a obra y salidas de campo en Ingeniería llegando a la conclusión que, son útiles entre un 74 y el 100% para consolidar los conocimientos teóricos, esto basado en encuestas sobre las prácticas de campo. Resulta beneficiosa desde el punto de vista holístico, pues toma en consideración las opiniones y comentarios de manera cualitativa para evaluar la utilidad y nivel de aprendizaje, aunque no ofrece un formato predeterminado para la evaluación o elaboración de las actividades. Las actividades complementarias han demostrado su efectividad en diferentes aspectos y áreas de la Medicina, Ingeniería, Biología, Química, entre otros.

Galeano (2017) ofrece un diseño instruccional de actividades complementarias deportivas, planteando una guía de actividades con una estructura que comprende descripción, características, objetivos y destrezas; además de una ficha de observación con parámetros a considerar para la elaboración de una rúbrica de coevaluación para esta propuesta. El mismo autor manifiesta que, existe un vacío en el currículo educativo ecuatoriano para regularización curricular con lineamientos establecidos para la realización de actividades complementarias, pues

toma como ejemplo el caso de España donde los parámetros de sus actividades se encuentran remarcados años atrás.

Un sistema de actividades es aplicable en variedad áreas del conocimiento, Rea y Castro (2021) resalta especialmente en el aprendizaje colaborativo con consecuencias positivas en los estudiantes despiertan la motivación, el interés y la sobre todo la curiosidad mejorando su rendimiento académico al establecer apoyo entre compañeros. Basado en este concepto como autores se plantean un sistema de actividades adaptable y flexible a cambios para cualquier asignatura del currículo. La propuesta del sistema de actividades planteado por Rea y Castro se muestra en la Tabla 1 con relación al aprendizaje colaborativo.

**Tabla 1**

*Propuesta de sistema de actividades para aprendizaje colaborativo*

| Paso 1: Identificación del problema.                             | Paso 2: Exploración de conocimiento previo.  | Paso 3: Generación de una propuesta                           |
|--|--|---|
| Motivación.  |  | Plan de trabajo.  |
| Presentación del título a la clase.                              |  | Tema.   |
| Reglas.  | Técnica.   | Problema.   |
| Evaluación (rúbrica grupal).                                     | One minute paper.  | Objetivo del plan de trabajo.                                 |
| Distribución de grupos.  | Preguntas exploratorias.   | Recursos con los que se cuentan.                              |
| Repartición de roles y funciones.                                |  | Identificación de las limitaciones.                           |
|  |  | Identificar estrategias.                                      |
| Paso 4: Identificar las acciones necesarias y reparto de tareas. | Paso 5: Trabajo personal.  | Paso 6: Puesta en común e integración del trabajo individual. |
| Construcción del conocimiento.                                   | El docente evaluará a cada equipo para indagar si algún miembro del grupo tiene dudas e ir reforzando. | Unificación del trabajo y corrección de falencias.            |
| Temas por investigar.  |  |   |
| Desarrollo de los contenidos.                                    |  |   |

Considerando las perspectivas presentadas por ambos autores y analizando las necesidades identificadas en la Unidad Educativa Manuel J. Calle, en calidad de investigadores, se ha observado que los estudiantes provienen de diversas instituciones y, como resultado, presentan niveles de conocimiento heterogéneos. Por lo que, con el objetivo de fortalecer el proceso educativo, se busca aprovechar el potencial de aquellos alumnos que demuestran un dominio destacado de los contenidos, fomentando así un enfoque de aprendizaje no solo colaborativo, sino cooperativo.



Para esto, es fundamental determinar cuántos de estos estudiantes con habilidades sobresalientes estarían dispuestos a brindar apoyo a sus compañeros para mejorar el aprendizaje colectivo y mediante esta iniciativa fomentar un ambiente propicio para el intercambio de conocimientos y experiencias.

De este modo, resalta la investigación de Díaz (2010) el cual presenta un sistema de actividades complementarias para el aprendizaje cooperativo que se aproxima en gran medida a lo que se busca, la estructura del sistema contiene introducción, medios, forma de organización, tareas, recursos, proceso, evaluación y conclusión. A pesar de su cercanía, tanto el tema, como contenidos y a quien se dirige (docentes) no concuerda con las características de esta investigación, sin embargo, es un gran referente inicial para el planteamiento del plan de intervención. A su vez son relevantes los aportes de Pérez et al., (2017) en su sistema de actividades presenta una estructura coherente centrada en orientar, controlar y verificar las acciones que se están realizando en un grupo de trabajo según el contexto.



## Capítulo 1: Fundamentos de la Actividad Complementaria y el Aprendizaje

### Actividades Complementarias

Actividades complementarias es un término que se adapta a la educación en Ecuador en el año 2022 pero que ya se trabajaba en diferentes comunidades y legislaciones del territorio español desde 1985 con la Ley Orgánica de Derecho a la Educación en centros docentes públicos no universitarios, con el fin de contribuir hacia una mayor participación de la comunidad educativa. Dentro de esta ley, las actividades son evaluables y obligatorias durante el horario destinado para la actividad docente en el calendario lectivo.

Las actividades complementarias suelen confundirse con actividades extraescolares, sin embargo, estas tienen un carácter voluntario y no están incluidos en el proyecto curricular, entre otros aspectos contrarios. Tomando como referencia el proyecto educativo del Colegio de Educación Infantil y Primaria Jesús Castillo (CEIP) de 2017/18 de España, en la Tabla 2 se enmarcan las principales diferencias entre actividades complementarias y extracurriculares.

**Tabla 2**

*Diferencias entre actividades complementarias y extracurriculares*

| Aspectos           | Actividades complementarias  | Actividades Extracurriculares   |
|--------------------|--|---|
| Horario y Espacios | Horario lectivo, Máximo: jornada lectiva.<br><br>Dentro de la institución o en coordinación con otros centros/otras instituciones cuando lo precisen.  | Horario lectivo, podrían extenderse más de la jornada lectiva (con o sin pernoctación).                     |
| Obligatoriedad     | Sí (todo el alumnado). Excepto en salidas del centro que conlleven gastos o por situaciones religiosas.<br><br>Si (docente coordinador).   | No.<br><br>Libre elección/voluntarios (docentes y estudiantes)  |
| Evaluación         | Sí, los estudiantes son evaluados de acuerdo a los instrumentos planteados por el docente acordes a cada actividad.<br><br><i>En caso de no acudir debe tener las mismas oportunidades en la institución para aprender lo que sus compañeros están realizando</i><br><br>La actividad es autoevaluada según un cuestionario preestablecido.<br><br><i>Esto con el fin corregida se de ser necesario para utilizarse en próximos años</i> | Sí (estudiantes)<br><br>Coherentes con el currículo y el Proyecto Educativo de Centro (evaluación flexible) |





|                            |   |                                |
|----------------------------|---|--------------------------------|
| Autorización de los padres | No, sólo en caso de que se requiera salir del Centro.   | Sí.                            |
| Coordinación               | Ser aprobados por el consejo escolar antes de iniciar el año lectivo y deben estar reflejadas en el PGA (Programación General Anual del Centro) |                                |
| Gratuidad                  | Sí, en caso de ser necesario, deber ser aprobado un presupuesto   | No.<br>Con fines no lucrativos |

Varios de los aspectos antes mencionados para España referente a actividades complementarias, se adaptaron al contexto ecuatoriano dentro del documento de *Lineamientos para la construcción y selección de actividades complementarias por parte de las Instituciones Educativas*, publicado por el MINEDUC (2022). A través de acuerdos ministeriales se reorganizan los horarios de clase y distribución de horas en la carga laboral docente, así en el Art. 117 de la LOEI se establece una nueva distribución de la carga horaria de 40 horas a la semana, estas diferencias se marcan en la Tabla 3, donde las actividades complementarias ocupan el 8,35% del tiempo total.

**Tabla 3**

*Cambios en la distribución de carga horario de docentes con la introducción de las actividades complementarias*

| 2021<br>ACUERDO Nro. MINEDUC-MINEDUC-<br>2021-00027-A |  | 2022<br>ACUERDO Nro. MINEDUC-MINEDUC-2022-<br>00010-A |   |
|---|--|---|---|
| Tiempo (horas)<br>*semanales*                         | Actividad  | Tiempo (horas)<br>*por día*                           | Actividad   |
|   | 25 períodos pedagógicos semanales de clase   | 16,66   | 25 períodos pedagógicos   |
| 6   | Atención a padres de familia, planificaciones, registro de notas en el sistema y coordinación de área  | 3,34  | <b>Actividades complementarias</b>  |
| 2   | Actualización pedagógica, revisión de tareas y pruebas, preparación de clase y material didáctico, las cuales podrán realizarse dentro o fuera de la institución educativa | 10<br><br>10  | Atención de padres, registro de notas y planificación, reuniones de área, subnivel o coordinación con otras áreas.<br><br>Actividades de actualización pedagógica, preparación de clases, material didáctico y de ambientes de aprendizaje; revisión y calificación de tareas y exámenes, procesos de retroalimentación y recuperación; investigación y publicación |

Las horas de actividades complementarias resultan obligatorias para los estudiantes de primero y segundo de bachillerato, lo que representa una novedad tanto para los docentes como para los propios alumnos, debido al cambio en la cantidad de horas entre los años 2021 y 2022. Los lugares destinados a llevar a cabo estas actividades son todos aquellos que la institución posea, aunque se sugiere preferentemente utilizar espacios abiertos. En situaciones en las que se realicen en espacios cerrados, se recomienda organizarlos de manera tal que los diferentes grupos no interfieran entre sí, garantizando así un ambiente adecuado y provechoso para el desarrollo de las actividades complementarias.

A pesar de que las actividades complementarias requieren estar acompañadas por un docente dentro de los horarios de clase las cuales conciernen a las acciones, planes, programas y proyectos educativos elaborados dentro del currículo, en ocasiones dichas actividades complementarias no se le da la importancia necesaria. Dentro de la Unidad Educativa Manuel J. Calle en la asignatura de matemática se han establecido horas para la implementación de actividades que contienen juegos y retos matemáticos o problemas de razonamiento lógico, estas se suscitan en diferentes niveles educativos de acuerdo al aprendizaje, existiendo actividades con adaptaciones; mientras que en otras materias se implementaron proyectos educativos.

Por otro lado, lo planteado por el MINEDUC (2021) se refiere a todas las acciones que permiten el desarrollo de los alumnos en el ámbito artístico, físico y el empleo del lenguaje extranjero, de tal modo que son una oportunidad para que los alumnos participen en actividades que les interesan y les permiten desarrollar habilidades y destrezas que quizás no se desarrollen en el salón de clases. A pesar de esta situación, los docentes encuentran dificultades para diseñar actividades que cumplan con los requerimientos y características mencionadas, principalmente debido a la falta de talleres o cursos que les proporcionen la orientación necesaria para abordar estas nuevas actividades dentro de su carga horaria. En consecuencia, como autores detectamos una contradicción en la creación de estos espacios y horas, que no se pueden aprovechar en totalidad, pues no están debidamente direccionados.

Según Martínez (2016), tomando como referencia la Orden de Educación de España del 14 de julio de 1998, menciona que las actividades complementarias deben formar parte del plan anual del Centro y ser aprobadas por la junta escolar o consejo escolar. Estas actividades deben ser comunicadas a la Inspección de Educación para su conocimiento. Por el contrario, en la Unidad Educativa de prácticas preprofesionales no se realizan dichas planificaciones al inicio del año lectivo, ya que no existe una directriz que establezca este proceso para la educación ecuatoriana. No obstante, como autores, concordamos en que esta planificación debería realizarse desde el comienzo del año lectivo durante las juntas de área, a fin de mantener un orden en las posibles actividades.

Asimismo, esto permitirá establecer un orden y anticipar las posibles actividades a realizar, considerando su adaptabilidad y ajuste según la evaluación diagnóstica de contenidos. De esta manera, las actividades que impliquen salidas pedagógicas de la institución podrán ser comunicadas a los padres para obtener su consentimiento por escrito. Esta planificación anticipada contribuirá a procurar la efectividad y desarrollo de las actividades complementarias. Es fundamental recalcar que estas actividades deben mantener su flexibilidad y completarse tras la realización de la evaluación diagnóstica de contenidos para los estudiantes.

En general, las actividades complementarias se refieren a aquellas acciones adicionales o secundarias que se realizan en conjunto con una actividad principal o central. Son complementarias porque brindan un valor añadido o un apoyo a la actividad principal, lo que puede ser un motivo para que su importancia no sea primordial para los docentes. Sin embargo, Alcaría (2010) enmarcan la importancia de su planificación y propone algunas actividades complementarias que están enfocadas al aprendizaje de la Matemática tales como:

1. Visita guiada a la exposición de fotografía Matemática.
2. Taller de juegos matemáticos.
3. Gymkhana de ingenio matemático.
4. La calculadora en Bachillerato.
5. Ciclo de conferencias científicas.

Bajo esta misma visión López et al., (2022) mencionan que los alumnos buscan complementar su formación mediante la ejecución de planes formativos y espacios didácticos como: patios cívicos, laboratorios de cómputo o laboratorios científicos, biblioteca, espacios deportivos, entre otros y que es relevante el empleo de diversas herramientas para construir una actividad complementaria significativa.

Finalmente, como investigadores podemos afirmar que la implementación de las actividades complementarias y una planificación previa son de suma importancia, ya que contribuyen al aprendizaje de los alumnos, permitiéndoles progresar en sus diferentes niveles educativos y desarrollar habilidades interpersonales, así como fomentar el trabajo cooperativo. Siendo estas actividades un complemento al currículo académico, enriqueciéndose al incrementar la motivación, promover el pensamiento crítico y favorecer el desarrollo personal de los estudiantes.

En general, ofrecen una ventaja significativa, pero requieren de formatos para establecer su aplicación en los estudiantes y realizan parámetros de evaluación tanto para estudiantes como para las propias actividades durante su desarrollo, y que sirvan para comprobar su pertinencia. De modo que, estos formatos se vuelvan recursos que les permita a los docentes aprovechar al máximo el tiempo establecido dentro del horario lectivo.

### **Sistema de Actividades**

De acuerdo con De la Peña y Velázquez (2018), quienes hacen énfasis en la Teoría General de Sistemas desarrollada por Bertalanffy (1987), el cual nos explica las clasificaciones de un



sistema y su relevancia en diversos campos de estudio, empezando por el ámbito filosófico. Basándose en la misma investigación, Gamboa et al., (2018) explican que un sistema de actividades se refiere a tareas interrelacionadas con una estructura específica.

Las actividades complementarias pueden estar estructuradas en torno a un tema específico o relacionarse entre sí con base en un objetivo general. Se inicia con una explicación dirigida sobre lo que se llevará a cabo en cada actividad. Un sistema de actividades no difiere demasiado de lo que se expresa individualmente en una actividad complementaria. Sin embargo, en un sistema de actividades se abarca una estructura más amplia de los temas que se requiere reforzar en los estudiantes.

Este se basa en una planificación a largo y medio plazo dependiendo de las necesidades, donde se trabaja en detalle cada actividad complementaria con el objetivo de captar la atención y motivar a los estudiantes para que resuelvan los ejercicios o problemas planteados. De esta manera, se busca lograr una mayor comprensión y retención de los contenidos, proporcionando una experiencia educativa más enriquecedora y significativa para los estudiantes.

Pues bien, un sistema de actividades “tiene en cuenta las relaciones entre el sistema de categorías de la Pedagogía como ciencia, educación–enseñanza– aprendizaje y su implicación en el desarrollo individual de los sujetos” (Pérez, et al., 2017, p.220) de esta manera, el estudiante se sumerge en un proceso de aprendizaje donde aborda los temas tratados en las actividades de forma significativa, estableciendo conexiones que generan un conocimiento duradero. Además, se busca que el estudiante transporte su conocimiento y habilidad de análisis y resolución de problemas a situaciones en su vida diaria.

Es por esta razón que resulta fundamental que el sistema de actividades esté cuidadosamente organizado, presentando claridad en su estructura y coherencia en su contenido. De esta forma, se facilita la adecuada resolución de las actividades y se promueve una experiencia educativa más efectiva e integral para el estudiante.

### **Dificultades en el Aprendizaje de la Matemática**

El proceso de aprendizaje de matemáticas es un camino continuo que se manifiesta en nuestra vida diaria. Esta disciplina engloba una serie de conceptos y niveles de comprensión que abarcan desde temas sencillos, como las operaciones básicas de suma, resta, multiplicación y división, los cuales son fundamentales para avanzar en la construcción del conocimiento, hasta problemas y situaciones complejas que requieren comprender varios fundamentos interconectados.

Como menciona Sánchez (2017), el entorno, el lugar y las disposiciones son elementos clave para que el proceso de adquisición de conocimientos sea relevante en el aprendizaje de matemáticas. La creación de un ambiente propicio, la selección adecuada del lugar de enseñanza y las disposiciones pedagógicas facilitan la comprensión y aplicación de los conceptos matemáticos en situaciones cotidianas y prácticas. La Matemática como asignatura es fundamental dentro de los

contenidos a dominar por un estudiante, sin embargo, debido a su naturaleza, la asignatura de Matemática suele resultar compleja ya que su comprensión requiere de un dominio de temas progresivos, considerando que están estrechamente relacionados y se necesita de niveles de abstracción altos (Rodríguez, 2017)

Algunas dificultades en la comprensión y resolución de ejercicios planteados por los docentes surgen según Sánchez et al., (2021) al establecer una relación entre datos relacionados y que como resultado arroja una interpretación errónea pues no se plantearon correctamente, y también aquellos errores que viene de la interpretación y elaboración de gráficos. Así el autor expone dichas dificultades en dos categorías:

La confusión intervalo / punto: Esto se debe a que, al analizar gráficos, los estudiantes se centran en un punto o conjunto de puntos en lugar de un área, lo que les permite identificar las relaciones y las características globales de los gráficos, como su forma general, intervalo, entre otros.

La Interpretación icónica: Esto ocurre cuando los estudiantes interpretan los gráficos como objetos (es decir, representaciones gráficas de situaciones) y no logran analizar adecuadamente el comportamiento de las funciones que se muestran en el gráfico.

Por otro lado, Chocó (2019) expone que las dificultades en el aprendizaje se deben ser tratadas desde diferentes perspectivas, pues con el tiempo se vuelven obstáculos que se reflejan en los estudiantes con amplios abanicos de errores procedimentales, de definición, entre otros; que afectan a la base de la pirámide del aprendizaje de la matemática. Es por ello que el docente debe realizar acciones o buscar métodos para recopilar información sobre las principales dificultades, reforzar y en consecuencia minimizar errores futuros. Así mismo, el autor presenta las dificultades relacionadas al concepto de función racional, y como estas se manifiesta cuando los estudiantes resuelven los ejercicios pasando de una representación a otra, de gráfica a una tabular y por consiguiente a una representación algebraica.

Uno de los errores más vistos en las instituciones con referencia a la asignatura de Matemática está presente en el procedimiento, donde los estudiantes hacen un inadecuado uso de las fórmulas o reglas (Tettay et al., 2019). Donde buscan resolver los ejercicios o problemas planteados con generalizaciones erróneas deducidas por ellos mismos a partir de casos similares, es de aquí donde se encuentran los errores relativos con el mal uso de las propiedades.

Por otro lado, el desarrollo de destrezas como la resolución de problemas matemáticos, el manejo y comprensión de información, entre otros, está relacionado con uso del lenguaje algebraico considerando que varias de las situaciones de la vida cotidiana pueden sintetizarse utilizando este lenguaje. De igual forma el dominio de leyes o reglas en la resolución procedimental de problemas es un factor que influye en la generación de errores que van desde confundir propiedades hasta dificultades para operar ecuaciones, “muchos de estos errores tienen origen en las bases

aritméticas que manejan, donde se ve que, si un problema no es solucionado de manera oportuna, este en un futuro afectará las temáticas posteriores” (Tetty et al., 2019, p.195)

Según Méndez et al., (2017), en el campo de la estadística, los estudiantes muestran errores como la confusión entre las variables algebraicas y las estadísticas. Así mismo, tienden a mezclar los valores de las variables estadísticas cualitativas con los datos numéricos y al relacionar la escala de medición de intervalo con variables estadísticas cuantitativas, incluso cuando los datos de dicha variable están agrupados en intervalos de clase, que van acorde con lo planteado por Hernández y Álvarez (2017) los cuales detallan que los errores en estadística se abordan en la confusión de los conceptos tanto en variable, datos, frecuencia, tipos de gráficas y sus representaciones, en generar errores relacionados a la variable presente de la estadística.

Pues bien, los problemas o dificultades de aprendizaje en Matemática presentes en los estudiantes producen diferentes efectos si los mismos no son corregidos tales como la deserción académica, desinterés, odio a la asignatura, frustración, entre otros. Todas estas consecuencias son aspectos negativos que modifican la visión de los estudiantes y limitan significativamente el aprendizaje de las Matemáticas.

Es esencial que el aprendizaje de la Matemática esté guiado de una práctica constante de resolución de ejercicios, es decir de varios ejemplos de aplicación de los temas que se está tratando, con ello también el empleo de diferentes métodos de aprendizaje que de lo posible estén vinculados con materiales concretos para una comprensión más amplia, de tal forma que se minimice el aprendizaje memorístico.

En efecto, las dificultades y errores son diversos y amplios en la asignatura de Matemática, entre las dificultades que más se han evidenciado están relacionados a no comprender los datos al momento de resolver ejercicio y problemas matemáticos, tener complicaciones en el análisis rápido de operaciones básicas como suma, resta, multiplicación y división, usar formular y/o métodos incorrectos, no tener en claro los conceptos que se está tratando, confundir procesos, interpretar mal los resultados y el análisis de datos, además, los problemas dificultan avanzar en la comprensión de conceptos en niveles superiores, lo que provoca en el estudiante desmotivación por querer aprender.

### **Aprendizaje Cooperativo**

El aprendizaje puede adquirirse de múltiples formas, a través de actividades tanto dentro como fuera del aula o de la institución “la asimilación de nuevo conocimiento y la habilidad de explicarlo y aplicarlo en disciplinas relevantes o en áreas profesionales” (Gonzales,1997, p. 9) mediante trabajos, tareas o actividades individuales o grupales. En particular, el aprendizaje grupal considera aspectos como la interactividad y colaboración entre los miembros del grupo y se fundamenta en la premisa de compartir conocimientos y trabajar en conjunto para construir un saber colectivo.



Los estudiantes colaboran para alcanzar un objetivo común y asumen responsabilidades compartidas para lograrlo. Dependiendo de la metodología estos asumen roles homogéneos o heterogéneos lo que resulta en ocasiones en el fortalecimiento de habilidades interpersonales. Para facilitar la asimilación de los contenidos, se plantean situaciones, trabajos o preguntas que involucren la toma de decisiones, realizar apuntes o notas cooperativas, conflictos que generen una acción o construcción de respuestas, entre otros; para resolver problemas o ejercicios en conjunto.

Johnson y Johnson como autores clásicos de esta metodología manifiestan que el aprendizaje necesita la intervención directa y activa de los alumnos “es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás” (Johnson, D. y Johnson, R. 1999, p.5). Siendo aplicable en variedad de contextos educativos, desde aulas escolares hasta entornos de formación profesional, pero requiere que los educadores/guías faciliten el proceso proporcionando estructuras claras, orientación y fomentando la participación activa de todos los miembros del grupo.

Así mismo Herrada y Baños (2018) considera que un aprendizaje cooperativo se trata de la organización de grupos de alumnos heterogéneos en los que cada grupo esté conformado por alumnos con habilidades diferentes con la intención de que exista una variedad de pensamientos que pueden ser parte de un debate dentro del grupo, aquello implica una responsabilidad individual y grupal para lograr los objetivos planteados, involucra el desarrollo de las habilidades sociales. Pero esto ocurre únicamente cuando el alumnado se encuentra trabajando o vinculado responsablemente con las actividades grupales.

Para llevar a cabo con éxito un aprendizaje cooperativo Fernández (2017) menciona que se requiere seguir las 3 fases del ciclo del aprendizaje cooperativo, las cuales son definidas de la siguiente forma:

### ***Fase 1: Creación y Cohesión de Grupo.***

En la primera fase se entablan los grupos que trabajan dentro de una actividad en la que los alumnos reconozcan que para lograr el objetivo grupal se requiere de una comprensión de todos los miembros del grupo. Es importante señalar que al momento de construir los grupos de los alumnos considerar que los mismos sean totalmente flexibles en todas las actividades que se soliciten, es decir que no existirán grupos fijos para todas las actividades a desarrollarse dentro del aula, de tal forma que cada tarea a desarrollar se construyan grupos diferentes de trabajo tomando en cuenta las características y necesidades de las tareas que se presenten por resolver.

Para la construcción de los grupos por lo general el docente a cargo es quien se responsabiliza de realizar dicha actividad, sin embargo, no es quien los realiza siempre ya que los alumnos tienen un papel importante de generar vínculos con sus compañeros de clase y por ende proyectar una participación más asertiva al momento de realizar las actividades planteadas en clase.



Una estrategia para que se desarrollen grupos de trabajo aleatorios y se roten los miembros del grupo en mantener una dinámica dentro de la clase la cual sea interactiva y ayude a mantener el objetivo de la construcción del conocimiento, de tal forma que todos los alumnos interactúen e intercambien conocimientos.

### ***Fase 2. El Aprendizaje Cooperativo Como Contenido Para Enseñar y Aprender***

En la segunda fase se presenta la importancia en los alumnos de aprender a usar el aprendizaje cooperativo mediante diversas técnicas simples y fáciles. Entre las técnicas posibles a utilizar en especial en el área de la física son:

1. Resultado colectivo.
2. Desafío y cambio.
3. Parejas-Comprueban-Ejecutan.
4. PACER (Performer and Coach Earn Rewards).

### ***Fase 3. El Aprendizaje Cooperativo Como Recurso Para Enseñar y Aprender***

En la última fase considerando que las dos primeras han sido empleadas y llevadas a cabo de forma exitosa, los alumnos ya poseen cierta experiencia en trabajar bajo un contexto cooperativo y por su lado el docente ya puede emplear y plantear clases en las que se los alumnos se encuentren sometidos a cooperar cada vez con técnicas más complejas o rígidas con la finalidad de tener un aprendizaje más dinámico e interactivo.

Para la construcción de los grupos de trabajo se debe considerar realizar pequeños grupos de trabajo equitativos, este autor menciona que es recomendable que cada grupo esté conformado por cuatro integrantes ya que en grupos con mayor cantidad de miembros es más complicado trabajar cooperativamente en forma efectiva, es por ello que al elaborar los grupos el docente debe tener presente que cada grupo estará equilibrado de forma heterogénea sin discriminar su etnia, religión, género, nacionalidad, entre otros, a su vez que en cada grupo se mantenga un ambiente ameno en el que ningún alumno se sienta incómodo de compartir y adquirir conocimientos.

Al trabajar con grupos en general heterogéneos la interdependencia entre los miembros del grupo es una parte fundamental ya que contribuye en forma benéfica a todo el equipo de trabajo. El empleo de esta metodología promete marcar un cambio en el rendimiento académico empezando por la participación activa de los alumnos, seguido de la interacción entre alumnos y alumnos-docentes. A su vez, los trabajos elaborados en grupo son capaces de proyectar motivación en los alumnos, retroalimentación y apoyo durante el proceso de aprendizaje.

La cantidad de integrantes deberá estar ajustada a los objetivos y actividades de la clase, a las características de los alumnos, el tiempo disponible y los materiales, si existe un tiempo corto para la actividad, los grupos estarán constituidos por pocos miembros o las actividades solicitadas se realizarán en parejas ya que conlleva que la organización sea más rápida. En grupos reducidos, cada miembro tiene un desempeño más visible y los alumnos son más responsables de sus acciones, lo que asegura la participación activa de todos. Cuanto más reducido sea el grupo, más sencillo será detectar cualquier dificultad que los alumnos puedan tener al trabajar juntos.



Los grupos a formarse pueden mantenerse según las actividades planteadas, aunque pueden conservar los mismos grupos en todas las actividades presentes en todo el año lectivo o solo pueden mantenerse en el tiempo que dure cada tarea asignada, es decir los alumnos deberán interactuar entre todos los compañeros de clase en el transcurso del año lectivo mediante cada actividad planteada por el docente, por su lado los alumnos tendrán en cuenta que los grupos son rotativos y no siempre se mantendrán con los mismos miembros.

Los conflictos no resueltos entre los miembros del equipo, las disputas por el liderazgo en las actividades y por el control del equipo, así como otros problemas típicos que surgen cuando los alumnos colaboran, son más evidentes y más fáciles de solucionar en grupos pequeños. En otros aspectos Escalona et al., (2020) mencionan que existen diferentes horas de trabajo dependiendo los grupos que se formen con respecto a las actividades planteadas por el docente. En el caso de las actividades complementarias el Ministerio sugiere que estas actividades se organicen al inicio de la jornada escolar, para irse dinamizando a lo largo de la jornada y sugiere el uso de la lectura diaria durante este tiempo.

Por su lado, el papel del docente tiene un nivel importante en relación a un aprendizaje cooperativo pues como indica Pons et al., (2008) las funciones del docente están centradas en la construcción de un ambiente social dentro del aula, planificaciones de las actividades que se desarrollaran como las tareas y trabajos en clase e incluso los materiales que se utilizaran como parte de una adquisición de conocimientos y sobre todo la fomentación de las responsabilidades de todos los miembros del aula con una participación activa y directa de los alumnos. En concordancia con lo mencionado por Johnson y Johnson (1999), el docente requiere tener la capacidad de estructurar cualquier clase, materia y nivel de educación del alumno de forma cooperativa, para lograr mejores resultados, el docente puede realizar un proceso de perfeccionamiento que consiste en:

- Dictar una clase cooperativa.
- Evaluar cómo funciona.
- Reflexionar acerca de cómo podría haberse implementado mejor la cooperación.
- Dictar una clase cooperativa mejorada.
- Evaluar cómo funcionó, y así sucesivamente.

De tal forma que el docente cada vez mejore sus clases en las que el aprendizaje cooperativo sea más evidente y sus resultados sean aún más positivos. En la mayoría de situaciones el rol del docente resulta ser un poco complejo con relación al aprendizaje cooperativo ya que puede emplearse una planificación detallada de intervención que se emplea en todo el proceso de las actividades que sirvan como estrategia de un aprendizaje en grupo. Por ello se ve la necesidad de contar con formatos o parámetros adaptados a las características del contexto ecuatoriano establecidos para la evaluación de las actividades complementarias, volviendo a este proceso no solo en una autoevaluación sino a su vez una coevaluación entre docentes de área.

En síntesis, “el profesor debe gestionar el proceso de enseñanza-aprendizaje, investigando y reflexionando no sólo sobre el aprendizaje de sus alumnos, sino sobre su propia práctica docente. Se ha de convertir en un guía, que permita al alumno construir, de manera activa, su propio aprendizaje, que además debe ser, no sólo significativo, sino relevante” (Alarcón y Reguero, 2018, p.76). De la misma forma el docente como autoridad del aula debe cumplir la función de mediador para mejorar las relaciones de los alumnos como también ser parte del desarrollo de las diferentes habilidades que se construyen en cada actividad.

### ***Aprendizaje Cooperativo en Matemáticas***

El aprendizaje cooperativo es muy relevante en la enseñanza de las diferentes asignaturas que se imparten dentro de una institución y por la que los alumnos deben cursar, como menciona Ríos (2022), el impartir clases de Matemática debe tener un cambio de lo tradicional para evitar la monotonía que tiende a generar desinterés en alumnos hacia la Matemática y por ende por aprender. Pues bien, las herramientas prácticas y teóricas de la materia deben estar relacionadas y llevar una contextualización de los contenidos para mantener el interés de los estudiantes y demostrar la relevancia de la asignatura.

Como ya se mencionó, la organización de trabajos grupales es eficiente y transformadora cuando sus integrantes sepan cumplir sus roles y con ello mostrar interés en comprender los contenidos de la clase, es por ello que se pone énfasis en aplicar correctamente el aprendizaje cooperativo. Teniendo en cuenta las dificultades que presentan los alumnos y los errores que cometen al momento de resolver los ejercicios propuestos por el docente, esta metodología es aplicable en Matemática, Galván (2013) afirma que la Matemática recreativa es un recurso didáctico que sirve para el aprendizaje, la construcción de habilidades, conocimientos en la Matemática y por supuesto las capacidades para lograr entender y comprender los contenidos de la misma y está relacionada con el aprendizaje por roles.

La Matemática recreativa tiene que implementarse dentro del aula considerando los gustos de los alumnos como las diferentes características presentes como el nivel cognitivo de cada alumno ya que este recurso sirve para maximizar los niveles de competencia educativa en tanto a los desarrollos de conocimientos (Guacaneme y Fonseca, 2021). La consideración de estas características sumado al aprendizaje cooperativo Cedeño y Cedeño (2020), han demostrado resultados positivos que quizás no se puede obtener como se espera en una actividad individual ya sean en tareas o trabajos dentro o fuera del aula. Para lograr lo dicho se requiere que los docentes cambien su manera de impartir clases de tal forma que se mezclen y apliquen estrategias de enseñanza, así mismo se obtendrán buenos resultados de un aprendizaje significativo.

En la asignatura de Matemáticas, es necesario adquirir destrezas indispensables y mínimas para comprender y explicar situaciones planteadas en los libros de texto del Ministerio, además de ser capaces de resolver problemas planteados con el propio contexto del Ecuador. El aprendizaje cooperativo destaca como una metodología activa que logra optimizar el proceso de aprendizaje-enseñanza de los alumnos en todas las asignaturas y en especial en aquella que resulta ser por lo

general para algunos alumnos un poco más compleja como la asignatura de Matemática (Herrada y Baños, 2018).

Por lo que como investigadores podemos afirmar que el uso de esta metodología proporciona una solución para remediar problemas relacionados con la realidad actual de institución, al aprovechar su característica principal como es la asignación de roles se pueden generar tutorías entre pares con aquellos estudiantes sobresalientes o destacables suelen existir dentro de las aulas de clase. Esto no solo facilita el aprendizaje como se mencionó previamente, sino que a su vez mejora las habilidades sociales, que es un aspecto importante a tratar luego de pasar dos años en modalidad virtual, donde la interacción y comulación con otros para generar ambientes de aprendizaje se vio reducida. Practicando la responsabilidad y honestidad grupal e individual con situaciones de aprendizaje alejadas de las clases monótonas.

### **Metacognición**

Las habilidades de reflexión que las personas desarrollan en el momento de realizar actividades de enseñanza y aprendizaje son aquellas que llevan a pensar en nuestra forma de actuar e interpretar. Al respecto Rhodes (2019) menciona que la metacognición es un conjunto de procesos que utiliza un sujeto que sirven para controlar su propio comportamiento lo cual se denomina metacognición. La misma que es base fundamental para el fomento de la autorregulación.

El término metacognición, tal como lo presentó Flavell (1970), abarca la capacidad de las personas para tener un control consciente sobre sus estados y procesos mentales. En otras palabras, el conocimiento metacognitivo se refiere al entendimiento que un individuo posee sobre sí mismo y sus propios procesos cognitivos. Este conocimiento metacognitivo se estructura en tres elementos interconectados: la persona, la tarea y las estrategias empleadas para abordarla (Gandini, 2018, p. 55). El primer elemento, la persona, hace referencia al conocimiento propio como principiantes, teniendo en cuenta nuestras capacidades, habilidades y experiencias. Por otro parte, las tareas involucran a aquellas actividades que se han realizado a lo largo de la vida y por último las estrategias que son los caminos y cómo hemos tomado cada uno lograr los objetivos planteados. En resumen, relaciona las experiencias y las acciones que se están desarrollando, con un proceso de reflexión de todo lo aprendido.

Para estos autores se sostiene que la metacognición funciona como una base de reflexión siendo consciente de cada propio proceso cognitivo, de tal forma que se pueda comprender las formas de aprender siendo capaz de organizar y valorar los propios procesos de pensamiento mejorando el nivel académico, es decir, se hace un esfuerzo interno por comprender los procesos cognitivos, las personas pueden identificar mejor sus fortalezas y debilidades, establecer metas y ajustar las estrategias de aprendizaje según sea necesario.

Con base a los autores se puede decir que la metacognición es la capacidad de pensar sobre nuestro propio pensamiento y de ser conscientes de cómo aprendemos de modo que se pueda controlar los procesos mentales y por consiguiente mejorar el rendimiento en varios campos de estudio, conduciendo a un mejor desempeño de las tareas ya que mantiene un momento reflexivo

en la responsabilidad de cumplir lo requerido para subir su nivel académico, la capacidad de planificar, seleccionar y utilizar estrategias de aprendizaje de manera efectiva, la confianza en sí mismo y por ende un perfil profesional.

### ***Metacognición en Matemáticas***

El desarrollo de la metacognición puede tener efectos positivos en el aprendizaje y el desempeño académico en matemáticas. Las estrategias educativas que se centran en la metacognición, como animar a los estudiantes a reflexionar sobre sus procesos de pensamiento y resolución de problemas, pueden ayudarles a reconocer sus puntos fuertes y débiles, establecer metas y ajustar sus estrategias de aprendizaje según sea necesario, sin embargo, es un proceso que se desarrolla lentamente y requiere de un nivel de concentración profundo y sentido de aprendizaje que lo lleve a pensar y repensar los conocimientos.

Por lo expuesto, el uso de estrategias metacognitivas puede favorecer una mejor comprensión y aplicación de conceptos y procedimientos matemáticos, siempre y cuando su incorporación sea bien implementada y donde los estudiantes comprendan la importancia de este proceso. Siendo así una valiosa herramienta para profundizar en la comprensión y mejorar el rendimiento en la materia, la misma que puede expandir los niveles de aprendizaje en varias asignaturas, en especial en el área de la matemática.

El tema de la metacognición en el área de matemática ha sido tratado por varios años, por autores como Cázares y Páez (2023), donde explican que este proceso debe ser trabajado no solo en alumnos si no también en docentes a partir de la práctica diaria ya que se debe llevar un control y organización de lo que se debe enseñar a los alumnos y de los temas que ya deben dominar de acuerdo a los niveles de educación que están cursando.

De esta forma los docentes pueden construir sus planificaciones de clase con base al análisis y reflexión, Peñalva (2010) expone que los alumnos pueden mejorar su proceso de metacognición cuando se planean actividades que se resuelvan por medio de técnicas y herramientas matemáticas, de modo que pueda enseñar a identificar a los alumnos los elementos y datos más relevantes mediante una previa contextualización.

Además, Özsoy y Ataman (2009) mencionan que el conocimiento metacognitivo en el contexto del aprendizaje de las matemáticas abarca tanto los procedimientos y enfoques matemáticos que los estudiantes emplean como sus propias concepciones y reflexiones acerca de esta disciplina. De modo que concienticen los avances que logran en el transcurso de las clases, es decir, que se siga manteniendo su meta inicial evitando que la materia de matemáticas sea vista como un obstáculo de aprendizaje, acotando a ello Arteaga et al., (2019) expresan que, al planificar las actividades, monitorear las mismas y finalmente evaluar tiene más peso si se realiza una autorreflexión del aprendizaje, es por ello que se ve necesario que el alumno pueda autorregular su estabilidad intelectual.

Es por ello que la metacognición ha sido parte fundamental del aprendizaje autorreflexivo con la cual los alumnos pueden obtener más conocimientos y sentirse motivados por aprender y comprender varias asignaturas en especial la asignatura de matemáticas, además el MINEDUC (2020) dentro del currículo priorizado para el nivel de bachillerato menciona que los procesos de metacognición impactan el proceso educativo:

1. Resolución de problemas con la finalidad de que el alumnado busque la manera de encontrar respuestas a dichos problemas matemáticos.
2. Representación de modo que se pueda utilizar varios recursos empezando desde el lenguaje hasta los materiales físicos.
3. Comunicación entre todos los miembros del aula.
4. Justificación.
5. Conexión o establecimiento de relaciones entre distintos objetos matemáticos.
6. Institucionalización.

Como ya antes se mencionó, la metacognición en Matemática desempeña un papel fundamental en el proceso de aprendizaje y comprensión de los alumnos. Al ser conscientes de su propio pensamiento y proceso de aprendizaje, los alumnos pueden mejorar significativamente sus habilidades matemáticas y su rendimiento académico. De la misma forma puede mejorar el desarrollo del pensamiento crítico, habilidades, la autorreflexión y el fortalecimiento del aprendizaje colaborativo.

El MINEDUC vuelve a resaltar su importancia en el año 2021, al establecer orientaciones para la evaluación quimestral relacionadas con Reflexión Metacognitiva, que fueron aplicadas dentro de periodo lectivo 2021-2022 “consistirá en un ejercicio individual de reflexión de los aprendizajes desarrollados en el primer y segundo quimestre (20% de la nota quimestral)” (MINEDUC, 2021), y plantea dentro de sus anexos ejemplos de actividades enfocadas a la reflexión metacognitiva, donde dichos recursos y sugerencias quedan a disposición de los docentes para llevar a cabo su proceso educativo.

## Capítulo 2: Marco Metodológico

### Diseño de la Investigación

La presente investigación adopta un diseño experimental de tipo preexperimental, donde se trabaja con paralelos predefinidos antes de la intervención de los investigadores. En este contexto, estos tres paralelos actúan como con un único grupo experimental conformado por todos los estudiantes de primer año de BGU de la Unidad Educativa Manuel J. Calle. Según (Hernández y Mendoza, 2018) y (Ramos, 2021), en este tipo de investigación se presentan dos variables, una de ellas es manipulada para posteriormente analizar el efecto que tuvo sobre la segunda, en este caso, se toma como variable independiente al sistema de actividades complementarias y variable dependiente al aprendizaje de matemática, donde se evalúan los cambios .

### Población y Muestra

Se trabaja con una población de 120 estudiantes de primer año de BGU de los paralelos A, B y C de la Unidad Educativa Manuel J. Calle en el año lectivo 2021-2022 que cursan la asignatura de Matemática, es decir, no existe una muestra pues se requiere para el análisis de la investigación evaluar al conjunto total de elementos de interés (Hernández y Mendoza, 2018). Con el fin de precisar los contenidos e indicadores que conforman el sistema de actividades complementarias, por lo tanto, este grupo fue elegido de manera no aleatoria y con poca manipulación.

Se adapta a los paralelos que ya estaban formados desde el inicio de año lectivo y se aplica a todos pues es un requisito obligatorio en primer y segundo año de bachillerato. Adicionalmente, se cuenta con la participación de la docente Matemática de la sección matutina que aporta con conocimientos cercanos sobre la realidad escolar, los materiales, espacios y recursos disponibles, así como características y puntos de vista sobre el aprendizaje y la enseñanza dado sus años de experiencia en la materia, entre otros aportes útiles para la investigación.

### Paradigma

Se base en un paradigma de investigación sociocrítico pues permite analizar la realidad de la unidad educativa y proponer una transformación dando una solución a un problema real dentro de la institución ligado con el aprendizaje de la Matemática, esto a través de un apoyo mutuo entre investigadores y docentes de la institución, por lo que se auxilia de la investigación acción que consta de cuatro momentos como son la planificación, acción, observación y reflexión; donde se mezclan instrumentos de recolección de datos interpretativos y positivistas (Loza et al., 2020). En la unidad educativa, se plantea contribuir desde la práctica al refuerzo de destrezas y contenidos que dejaron vacíos conceptuales y procedimentales durante la modalidad virtual, a través de un proceso interactivo de enseñanza que ofrecen las actividades complementarias, para esto es necesario conocer cuáles son las dificultades presentes, para planificar las acciones de remediación acordes a este problema educativo real.

### Enfoque

El enfoque metodológico se basa en un Diseño Exploratorio Secuencial (DEXPLOS), el cual inicia con una fase cualitativa de recolección y análisis de datos, seguida por una fase cuantitativa. Toma



un enfoque mixto, ya que permite realizar inferencias a partir de la información recopilada mediante técnicas tanto cuantitativas como cualitativas, aplicadas a estudiantes y docente, respectivamente. Este enfoque mixto permite analizar, integrar y contrastar diferentes indicadores, como los vacíos conceptuales y procedimentales en los estudiantes, las preferencias para el aprendizaje de Matemáticas, la estructura actual de planificación y los conocimientos de la docente en relación con este nuevo tipo de actividades complementarias; con lo que manifiestan los autores al respecto al tema. De modo que esta visión amplia del problema pueda dar solución a la pregunta de investigación (Hernández y Mendoza, 2018)

### **Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos y de Análisis**

Los instrumentos que se aplicaron a los estudiantes fueron un test de evaluación de contenidos (Anexo 2) con base a Destrezas con Criterios de Desempeño (DCD) tomadas del currículum y que corresponden a destrezas que deberían haberse logrado en su paso por la Básica Superior. Utilizando como instrumento el cuestionario, Hernández y Mendoza (2018) nos mencionan que este tipo de pruebas estandarizadas nos permite medir variables.

Por otro lado, en la parte cualitativa se aplicó una entrevista semi-estructurada puesto que “dispone de una serie de temas que debe trabajar a lo largo de la entrevista, pero puede decidir libremente sobre el orden de presentación de los diversos temas y el modo de formular la pregunta” (Batthyány et al., 2011) como se muestra en la Tabla 4. Esta flexibilidad nos permite conocer aspectos relacionados con las actividades complementarias, su manejo, planificación e importancia dentro del área de Matemática, así como las principales dificultades conceptuales y procedimentales que presentan los estudiantes de primero de bachillerato de la unidad educativa Manuel J. Calle, utilizando como instrumento un formulario con preguntas abiertas cómo se encuentra señalado en el Anexo 1.

**TABLA 4**

*Métodos de recolección de información durante el diagnóstico.*

| Método       | Técnica  | Instrumento   |
|--------------|--|---|
| Cualitativo  | Observación participante<br>Entrevista Semi-estructurada | Diario de Campo<br>Formulario-preguntas<br>abiertas |
| Cuantitativo | Evaluación Diagnóstica                                   | Cuestionario  |

### **Operacionalización de Variables**

Para la operacionalización de variables como dimensiones de la variable dependiente o aprendizaje de matemática, ha sido abordada mediante una definición conceptual que se sustenta con base a los conceptos recolectados durante el marco teórico, así como los aportes de Añaños y Ascencios (2018), y Chacha (2021) para la construcción de la definición. En este sentido, toman

como referencia la planificación curricular de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) del sistema educativo español, y en calidad de investigadores, hemos adaptado esta propuesta al contexto educativo ecuatoriano correspondiente al primer año de bachillerato. Considerando como dimensiones los bloques curriculares planteados que corresponden a Álgebra y Funciones, Geometría y Medida, y Estadística y Probabilidad.

Para la selección de los indicadores se realizó una comparación de las DCD del mapa curricular del área de Matemática planteado por la unidad educativa Manuel J. Calle en el periodo 2022-2023 con las DCD del currículo priorizado de Básica Superior, de modo que se seleccionaron para reforzar aquellas destrezas que mantienen una relación directa con los contenidos que se abordaron en primero de bachillerato. Como resultado de este análisis comparativo, se llega a la conclusión de que el contenido relacionado con vectores en el espacio no será abordado en refuerzo pues se enseña por primera vez a nivel de bachillerato, así también se identifica que dentro del mapa curricular no se abordan destrezas relacionados con la geometría y media. Por lo tanto, se opta por descartar este bloque y la temática vectores, dividiendo la unidad álgebra y funciones como dos dimensiones dado su extensión de contenidos. Finalmente, se obtienen 10 DCD con criterio de desempeño para evaluar durante el diagnóstico como se muestra en la Tabla 5.

Para la operacionalización de la variable independiente o sistema de actividades complementarias, se toma como base el documento de *Lineamientos para la construcción y selección de actividades complementarias por parte de las Instituciones Educativas*, que publicó el MINEDUC a la par con el acuerdo ministerial donde se integran las actividades complementarias como parte de la planificación curricular. Se toma la información de este documento para la estructura de las dimensiones con sus respectivos indicadores como se muestra en la Tabla 6.



**Tabla 5**

*Cuadro de operacionalización de variable dependiente (aprendizaje)*

| Variable  | Definición Conceptual  | Definición Operacional   | Dimensiones   | Indicadores  | Subindicadores   | Método e Instrumento           |  |
|---|--|--|---|--|--|--------------------------------|--|
| <b>Dependiente</b><br>Aprendizaje de la Matemática                          | El aprendizaje de Matemática permite el análisis, argumentación y resolución de problemas numéricos de la vida cotidiana en diversas situaciones; a través del razonamiento lógico, crítico y abstracto para interpretar y comunicarse usando lenguaje matemático de forma simbólica o haciendo representaciones gráficas de procesos sistemáticos y secuenciales. | Según el Mapa curricular de la Unidad Educativa Manuel J. Calle las destrezas y contenidos matemáticos para primer año de Bachillerato, se encuentran repartidos en 4 unidades didácticas. | Unidad 1<br>Álgebra                                     | M.4.1.32.  | Realiza operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) en $\mathbb{R}$ | Test de evaluación diagnóstico |  |
|   |  |  |   |  | Aplica propiedades algebraicas de potencia y radicales en $\mathbb{R}$ .             |                                |  |
|   |  |  |   |  | Establece relaciones de orden en números reales                                      |                                |  |
|   |  |  |   | M.4.1.30.  | Usa simbología Matemática u operadores relacionales comunes (=, <, <=, >=).          |                                |  |
|   |  |  |   |  | M.4.1.39.  |                                | Representa algebraica y gráficamente un intervalo en $\mathbb{R}$                            |
|   |  |  | M.4.1.21.<br>M.4.1.20.                                  | Resuelve de forma algebraica ecuaciones e inecuaciones de primer grado (una incógnita) |  |                                |  |
|   |  |  |   | Unidad 3<br>Funciones  | M.4.1.49   |                                | Reconoce características de una función: dominio, recorrido, monotonía, cortes con los ejes. |
|   |  |  | M.4.1.56.   |  | Plantea funciones lineales en base un enunciado                                      |                                |  |
|   |  |  |   | Unidad 4<br>Probabilidad y Estadística   | M.4.3.2  |                                | Plantea y resuelve sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas                    |
|   |  |  | Organiza datos en tablas de distribución de frecuencias |  |  |                                |  |
|   |  |  | M.4.3.5.  |  | Interpreta datos de la tabla   |                                |  |
|   |  |  |   |  | Define variables cualitativas  |                                |  |
|   |  |  | M.4.3.7.  |  | Define variables cuantitativas   |                                |  |
|   |  |  |   |  | Calcula e interpreta las medidas de tendencia central (media, mediana, moda)         |                                |  |
|   |  |  | M.4.3.9.  |  | Calcula medidas de dispersión (rango)  |                                |  |
| Aplica la probabilidad empírica y el azar de un evento en problemas simples |  |  |   |  |  |                                |  |

**Tabla 6**

*Cuadro de operacionalización de variable independiente (sistema de actividades)*

| Variable   | Definición Conceptual   | Definición Operacional   | Dimensiones   | Indicadores                              | Subindicadores  | Método e Instrumento  |            |   |
|--|---|--|---------------|--|---|---|------------|---|
| <b>Independiente</b><br><br>Sistema de actividades complementarias | Son acciones, planes, programas y proyectos pedagógicos que se realizan dentro del horario de clase para fortalecer y reforzar el aprendizaje promoviendo iniciativa, creatividad y autonomía en espacios más flexibles (MINEDUC, 2022) | Son acciones para el refuerzo de contenidos a través de actividades participativas sistematizadas que se diferencian de otras por el momento, espacio y recursos que se utilizan, además son obligatorias y evaluadas. | Planificación | Distribución de cargos dentro del equipo |   | Entrevista a la docente<br><br>Rúbrica de evaluación de actividades con base a los lineamientos del MINEDUC |            |   |
|  |   |  |               | Uso de material didáctico o recursos     |   |   |            |   |
|  |   |  |               | Metodología Activa                       | Etapas del aprendizaje cooperativo  |   |            |   |
|  |   |  |               | Evaluación de contenido                  | Parámetros variables por cada DCD   |   |            |   |
|  |   |  | Evaluación    | Pertinencia                              | Tiempo de duración de la actividad  |   | Relevancia | Ejercicios con ejemplos aplicables en la vida cotidiana |
|  |   |  |               |  | Espacio físico utilizado dentro de la institución   |   |            | Tipo de competencia con la que guarda relación          |
|  |   |  |               | Necesidad                                | Refuerza contenido de DCD seleccionada  |   |            |   |
|  |   |  |               | Adaptación                               | Instrucciones simples y ejercicios sencillos por DCD para estudiantes con Barreras para el Aprendizaje y Participación (BAP). |   |            |   |

En la Tabla 7 se clasifican por bloque curricular, las destrezas con criterios de desempeño utilizadas para la construcción y consolidación de la evaluación diagnóstica e indicadores de operacionalización.

**Tabla 7**

*Destrezas con criterios de desempeño utilizadas como base para el diagnóstico*

| Álgebra y Funciones   |   |  |   |   |  |
|---|---|--|---|---|--|
| M.4.1.30. Establecer relaciones de orden en un conjunto de números reales utilizando la recta numérica y la simbología matemática (=, <, ≥).  | M.4.1.32. Calcular expresiones numéricas y algebraicas usando las operaciones básicas y las propiedades algebraicas en R. | M.4.1.39. Representar un intervalo en R de manera algebraica y gráfica, y reconocer el intervalo como la solución de una inecuación de primer grado con una incógnita en R           | Resolver ecuaciones e inecuaciones de primer grado con una incógnita en Q de manera algebraica en la solución de problemas sencillos (Ref.: M.4.1.20. y M.4.1.21.)  | M.4.1.49. Definir y reconocer una función real identificando sus características: dominio, recorrido, monotonía, cortes con los ejes. | Resolver y plantear problemas de texto con enunciados que involucren funciones lineales y sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas (Ref.: M.4.1.56.) |
| Estadística y Probabilidad.   |   |  |   |   |  |
| M.4.3.2. Organizar datos no agrupados (máximo 20) y datos agrupados (máximo 50) en tablas de distribución de frecuencias: absoluta, relativa, relativa acumulada y acumulada, para analizar el significado de los datos | M.4.3.5. Definir y utilizar variables cualitativas y cuantitativas.   | Calcular e interpretar las medidas de tendencia central (media, mediana, moda) y medidas de dispersión (rango) de un conjunto de datos en la solución de problemas. (Ref.: M.4.3.7.) | Definir la probabilidad (empírica) y el azar de un evento o experimento estadístico para determinar eventos o experimentos independientes y aplicar el cálculo de probabilidades (Ref.: M.4.3.9. y M.4.3.10.) |   |  |

## **Análisis de Resultados**

### ***Análisis de Datos Cuantitativos de la Evaluación Diagnóstica***

Como se mencionó en la sección anterior para la selección de las destrezas a evaluar se tomó como referencia el mapa curricular del área o nivel de Matemática de la Unidad Educativa Manuel J. Calle para el periodo lectivo 2022-2023 en primero de bachillerato, se comparó las destrezas planteadas en ese documento con las destrezas del currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, Matemática, digitales y socioemocionales de educación general básica subnivel superior y se seleccionaron aquellas que guardan relación directa, para conectar estas destrezas se consideró como guía mapa de contenidos conceptuales presentado en el currículo de Matemática 2016 página 70.

Para el análisis cuantitativo relacionado con el rendimiento académico se toma como base la escala de calificaciones planteada por la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) Art193,

donde a través de esta escala mostrada en la Figura 1, se mide el alcance de los objetivos de aprendizaje, y es aplicable para los subniveles de básica elemental, media, superior y el nivel de bachillerato general unificado.

**Figura 1**

*Escala de calificaciones en subniveles de Educación (cualitativa-cuantitativa)*

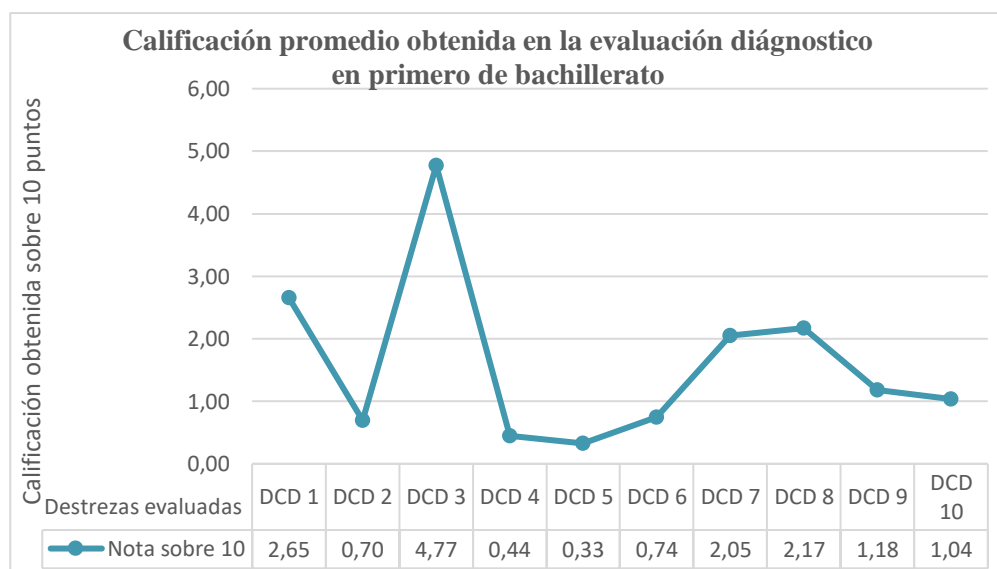
| Escala cualitativa                                   | Escala cuantitativa |
|--|---------------------|
| Domina los aprendizajes requeridos.                  | 9,00-10,00          |
| Alcanza los aprendizajes requeridos.                 | 7,00-8,99           |
| Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos. | 4,01-6,99           |
| No alcanza los aprendizajes requeridos.              | ≤ 4                 |

*Nota.* Fuente: Decreto Ejecutivo N 366, publicado en el Registro Oficial N 286 de 10 de julio de 2014.

Como se muestran en la Figura 2, los resultados obtenidos en el diagnóstico muestran que, con base al promedio total de resultados, en nueve de diez destrezas planteadas no se alcanza los aprendizajes requeridos y únicamente en la DCD 3 con una nota promedio de 4,77 está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (4,01-6,99) según la escala del Ministerio. En otras palabras, ninguna de las destrezas evaluadas alcanza como mínimo 7/10 puntos en la escala, por lo tanto, requieren de refuerzo académico dado su bajo rendimiento.

**Figura 2**

*Resultados promedio obtenido la evaluación diagnóstica por destreza*



En la Tabla 8 se muestra de forma detallada las calificaciones promedio obtenidos por cada paralelo, donde el paralelo A con 41 estudiantes y paralelo B con 39, en ambos casos tres

estudiantes faltaron el día de la evaluación; el paralelo C con 40 estudiantes en total, donde cuatro estudiantes no participaron, tres por falta y uno por no entregar las hojas de evaluación, dando un total de 110 estudiantes participantes de primero de Bachillerato con respecto a los 120 totales. Los tres paralelos no alcanzan los aprendizajes, siendo el promedio mayor del primero de BGU C y el último el primero de BGU A con una mínima diferencia.

**Tabla 8**

*Promedio de resultados de la evaluación diagnóstica*

| Destreza con Criterio de Desempeño<br>(DCD) | Calificaciones sobre 10 puntos de 110 estudiantes |             |             | Medidas de tendencia  |         |
|---|---|-------------|-------------|-----------------------|---------|
|   | Estudiantes de Primero de BGU                     |             |             | Promedio por destreza | Mediana |
|   | A<br>(38)   | B<br>(36)   | C<br>(36)   |                       |         |
| Destreza 1<br>M.4.1.30.                     | 2,72  | 2,58        | 2,65        | <b>2,65</b>           | 2       |
| Destreza 2<br>M.4.1.32.                     | 0,79  | 0,93        | 0,37        | 0,70                  | 0       |
| Destreza 3<br>M.4.1.39.                     | 5,01  | 4,49        | 4,81        | 4,77                  | 4,42    |
| Destreza 4<br>(Ref.: M.4.1.20. M.4.1.21.)   | 0,22  | 0,46        | 0,65        | 0,44                  | 0       |
| Destreza 5<br>M.4.1.49                      | 0,29  | 0,19        | 0,51        | 0,33                  | 0       |
| Destreza 6<br>(Ref.: M.4.1.56.)             | 0,89  | 0,39        | 0,94        | 0,74                  | 0       |
| Destreza 7<br>M.4.3.2.                      | 2,66  | 1,83        | 1,67        | 2,05                  | 2,5     |
| Destreza 8<br>M.4.3.5.                      | 1,05  | 3,24        | 2,22        | 2,17                  | 1,67    |
| Destreza 9<br>(Ref.: M.4.3.7.)              | 1,21  | 1,00        | 1,33        | 1,18                  | 0       |
| Destreza 10<br>(Ref.: M.4.3.9. M.4.3.10.)   | 0,67  | 1,33        | 1,11        | 1,04                  | 0       |
| <b>Promedio por paralelo</b>                | <b>1,55</b>                                       | <b>1,64</b> | <b>1,63</b> | <b>1,61</b>           |         |

La destreza 3 tuvo una mayor calificación con 4,77 puntos sobre 10, seguida de la DCD 1, 8 y 7; con 2,65; 2,17 y 2,05 puntos respectivamente. Estas calificaciones promedio se ven afectadas por valores atípicos, es decir, la tendencia son calificaciones  $\leq 4$  pero existen unos pocos estudiantes

que sobresalen en cada curso y obtienen altos puntajes, como se muestra en la Figura 3 en diagrama de caja y bigote.

Esto muestra claramente que de entre todos los estudiantes existen diferentes niveles de adquisición de destrezas, sobre todo en la que está relacionada con intervalos. El dominio de esta destreza se debe a que los contenidos de esta temática se abordaron durante el primer parcial. Con el fin de interpretar los datos de manera más clara, en la Tabla 9 se resumen el número de estudiantes por destreza que obtuvieron una calificación dentro de la escala cualitativa planteada en la LOEI, y se muestra a continuación.

**Tabla 9**

*Cantidad de estudiantes por destreza según la escala de calificación*

| DCD de Básica Superior evaluadas en el diagnóstico. | 9,00-10,00                          |        | 7,00-8,99                            |        | 4,01-6,99  |        | ≤ 4                                     |        | Número total de estudiantes (Población) |
|---|-------------------------------------|--------|--------------------------------------|--------|--|--------|---|--------|---|
|   | Domina los aprendizajes requeridos. |        | Alcanza los aprendizajes requeridos. |        | Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos. |        | No alcanza los aprendizajes requeridos. |        |   |
|   | Cantidad                            | %      | Cantidad                             | %      | Cantidad   | %      | Cantidad                                | %      |   |
| Destreza 1<br>M.4.1.30.                             | 2                                   | 1,82%  | 16                                   | 14,55% | 22   | 20,00% | 70                                      | 63,64% | 110                                     |
| Destreza 2<br>M.4.1.32.                             | 6                                   | 5,45%  | 0                                    | 0,00%  | 1  | 0,91%  | 103                                     | 93,64% |   |
| Destreza 3<br>M.4.1.39.                             | 22                                  | 20,00% | 8                                    | 7,27%  | 26   | 23,64% | 54                                      | 49,09% |   |
| Destreza 4<br>(Ref.: M.4.1.20.<br>M.4.1.21.)        | 0                                   | 0,00%  | 0                                    | 0,00%  | 3  | 2,73%  | 107                                     | 97,27% |   |
| Destreza 5<br>M.4.1.49                              | 0                                   | 0,00%  | 0                                    | 0,00%  | 1  | 0,91%  | 109                                     | 99,09% |   |
| Destreza 6<br>(Ref.: M.4.1.56.)                     | 3                                   | 2,73%  | 0                                    | 0,00%  | 0  | 0,00%  | 107                                     | 97,27% |   |
| Destreza 7<br>M.4.3.2.                              | 0                                   | 0,00%  | 2                                    | 1,82%  | 9  | 8,18%  | 99                                      | 90,00% |   |
| Destreza 8<br>M.4.3.5.                              | 4                                   | 3,64%  | 2                                    | 1,82%  | 13   | 11,82% | 91                                      | 82,73% |   |
| Destreza 9<br>(Ref.: M.4.3.7.)                      | 0                                   | 0,00%  | 0                                    | 0,00%  | 9  | 8,18%  | 101                                     | 91,82% |   |
| Destreza 10<br>(Ref.: M.4.3.9.<br>M.4.3.10.)        | 2                                   | 1,82%  | 1                                    | 0,91%  | 9  | 8,18%  | 98                                      | 89,09% |   |

En este caso, se evidencia con claridad que ninguna de las destrezas obtiene un porcentaje mayor al 50% en términos de calificaciones de siete puntos o más. Aunque el objetivo de este diagnóstico

era identificar y abordar específicamente a un grupo selecto de DCD que estarían relacionadas con dificultades que surgirían en el nivel de bachillerato, no se había previsto que cada una de las destrezas propuestas requiriera algún grado de refuerzo alto.

Por lo tanto, en la Tabla 10 se describen los principales errores o dificultades encontrados por cada destreza con criterios de desempeño que se presentaron al resolver la evaluación diagnóstica.

**Tabla 10**

*Principales dificultades y errores encontrados durante la evaluación diagnóstico*

| DCD evaluada | Principales dificultades ordenados de más frecuente a menos frecuente   |
|--------------|---|
| <b>DCD 1</b> | <p>Por recomendación de la docente y basándonos en las observaciones realizadas, se buscaba que, además, se aplicarían reglas de potenciación y radicación antes de ubicar los números en la recta numérica, donde se evidenció:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificultades para operar la raíz de una potencia (propiedad de los radicales).</li> <li>• Error de signos en una potencia.</li> <li>• No escribir “uno” como resultado de una potencia de exponente cero.</li> </ul> <p>Por lo expuesto, no ordenaron ni ubicaron de manera correcta los números.</p> |
| <b>DCD 2</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Confundir el procedimiento de suma y resta de fracciones heterogéneas con el proceso de multiplicación de fracciones.</li> <li>2. Dificultades para calcular el mínimo común múltiplo.</li> <li>3. Mal uso de la propiedad distributiva en suma y multiplicación.</li> <li>4. Procedimiento erróneo en la división.</li> </ol>  |
| <b>DCD 3</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mal uso de la simbología (<math>&lt;</math>, <math>\geq</math>)</li> <li>• Dificultades al escribir un intervalo como desigualdad.</li> <li>• Colocar una incógnita en el intervalo o signos de agrupación en la desigualdad, ejemplo: <math>(6, x]</math> o <math>[x &lt; 7)</math></li> </ul>  |
| <b>DCD 4</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planteamiento de una inecuación (lenguaje verbal al lenguaje algebraico)</li> <li>• Mal uso de la simbología (<math>&lt;</math>, <math>\geq</math>) al plantear una inecuación (lenguaje simbólico a algebraico)</li> </ul>  |
| <b>DCD 5</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconocimiento de la definición de función, dominio y rango.</li> <li>• No identificar la monotonía de una función con base a l gráfico.</li> <li>• Dificultad para encontrar los puntos de corte con los ejes.</li> </ul> <p><i>*La mayoría de estudiantes afirmaron no tener conocimiento previo del tema*</i></p>  |
| <b>DCD 6</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planteamiento de ecuaciones (lenguaje verbal al lenguaje algebraico), plantea soluciones con base en el tanteo de las variables.</li> </ol>   |



---

|               |   |
|---------------|---|
| <b>DCD 7</b>  | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Usar los signos de agrupación adecuados para construir un intervalo en la tabla de distribución de frecuencia de datos agrupados con base a un histograma.</li><li>2. Desconocimiento del procedimiento para calcular la marca de clase.</li><li>3. Dificultades para interpretar y analizar los datos de un histograma.</li></ol>       |
| <b>DCD 8</b>  | <ol style="list-style-type: none"><li>a. Distinguen parcialmente el tipo de variable de medida (cualitativa y cuantitativa) pero no sus clasificaciones internas.</li></ol>   |
| <b>DCD 9</b>  | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Desconocimiento del proceso para calcular el rango de datos.</li><li>2. Dificultades para identificar los valores de moda y la mediana.</li><li>3. Dificultades en la división con decimales para encontrar el promedio.</li></ol>   |
| <b>DCD 10</b> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Dificultad para identificar los elementos que forman parte de un evento.<ol style="list-style-type: none"><li>a. Problemas para aplicar unión e intersección de eventos.</li></ol></li><li>2. Dificultad para identificar los elementos que forman parte del espacio muestral.</li><li>3. Cálculo de la probabilidad empírica.</li></ol> |

---

El fin de clasificar y ordenar estos errores es para posterior a la aplicación del sistema de actividades averiguar si las dificultades persisten o aparecen otras. De este modo la evaluación no se vuelve totalmente cuantitativa basada únicamente en el promedio.

### ***Análisis del Discurso de Datos Cualitativos de la Entrevista***

En la entrevista se obtuvo información de cómo se manejan las actividades complementarias y qué información conoce el docente de matemática sobre las mismas, ya que dentro de la institución estas actividades se trabajan como actividades de nivelación que complementan el contenido de bachillerato, pero según lo observado posee una planificación que se realiza mensualmente, pero los temas no siguen una estructura o lógica para ser abordados.

En la entrevista se explica que recibieron una capacitación de manera general más no enfocada por áreas y estuvo a cargo de la vicerrectora del plantel y miembros del DECE, donde se indicó que además de las actividades complementarias se podría trabajar en proyectos educativos para el cumplimiento de horas. A continuación, las respuestas relacionadas con los indicadores de la variable independiente comparado con los lineamientos que plantea el Ministerio de Educación del Ecuador:

1. En cuanto a la organización de grupos se manifiesta que lo recomendable es trabajar en grupos de 4 estudiantes como máximo tomando en cuenta que en promedio son 40 estudiantes por paralelo y que es difícil controlar a grupos grandes. Generalmente en estos grupos trabaja uno o dos estudiantes mientras que el resto copia. Sin embargo, en ningún momento se menciona la posibilidad de “agrupar a estudiantes de diferentes grados/cursos con la finalidad de promover el trabajo colaborativo y heterogéneo que en





la vida real” (MINEDUC, 2022). Dado que en la institución se trabaja este tipo de actividades en la mayoría de ocasiones como tutorías para fortalecer contenidos y destrezas descritos en el currículo, por lo que no se ve la necesidad de agrupar a dichos estudiantes, además de que no es fácil agruparlos debido a la distribución de los horarios de clase, se tendrían que mover horarios de clase para coincidir con otros paralelos.

2. En relación al uso de espacios, además de las aulas equipadas con sillas, mesas, escritorios y pizarra blanca, se menciona que la institución podría poner a disposición los laboratorios de computación (requieren autorización previa) y espacios físicos como zonas verdes, canchas, plaza cívica, biblioteca, entre otros; para la implementación de actividades complementarias. En este sentido el Ministerio recomienda espacios abiertos, pero que estas actividades deben adaptarse a la realidad institucional y cada docente debe buscar el lugar más idóneo donde se puedan compartir los materiales y recursos pedagógicos.
3. Para la elaboración de las actividades complementarias se toman ejercicios de internet o de textos de contenidos relacionados al ser bachiller, también de documentos establecidos por los docentes del área y ejercicios más didácticos como armar figuras geométricas o gráficos con secuencias lógicas. Se busca que las actividades tengan relación con el Plan Operativo Anual (POA) y sobre todo con base a los bajos resultados del diagnóstico causado por la pandemia. Se tiene la incertidumbre de si estas actividades complementarias serán implementadas en años lectivos posteriores debido a que el año lectivo 2022-2023 es el primero donde se implementan y se desconoce si este acuerdo ministerial se mantendrá vigente. Actualmente las micro planificaciones para actividades complementarias tienen su propio formato que incluye actividades planificadas para las horas de acompañamiento docente para el fortalecimiento del aprendizaje, estrategias metodológicas activas para el fortalecimiento de los aprendizajes y las actividades evaluativas de modo que una vez revisadas y aprobadas son archivadas por la vicerrectora de la institución.
4. No existen parámetros específicos definidos por la escuela o la junta de área para la evaluación de las actividades complementarias, pero el docente si plantea parámetros que dependen del tipo de actividad, algunos de ellos son la asistencia, buena presentación, el aseo y la participación, además de la hoja de trabajo en clase. Se menciona que otros aspectos relevantes a considerar en una evaluación son los valores, la disciplina, y el trabajo individual dentro del grupo. Parte de estos contenidos son evaluados dentro del examen quimestral donde se incluye una o dos preguntas que reciben una puntuación. Esto se contrasta con lo planteado por el Ministerio sobre que las actividades complementarias serán evaluadas de manera cualitativa, a través de técnicas e instrumentos que permitan este tipo de evaluación donde se menciona que se debe considerar la participación, los logros y competencias alcanzadas.



- Finalmente, se planteó la idea de trabajar con estudiantes con necesidades educativas especiales en espacios adecuados para sus necesidades tomando en consideración el informe del DECE y con profesores expertos en educación especial que puedan atender sus necesidades de manera más personalizada. Dando por último recomendaciones sobre cómo mejorar la planificación y ejecución de las actividades complementarias que serán aplicadas y evaluadas en la propuesta.

### Triangulación de Resultados

A continuación, en la Tabla 11 se toman los resultados del análisis cualitativo y cuantitativo para triangular la información para dar al enfoque mixto un sentido de contextualización “Proveer al estudio de un contexto interpretativo más completo, profundo y amplio, pero al mismo tiempo generalizable y con validez externa” (Hernández y Mendoza, 2018, p.617), siguiendo el Diseño Anidado donde se recopila simultáneamente datos cuantitativos y cualitativos, con un método predominante que guía el proyecto, ya sea cuantitativo o cualitativo.

**Tabla 11**

*Triangulación de la información recolectada utilizando los instrumentos cuantitativos y cualitativos.*

| Indicador               | Autor  | Análisis  |
|-------------------------|--|---|
| Destreza 2<br>M.4.1.32. | (Ríos y Asprilla, 2022)<br>Errores asociados a operaciones aditivas con fracciones | Se coincide con el autor en que unos de los principales errores que surgen es sumar numerador con numerador y denominador con denominador, puede darse por “concebir la fracción como dos números enteros independientes separados por una barra (...) los estudiantes no distinguen diferencias entre un número entero y un racional”. En la evaluación se evidenció este error, por lo que el resultado final fue erróneo. Además, con base a la observación se identificaron debilidades que pueden complementar este error, pues existen problemas para calcular el Mínimo Común Múltiplo (m.c.m). En esta destreza aparecen en menor medida otros errores como el mal uso de la propiedad distributiva y problemas en la división. |
|                         |  | Finalmente, es un tema de suma importancia pues durante la entrevista la docente mencionó que se requiere refuerzo en “operaciones fundamentales (suma, resta, multiplicación y división), divisiones de números enteros y sobre todo fracciones donde se observa que los estudiantes presentan complicaciones en la resolución de operaciones.   |
| Destreza 1<br>M.4.1.30. | (Fuentes et al., 2019) Relación de orden en los números racionales                 | Antes de ordenar los números reales y ubicar sobre la recta numérica, existían números sobre los cuales se debía aplicar propiedades de la potencia y de los radicales. Que son problemas que no menciona el autor pues en ese caso los números planteados no requieren de un tratamiento, sin embargo, en la observación se evidenciaron problemas con las propiedades raíz de una potencia, confusión entre potencia de la misma base y potencia sobre potencia.  |



---

|  |   |  |
|--|---|--|
| Destreza 3<br>M.4.1.39.                      | Se evidenció que los errores surgen principalmente por el mal uso de la simbología ( $=$ , $<$ , $\geq$ ), el autor menciona que un error común es “Realizar solo la lectura de izquierda a derecha, asumiendo que $a < b = b < a$ ” y esto se observó durante las prácticas pues la docente explica que el símbolo “mayor que” se representa con la mano derecha y “menor que” con la mano izquierda lo que es correcto haciendo una lectura de izquierda a derecha, sin embargo, cuando se cambia el sentido de la lectura existía confusión. En la evaluación tuvieron respuestas equivocadas al creer que colocar la “x” en cualquier lado de la desigualdad representaba lo mismo. Un problema menor fue unir dos formas de representación, desigualdad e intervalo, pues dentro del intervalo colocan “incógnitas” por ejemplo $(-2, x]$ y en la desigualdad paréntesis $[a < b)$ . |  |
| Destreza 4<br>(Ref.: M.4.1.20.<br>M.4.1.21.) | García y Bolaños (2022) Errores algebraicos en las producciones de estudiantes universitarios de Costa Rica y México  | Se mencionan cuatro usos diferentes en la variable entre los que tenemos 1. Concepciones del álgebra 2. Aritmética generalizada 3. Procedimientos para resolver problemas 4. Estudio de relaciones entre cantidades y estructuras. Esta destreza según las concepciones del autor está dentro de procedimientos para resolver problemas y se encuentra en el cuarto nivel de entendimiento, donde las incógnitas pueden representar distintos valores y donde se debe justificar una respuesta de manera generalizada. Estas destrezas buscan analizar un problema cambian del lenguaje verbal y visual a lenguaje algebraico, donde el uso de las palabras puede generar confusiones pues en la observación al decir el <i>triple de un número</i> muchos estudiantes sumaban tres o elevaban al cubo la incógnita, usando imágenes este error se vuelve menos posible, sin embargo, la mayoría opta por ignorar el planteamiento e intentar dar solución al problema por descarte de posibilidades, lo que los situaría por debajo del nivel 1 planteado por el autor. |
| Destreza 6<br>(Ref.: M.4.1.56.)              | Chocó (2019) Dificultades y errores de estudiantes de grado undécimo en torno al estudio de las funciones racionales.   | El autor menciona que las principales dificultades asociadas al uso de las representaciones gráficas ocurren por la falta de práctica o de manipulación en el trabajo con gráficos y la incapacidad de enfrentar situaciones poco habituales que se mencionan referente funciones racionales, concuerda con los resultados del diagnóstica pues en las presentaciones de conjuntos y la gráfica de la función real. Pues no consiguieron extraer datos del dominio, rango, monotonía y puntos de corte, sin embargo, el principal problema existió fue la gran cantidad de estudiantes que manifestaron que nunca vieron este tema. No se pudo corroborar esta información durante la observación.   |
| Destreza 5<br>M.4.1.49                       | Méndez y Álvarez (2017)   | El autor presenta una serie de errores y dentro de estos se encuentran los cometidos por los estudiantes en este caso tenemos “E5 No identificar la escala de medición en la cual se encuentra la variable de un estudio estadístico” lo que está relacionado con no reconocer las propiedades de las variables (E.5.1.5.2), además de “E4 Clasificación incorrecta de la variable estadística considerando la naturaleza de los datos” y “E10 Clasificación incorrecta de variables estadísticas cuantitativas en discretas o continuas sin considerar cómo se presentan los valores de la variable” por lo que son errores comunes que arrastran desde la educación básica y por lo tanto no están relacionados con la educación durante la pandemia, más bien son errores comunes que se repiten.   |

---



---

En cuanto a las medidas de tendencia central aparece el error “E9 No relacionar la naturaleza de los datos con el análisis que puede hacerse a través de las medidas de tendencia central” esto ocurre en menor medida, pues los estudiantes demostraron conocimiento sobre el cálculo de la media y varios pudieron interpretarla. Aunque se presentaron otras debilidades como problemas en la división con decimales, pero no están directamente relacionados con estadística. En el cálculo de moda y mediana casi nadie contestó y las pocas respuestas dadas fueron correctas, de igual manera con el rango.

---

Destreza 10  
(Ref.: M.4.3.9.)

El problema del dado regular permitía analizar conceptos relacionados con el espacio muestral, muy pocos contestaron correctamente y la mayoría decidió no contestar, de igual manera los demás literales obtuvieron un mínimo de respuestas y el resto en blanco. Lo mismo ocurre con la unión, intersección y el cálculo de probabilidad.

---

### **Conclusiones del Diagnóstico**

Mediante la triangulación de información y la operacionalización de variables y dimensiones, es posible afirmar que, de las 10 destrezas con criterios de desempeño evaluadas, no se esperaba que en todas requieran refuerzo, ya que sus calificaciones se encuentran por debajo de 7 puntos sobre 10. La destreza 3 obtuvo la calificación más alta con 4,77 puntos sobre 10, seguida por las DCD 1, 8 y 7, con 2,65; 2,17 y 2,05 puntos, respectivamente. Aunque se hace necesario reforzar algunos temas, los estudiantes al menos cuentan con una comprensión básica de los mismos y en su mayoría están dispuestos a colaborar en actividades más dinámicas. Además, cabe mencionar que en la destreza 3, se observa el mayor número de estudiantes que dominan el tema, con un total de 22; esto se debe a que, en el momento de la evaluación, esta temática estaba siendo abordada conforme a la planificación micro curricular del bachillerato.

Al analizar cualitativamente estas evaluaciones de diagnóstico se realizó un listado de errores cometidos por los estudiantes durante su resolución, dentro de ello se destaca que la DCD 5 y 9 podrían no implementarse durante el sistema, ya que gran cantidad de respuestas afirmaban no conocer el tema, de modo que no se puede reforzar un contenido que aún no es explicado, ya que recordemos que las actividades complementarias responden al objetivo de ser un complemento del contenido de bachillerato, sin embargo, esto dependerá de cómo el docente avance con los contenidos durante el desarrollo del año lectivo y el cronograma establecido para la propuesta.

Se debe mencionar que a pesar de que los docentes recibieron una inducción a las actividades complementarias, esta fue general y no estratificada por áreas y estuvo a cargo del vicerrector y el DECE, sin embargo, a pesar de la cantidad de horas que se dedican a este espacio, las calificaciones obtenidas son tratadas como una más, sin darle importancia al momento de promediar con otras actividades como deberes, tareas, exposiciones, entre otros.

### **Recomendaciones**

Para realizar las actividades complementarias se deberían organizar considerando a estudiantes que dominan los contenidos y aquellos que no, de modo que dentro del grupo exista un líder que pueda ayudar y controlar al grupo, y donde los tutorados posean parámetros de evaluación para sus tutores. Aunque hay que considerar que a pesar de tener excelentes calificaciones varios estudiantes no han desarrollado competencias comunicacionales para poder transmitir su conocimiento a otros, por que necesitan del apoyo constante del docente.

Dentro de las destrezas que requieren mayor atención se encuentra la DCD 4,2 y 6 respectivamente, la implementación de la DCD 5 y 9 dependerá de si las planificaciones con base al mapa curricular se cumplen dentro de los tiempos establecidos para este año lectivo 2022-2023, es decir, este diagnóstico realizado donde se comparan los contenidos curriculares debe realizarse al inicio del año, de modo que las actividades y destrezas se puedan desarrollar en más de una clase.

### Capítulo 3: Sistema de Actividades Complementarias

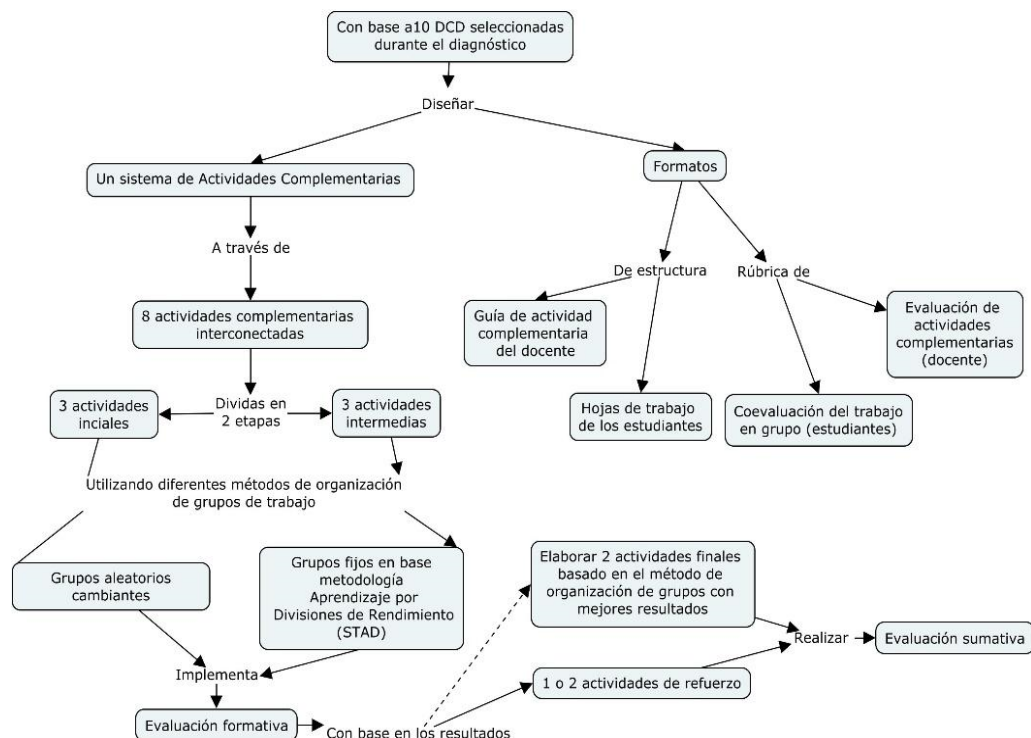
Un sistema de actividades utiliza elementos interconectados lógicamente que poseen siempre un fin determinado, surge en este caso, a partir de la necesidad de una intervención educativa para contribuir en la mejora del aprendizaje de la Matemática en primero de bachillerato, para esto se diseñan actividades como refuerzo de destrezas del subnivel Básica Superior. El enfoque principal de este sistema es el aprendizaje cooperativo.

Además del diseño de una serie de formatos para organizar las hojas de trabajo de los estudiantes, realizar coevaluaciones de las actividades, dar una estructura específica y flexible a la guía de trabajo de las actividades complementarias y finalmente una rúbrica, que permita evaluar y verificar la pertinencia de las actividades basado en los lineamientos del Ministerio de Educación de Ecuador.

#### Diseño

**Figura 3**

*Esquema simplificado para la implementación de la propuesta*



Como se mencionó en un inicio, las actividades complementarias en Ecuador de acuerdo a lineamientos establecidos no cuentan con una lista rígida o definitiva para el desarrollo de actividades en Matemática, ofrece recomendaciones, más no una guía, así como tampoco una rúbrica para su evaluación. Estos lineamientos para la construcción y selección son generalizados

y no específicos para un área, pero estas deben constar en la planificación micro curricular del parcial, por lo tanto, presentan tres aspectos fundamentales que son: actividades planificadas, estrategias metodológicas activas y actividades evaluativas; que se han considerado para el diseño del sistema de actividades.

### **Organización de Actividades para la Implementación**

Se establecieron una serie de actividades que vinculan las destrezas planteadas de manera progresiva. A medida que se avanza, los contenidos se van complementando y reforzando unos con otros; de modo que los contenidos de la actividad 1 siguen utilizándose hasta llegar a la actividad 8. En la Tabla 12 se especifica el cronograma de implementación planificado para reforzar las dificultades encontradas en las 10 DCD.

**Tabla 12**

| CRONOGRAMA DE<br>ACTIVIDADES COMPLE<br>MENTARIAS. |                        | Destreza       | Abril |   |   |   | Mayo |   |   |   | Junio |   |   |   |  |  |
|---|------------------------|----------------|-------|---|---|---|------|---|---|---|-------|---|---|---|--|--|
|   |                        |                | 1     | 2 | 3 | 4 | 1    | 2 | 3 | 4 | 1     | 2 | 3 | 4 |  |  |
| Fase<br>1   | Actividad 1            | Destreza 2     |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |  |  |
|   | Actividad 2            | Destreza 1     |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |  |  |
|   | Actividad 3            | Destreza 3     |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |  |  |
|   | Evaluación formativa 1 |                |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |  |  |
| Fase<br>2   | Actividad 4            | Destreza 4     |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |  |  |
|   | Actividad 5            | Destreza 6     |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |  |  |
|   | Actividad 6            | Destreza 7 y 8 |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |  |  |
|   | Evaluación formativa 2 |                |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |  |  |
| Final   | Actividad 7            | Destreza 9     |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |  |  |
|   | Actividad 8            | Destreza 10    |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |  |  |
|   | Actividad de refuerzo  |                |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |  |  |
|   | Evaluación Sumativa    |                |       |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |  |  |

*Cronograma de actividades programadas para la implementación del sistema de actividades*

### **Estructura de las Actividades Complementarias**

La estructura de las actividades complementarias está organizada con base a la observación participante y la experiencia al trabajar con actividades complementarias previas al desarrollo e



implementación de la propuesta y recomendaciones de la docente, se destaca el uso de los siguientes parámetros (Anexo 7):

1. Reglas/acuerdos
2. Información teórica
3. Instrucciones de la actividad
4. Cierre (metacognición/autorregulación)

Las reglas y acuerdos surgen con la necesidad de que las actividades complementarias se cumplan con base a su objetivo que es reforzar los aprendizajes, esto incluye el manejo o realización de operaciones básicas; por ello se plantea que no se usen calculadoras o celulares durante la actividad, así como normas relacionadas con el aseo del espacio físico, la puntualidad y orden en actividades fuera del aula (laboratorio, patio, biblioteca) y otras que buscan fomentar el trabajo cooperativo a través de tutores y tutorados dentro del grupo conformado.

La información teórica, además de fomentar la lectura busca ser un apartado para que los estudiantes recuerden los conceptos clave sobre la materia que les ayuden a completar exitosamente las instrucciones de la actividad. Siendo información breve y clara (no más de una plana), es decir, que contenga la información indispensable para el desarrollo de la actividad que puede resumirse utilizando mapas conceptuales. Además, permite a los líderes de grupo tener una guía sobre cómo orientar a sus compañeros para el desarrollo de las instrucciones de la actividad.

Las instrucciones o indicaciones de la actividad son la clave para que los estudiantes generen estrategias grupales en búsqueda de una solución, estas van a depender del espacio físico donde se desarrollen, además de los recursos planificados para dicha actividad, esto está directamente ligado con la distribución de roles dentro del aprendizaje cooperativo.

El cierre de la actividad consta de preguntas de metacognición, como una forma de evaluación de los aprendizajes de manera integral (MINEDUC, 2021) para que los estudiantes puedan autorregular y valorar su aprendizaje en torno a la actividad. Esto permite conocer desde un punto de vista cualitativo las principales dificultades presentadas durante la realización de las actividades, de modo que, se busca que estas preguntas se incluyan no sólo en los exámenes quimestrales, sino que se vuelvan parte de la evaluación formativa.

### ***Metodología Activa (Aprendizaje Cooperativo) Creación y Cohesión de Grupo.***

Siguiendo la perspectiva de Fernández (2017), quien aborda la implementación del aprendizaje cooperativo, menciona que uno de los primeros pasos de esta metodología inicia con la organización de grupos de trabajo, y dado que, las actividades complementarias guardan una estructura flexible y no existe una única forma de estructurar grupos pues se trabaja con una gran cantidad de estudiantes, se han planteado a las actividades en dos fases con una organización de grupos diferente. Para usarlo como punto de comparación y como fuente de información para



proporcionar a los docentes de la institución como los estudiantes perciben y reaccionan ante la creación de grupos con las siguientes características que se muestran en la Tabla 13.

**Tabla 13**

*Fases del sistema de actividades para la organización de grupos*

|        | Líder de grupo  | Organización de los grupos  |                                 | Explicación de instrucciones                          |
|--------|---|-----------------------------|---------------------------------|---|
| Fase 1 | No  | Aleatorios                  | Variables durante 3 actividades | Minutos previos a la actividad                        |
| Fase 2 | Sí  | Intencionados (Rendimiento) | Fijos durante 3 actividades     | Un día antes de la actividad (exceptuando la primera) |
| Fase 3 | La organización de esta fase dependerá del análisis de resultados de las dos fases anteriores, utilizando la que dio mejores resultados |                             |                                 |   |

**Fase 1.**

La formación de grupos es aleatoria, para esta fase se utiliza uno de las formas de agrupamiento más comunes utilizadas por los docentes dentro de la unidad educativa, esta agrupación puede ser por cercanía, afinidad o totalmente aleatoria utilizando apps para organizar grupos o usando comandos de Excel. Se decide utilizar esta estrategia de grupos para contrastar cómo afecta al rendimiento e implicación de trabajo dentro de los grupos al organizarlos sin una característica específica.

**Fase 2.**

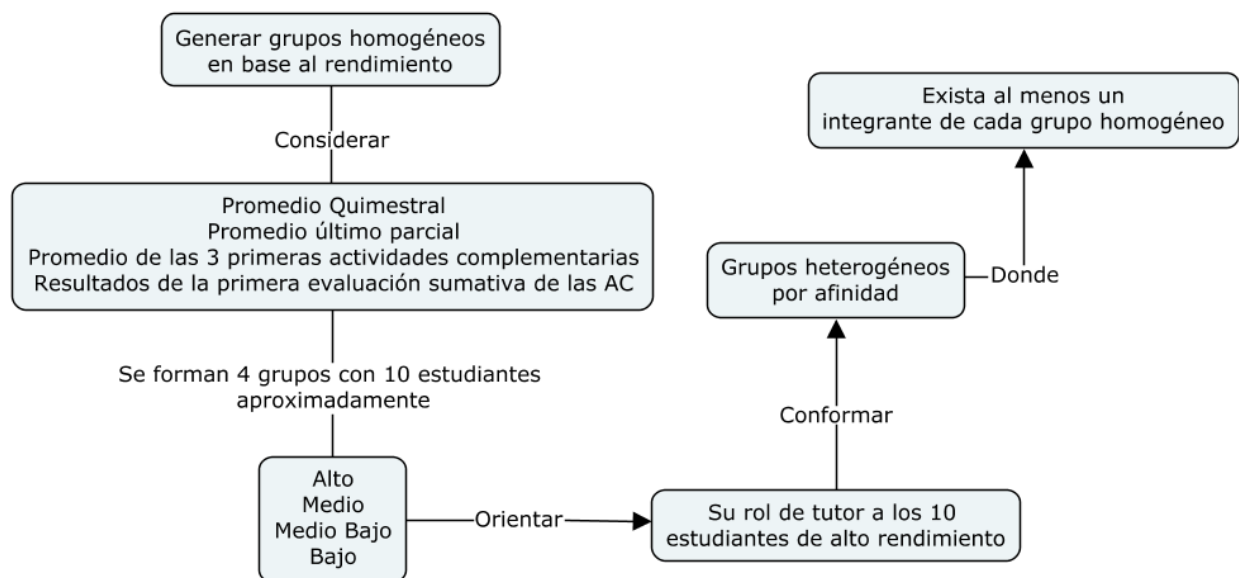
La formación de grupos cooperativos permite interacciones entre el alumnado de rendimiento alto, medio y bajo que aportan diversidad y retroalimentación al momento de realizar actividades (Duk y Murillo, 2017; Amparo, 2018). Sin embargo, como investigadores se cree que se debe prestar atención a la convivencia entre estudiantes, puesto que las interacciones dentro de un grupo son limitadas dependiendo del grado de relación que existe entre ellos.

Por lo que, considerando estos aportes se han creado grupos definitivos intencionados según el rendimiento académico, donde aquellos del grupo de alto rendimiento adoptan el papel de líderes o tutores para apoyar el proceso de aprendizaje entre pares, estos son orientados por el docente sobre su labor, responsabilidades, aportes y formatos que utilizarán para realizar una coevaluación del grupo y la adquisición de una puntuación grupal como se muestran en los Anexos 4 y 5. Donde se consideran además de los contenidos, aspectos como el liderazgo, la participación, valores, respeto, la honestidad entre otros.

Para la organización de esta fase se toma en cuenta la división de grupos con el método STAD o equipos de aprendizaje por divisiones de rendimiento, el cual se resume en la Figura 5, según la cantidad de alumnos que existe por aula dentro de la Unidad Educativa Manuel J. Calle.

**Figura 4**

*Proceso propuesto para la elaboración de grupos cooperativos*



Como se muestra en la Figura 5, el primer paso consiste en organizar 4 grupos homogéneos teniendo como característica el rendimiento, para ello se consideraron las calificaciones del parcial 1, nota del examen quimestral, promedio de calificaciones obtenidos durante la fase 1 y nota obtenida en la evaluación formativa 1 (previa a la fase 2). Se obtiene el promedio de calificaciones y se ordena de mayor a menor puntaje, dado que por aula son aproximadamente 40 estudiantes, se toma a los 10 primeros de la lista como el grupo de alto rendimiento, seguido del medio, medio bajo y bajo.

Posteriormente, los 4 grupos formados por 10 estudiantes se reorganizan formando grupos heterogéneos, es decir, cada grupo debe tener un estudiante con un nivel de desempeño diferente (rendimiento alto, medio, medio bajo y bajo). La organización por afinidad ayudará a que la convivencia sea respetuosa y amigable, con equipos equilibrados para distribuir roles.

### **Actividades de Evaluación**

La evaluación de las actividades complementarias se realizará en dos momentos como indica el cronograma, el primero abarca las 3 primeras actividades complementarias (fase 1) y busca además de evaluar los conocimientos, observar cuales son los resultados, opiniones y dificultades tras el trabajo en grupo sin un líder. Y con base a las preguntas de metacognición saber si las actividades realizadas hasta el momento son útiles y que se necesita para mejorar (Anexo 16 y 17). Durante la evaluación diagnóstica se plantean dos preguntas por cada destreza con criterio de desempeño como se en el Anexo 16, las preguntas buscan calificar el proceso y el cálculo de

operaciones básicas más que la respuesta, por lo que apenas una de ellas es de opción múltiple. Al final de las dos evaluaciones se cuenta con dos preguntas de autorregulación y una de valoración, la repetición de estas preguntas en las dos evaluaciones nos permite comparar sus respuestas y valorar el impacto que tuvieron los grupos de la fase 1 y 2.

### ***Evaluación de la Actividad Complementaria.***

Para la evaluación se tomarán como referencia los criterios planteados en los lineamientos para actividades complementarias planteado por el Ministerio de Educación de Ecuador donde se consideran la pertinencia, relevancia, necesidad, secuencialidad, adecuación e innovación, entre otros; donde dichos indicadores han sido adaptados a la tabla de evaluación de actividades complementarias presentes en el plan anual de actividades complementarias y extraescolares del año 2020-2021 que se encuentra en el Anexo 6

Los parámetros establecidos en esta rúbrica de evaluación permiten al docente llevar a cabo un proceso de autoevaluación de su actividad planificada o ser útil para implementar una metodología como la Lesson Study para mejorar la aplicación de estas de manera colaborativa y así debatir su pertinencia y valor, de modo que desde el área de Matemática se realicen planes de mejora de ser necesario y se vuelvan un recurso útil, duradero y adaptable para posteriores años lectivos.

### ***Formatos***

Además de parámetros para la estructura se plantea un formato simple para la hoja de trabajo de cada grupo, con base a las ideas del autor (Gamboa et al, 2018) y que han sido adaptadas a las necesidades observadas en el primero de bachillerato, por lo que la estructura Anexo 3 pide a los grupos anotar el enunciado, discernir los datos y colocarlos en la parte derecha de la hoja de trabajo, el procedimiento principal en la parte media y el cálculo de operaciones básicas, y descomposición en la parte derecha, con el objetivo de atender a las dificultades con operaciones básicas y romper el uso excesivo de la calculadora.

## **Aplicación del Sistema de Actividades Complementarias**

### **Fase 1**

#### **Actividad Complementaria 1 (Operaciones con fracciones y planteamiento de enunciados)**

**Destreza con Criterio de Desempeño:** M.4.1.32. Calcular expresiones numéricas y algebraicas usando las operaciones básicas y las propiedades algebraicas en R.

**Materiales y Método:** Escape room y planteamiento de una situación cotidiana (organización de una habitación) utilizando una hoja de trabajo.

**Tiempo de Duración:** 2 horas (120 minutos)

**Organización de Grupos:** Grupos aleatorios sin líder.

**Acciones Para la Orientación.**

### **Acciones de Ejecución:**

- Presentar el objetivo de la actividad complementaria.
- Brindar instrucciones sobre las dos partes de la actividad complementaria.
- Explicar el formato de la hoja de trabajo.
- Leer las preguntas antes de responderlas.
- Socializar las reglas para la ejecución de las actividades.
- Mencionar los integrantes de los distintos grupos.
- Ubicar a los estudiantes en algún espacio del aula de clases.
- Caminar en el aula para responder dudas de los alumnos que le permitan completar el Escape room (ver Anexo 8).
- Leer los cuadros de diálogo de la parte izquierda donde se encuentran aclaraciones importantes para el planteamiento de enunciados

**Acciones de Evaluación:** Para esta actividad se ha planteado una orden con el fin de que el estudiante realice una autorregulación a través de una frase que permita valorar el aprendizaje y el planteamiento de dudas.

**Recomendaciones:** Recordarles a los estudiantes que siempre que sea posible simplificar las fracciones con el propósito de reducir las dificultades en la determinación del mínimo común múltiplo y en la realización de operaciones básicas. Insistir en el uso correcto de la hoja de trabajo.

**Actividad Complementaria 2** (Propiedades de los números reales aplicado a la potenciación, radicación y relaciones de orden)

**Destreza con Criterio de Desempeño:** M.4.1.30. Establecer relaciones de orden en un conjunto de números reales utilizando la recta numérica y la simbología matemática ( $=$ ,  $<$ ,  $\geq$ ).

**Materiales y Método:** Papelógrafo, tijera y pegamento (opcional, elementos decoración) para la construcción de un mapa conceptual.

**Tiempo de Duración:** Entre 2-3 horas pedagógicas (120-160 minutos)

**Organización de Grupos:** Grupos aleatorios sin líder.

### **Acciones para la Orientación.**

#### **Acciones de Ejecución:**

- Presentar el objetivo de la actividad complementaria.
- Brindar instrucciones sobre los cinco tipos de tarjetas que existen para la construcción del mapa conceptual (títulos principales, títulos secundarios, las descripciones de la propiedad).



- Socializar las reglas para la ejecución de la actividad.
- Mencionar los ejercicios que deben ser resueltos y ordenados en la recta numérica.
- Mencionar los integrantes de los distintos grupos.
- Repartir los materiales (papelógrafos o pliegos de cartulina).
- Ubicar a los estudiantes en un espacio dentro del aula.
- Caminar en el aula para responder dudas de los alumnos y revisar que todos tengan los materiales necesarios para el cumplimiento de la actividad.
- Recordar a los alumnos leer muy bien las indicaciones, ya que existen dos tarjetas con errores en la fórmula (ver Anexo 9).

**Acciones de Evaluación:** Para el cierre de la actividad se tomaron 3 preguntas de metacognición planteadas por el Ministerio de Educación del Ecuador del documento *Orientaciones para la evaluación quimestral: Reflexión Metacognitiva* para el 2021-2022, como ejemplo para la evaluación en Matemática que los estudiantes deben responder de manera individual al final de la hoja de trabajo.

**Recomendaciones:** Con el fin de volver la actividad más dinámica, pedir a los estudiantes que traigan materiales decorativos para adornar el espacio de su mapa conceptual establecer algún incentivo para aquel mapa más original y divertido pero que cumpla correctamente con el fin de la actividad. Además, es recomendable dejar que los estudiantes se apoyen con su cuaderno más no con material de internet, de modo que valoren la importancia de contar con apuntes de la clase, ya que este tema incluye una gran cantidad de propiedades. Finalmente considerar las recomendaciones y respuestas de los estudiantes en las preguntas de cierre para adaptar la siguiente actividad complementaria.

### **Actividad Complementaria 3** (Representación de intervalos)

**Destreza con Criterio de Desempeño:** M.4.1.39. Representar un intervalo en  $\mathbb{R}$  de manera algebraica y gráfica, y reconocer el intervalo como la solución de una ecuación de primer grado con una incógnita en  $\mathbb{R}$

**Materiales y Métodos:** Cartulina blanca y negra (representarán intervalos abierto y cerrados respectivamente), cuerda/soga o utilizar la línea de la cancha de fútbol que servirán como punto de referencia para construir una recta numérica.

**Tiempo de Duración:** 2-3 horas pedagógicas (120 minutos)

**Organización de Grupos:** Grupos aleatorios sin líder.

**Acciones para la Orientación.**

**Acciones de Ejecución:**

1. Presentar el objetivo de la actividad complementaria.



2. Brindar instrucciones sobre las dos partes de la actividad complementaria, en la que el alumno analice una situación de la vida cotidiana, donde puedan pasar del lenguaje verbal al algebraico planteando en intervalo y transformándolo a inecuación.
3. Leer las preguntas y los problemas matemáticos antes de responderlas.
4. Socializar las reglas para la ejecución de las actividades.
5. Mencionar los integrantes de los distintos grupos.
6. Ubicar a los estudiantes en algún espacio de la cancha de fútbol.
7. Explicar el formato de la hoja de trabajo.
8. Caminar en la cancha para responder dudas de los alumnos con respecto a la actividad.
9. Recordar a los alumnos leer muy bien las indicaciones, ya al culminar la resolución de problemas el grupo debe representar el intervalo al resto de compañeros de clase utilizando los materiales entregados (cuerda y cartulinas).
10. Mencionar que cada miembro del grupo debe tener diferentes roles tales como el comunicador, punto de referencia y puntos de intervalo que se moverán por la recta (Anexo 10).

**Acciones de evaluación:** Se ha planteado una pregunta que tiene como objetivo conocer si los estudiantes resolvieron todas sus inquietudes durante la actividad y cuáles fueron las dificultades principales que surgieron.

**Recomendaciones:** Informar a los estudiantes que traigan para la actividad una gorra o sombrilla, ya que la actividad se realiza fuera del aula y dependiendo de la hora la intensidad del sol se vuelve un factor a considerar, ya que desmotiva a los estudiantes a participar. Se recomienda también mantener cerca de la cuerda a los equipos para que puedan visualizar las representaciones realizadas, de modo que todos puedan comprender y tomar nota del intervalo representado sobre la recta numérica (cuerda).

## **Fase 2**

División de grupos “método STAD o equipos de aprendizaje por divisiones de rendimiento”

La implementación de esta metodología de aprendizaje cooperativo se explicará al iniciar la actividad 4.

Para realizar esta actividad se conforman 3 grupos homogéneos de estudiantes los cuales dependen de su rendimiento académico (rendimiento alto, medio, bajo y muy bajo), el primer grupo quienes conforman al rendimiento más alto serán aquellos que cumplirán la función de líderes, seguido a ello se organizan grupos heterogéneos reducidos los cuales mantienen afinidad pero están constituidos por un miembro de cada grupo homogéneo (previamente se explica los roles a cada miembro de grupo), con los nuevos grupos ya conformados y definidos para todas las actividades complementarias, se realiza una explicación de la actividad y el cumplimiento de la coevaluación, autoevaluación y los formatos establecidos para el cumplimiento del mismo, como se ve en el Anexo 5.

Antes de que culmine el tiempo de la actividad (15 min antes) se recuerda a los grupos que deben cumplir con la evaluación rápida la cual trata de una pregunta o ejercicio parecido a la actividad realizada. El rol del líder es ayudar a resolver la actividad de modo que durante la prueba sus compañeros puedan realizar los ejercicios correctamente y sumar puntos al equipo.

#### **Actividad Complementaria 4** (ecuaciones e inecuaciones de primer grado con una incógnita)

**Destreza con Criterio de Desempeño:** Resolver ecuaciones e inecuaciones de primer grado con una incógnita en Q de manera algebraica en la solución de problemas sencillos (Ref.: M.4.1.20. y M.4.1.21.)

**Materiales y Método:** Tijeras, goma y pinturas; utilizando el tangram y ecuaciones e inecuaciones para la construcción de la figura de un cisne.

**Tiempo de Duración:** 2 horas pedagógicas (120 minutos)

Organización de grupos: Grupos con líder a través del método STAD o equipos de aprendizaje por divisiones de rendimiento.

#### **Acciones Para la Orientación**

##### **Acciones de Ejecución:**

1. Presentar el objetivo de la actividad complementaria.
2. Brindar instrucciones sobre la actividad complementaria.
3. Explicar el formato de la hoja de trabajo.
4. Leer las preguntas antes de responderlas.
5. Socializar las reglas para la ejecución de las actividades.
6. Mencionar los integrantes de los distintos grupos, los cuales serán fijos.
7. Explicar los roles de los miembros del grupo.
8. Ubicar a los estudiantes en algún espacio del aula de clases.
9. Caminar en el aula para responder dudas de los alumnos que le permitan culminar la actividad complementaria (ver Anexo 11).

**Acciones de Evaluación:** En la evaluación que se realiza 15 minutos antes de finalizar la actividad, se han planteado 2 problemas para el planteamiento de una ecuación e inecuación con un nivel de dificultad inferior a los trabajados durante la actividad, mientras los 3 integrantes del equipo realizan esta actividad, el líder realiza la coevaluación y al terminar supervisa que sus compañeros respondan la pregunta de autorregulación del aprendizaje de esa actividad complementaria.

**Recomendaciones:** Tomar notas de aquellos estudiantes que no asistan ese día para dejar espacio en los grupos que se organicen ya que es la primera vez que se organizan usando esta metodología. Revisar que los grupos estén equilibrados y en el caso de requerir



dos tutores en el mismo equipo se recomienda colocarlos para ayudar a los estudiantes que presenten barreras de aprendizaje.

### **Actividad Complementaria 5** (Características de las funciones)

**Destreza con Criterio de Desempeño:** M.4.1.49. Definir y reconocer una función real identificando sus características: dominio, recorrido, monotonía, cortes con los ejes.

**Materiales y Métodos:** Dispositivos electrónicos (computadora o celular) o proyector, internet y hoja de trabajo; completando un crucigrama y hojas de trabajo en línea utilizando recursos de GeoGebra.

**Tiempo de Duración:** 2 horas pedagógicas (120 minutos)

**Organización de Grupos:** Grupos con líder a través del método STAD o equipos de aprendizaje por divisiones de rendimiento.

#### **Acciones Para la Orientación**

##### **Acciones de Ejecución:**

1. Presentar el objetivo de la actividad complementaria.
2. Mencionar las reglas de comportamiento antes de ingresar al laboratorio de cómputo, biblioteca o lugar donde se tenga acceso a internet.
3. Ubicar a los estudiantes en cada computador de acuerdo a la cantidad de computadoras que se encuentren útiles para la actividad.
4. Brindar instrucciones sobre las dos partes de la actividad complementaria.
5. Solicitar a los estudiantes que ingresen a los enlaces indicados en la actividad.
6. Leer las preguntas antes de responderlas.
7. Recordar que se mantienen los grupos que trabajaron en la actividad anterior.
8. Explicar cómo se debe distribuir el trabajo de la primera parte de la actividad.
9. Mencionar que en la segunda parte de la actividad se trabaja en grupo ya que la nota que genera el LiveWorksheets es para todo el grupo en la que se tiene únicamente dos oportunidades (ver Anexo 12).

**Acciones de Evaluación:** Los líderes de grupo tienen el acceso a un enlace de un recurso de GeoGebra que les permite ver una gráfica aleatoria sobre una función, donde deben evaluar a sus compañeros pidiéndoles que encuentre el dominio y rango, finalmente comprobar la respuesta correcta dando clic en ver resultados. De no indicar la solución correcta tiene otra oportunidad para intentarlo con otro ejercicio luego de que el líder haya dado las retroalimentaciones, esto se repite para cada miembro del equipo al final de la actividad. Los líderes evalúan el trabajo de sus compañeros mientras ellos realizan la evaluación individual.



**Recomendaciones:** Comprobar que todas las computadoras tengan acceso a internet, de modo que no se tenga que separar al grupo por falta de internet en una computadora. Además, en caso de ser posible tener abiertos los enlaces en las computadoras para que la actividad se vuelva más dinámica y tengan más tiempo para realizar la evaluación final.

Anexo 13

### **Análisis de Resultados de la Implementación del Sistema de Actividades**

Después de aplicar las actividades complementarias de la primera fase referentes a los temas de operaciones básicas, aplicación de propiedades de potencia y radicales en R, empleo de simbología matemática, por último, resolución y gráfica de intervalos, se evaluaron a 95 alumnos, 25 alumnos de un total de 41 en el primero de BGU paralelo A, ya que 3 alumnos no realizaron la misma evaluación debido a que presentan BAP, por lo cual recibieron nivelación en la que se consideran evaluaciones distintas, 5 alumnos que faltaron y 8 alumnos estuvieron ausentes por los partidos intercolegiales de fútbol. Se evaluaron 33 alumnos de un total de 37 en el primero de BGU paralelo B, ya que hay 4 alumnos que presentan Barreras de Aprendizaje y Participación; y por último 37 alumnos de un total de 40 en el paralelo C en el que se encuentra 1 alumno de BAP y 2 alumnos no asistieron.

La evaluación constaba de seis preguntas en la que se estructuraron dos preguntas para cada DCD que fueron aplicadas en las actividades complementarias, también como parte final de la evaluación se colocaron dos preguntas de autorregulación y dos preguntas de valoración. De tal modo que en la Tabla 14 se presentaron los siguientes resultados por cada curso evaluado de la primera fase:

**Tabla 14**

*Promedios obtenidos durante la evaluación de las tres primeras destrezas.*

| Destreza con<br>Criterio de<br>Desempeño<br>(DCD) | Estudiantes de Primero de BGU |           |           |  | Estudiantes de Primero de<br>BGU |           |           |  |
|---|-------------------------------|-----------|-----------|--|----------------------------------|-----------|-----------|--|
|   | <b>Pretest</b>                |           |           |  | <b>Postest</b>                   |           |           |  |
|   | A<br>(41)                     | B<br>(39) | C<br>(40) | <b>Promedio<br/>por<br/>destreza<br/>sobre 10<br/>puntos</b> | A<br>(25)                        | B<br>(33) | C<br>(37) | <b>Promedio<br/>por<br/>destreza<br/>sobre 10<br/>puntos</b> |
| Destreza 1<br>M.4.1.30.                           | 2,72                          | 2,58      | 2,65      | <b>2,65</b>  | 4,8                              | 3,87      | 5,5       | <b>4,72</b>  |
| Destreza 2<br>M.4.1.32.                           | 0,79                          | 0,93      | 0,37      | <b>0,70</b>  | 4,06                             | 3,70      | 3,23      | <b>3,66</b>  |
| Destreza 3<br>M.4.1.39.                           | 5,01                          | 4,49      | 4,81      | <b>4,77</b>  | 3,58                             | 3,85      | 3,19      | <b>3,54</b>  |




---

|                              |             |             |             |             |             |             |             |             |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Promedio por paralelo</b> | <b>2,84</b> | <b>2,66</b> | <b>2,61</b> | <b>2,68</b> | <b>4,15</b> | <b>3,81</b> | <b>3,67</b> | <b>3,87</b> |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|

---

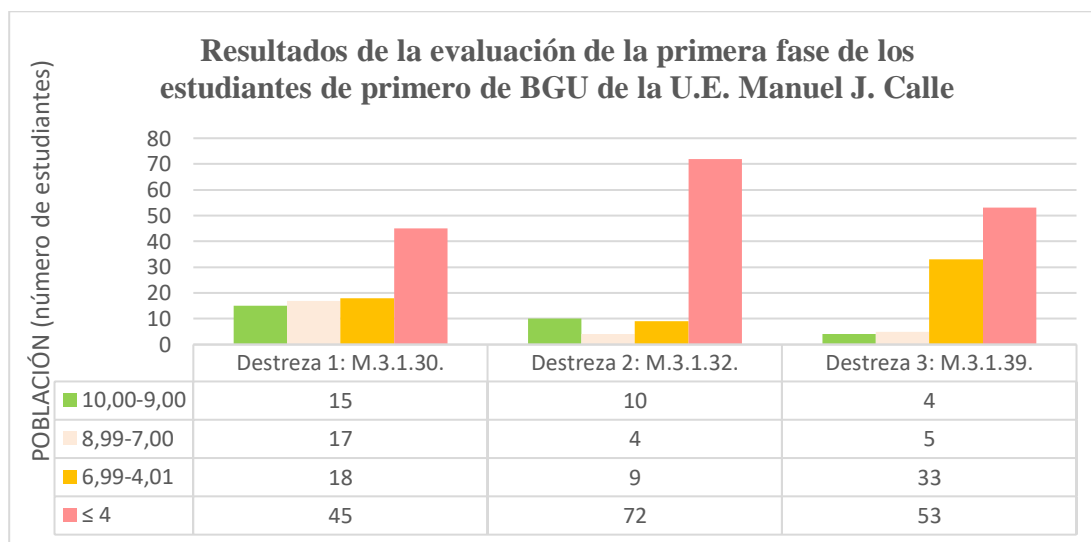
Luego de aplicar la evaluación a los tres paralelos, se obtuvo un promedio general de 3,87 puntos, evidenciando que el paralelo C tuvo el promedio más bajo, mientras el paralelo A obtuvo el resultado más alto con un promedio de 4,15. En tanto a las Destrezas con Criterios de Desempeño, la DCD 3 fue aquella en la que los alumnos tuvieron más complicaciones ya que el promedio de los 3 paralelos fue de 3,54.

Por otro lado, se evidencia que el promedio de cada destreza de los paralelos B y C no sobrepasa los cuatro puntos, lo que indica que los no alcanzan los aprendizajes requeridos. En cuanto a la DCD 1, el promedio supera los 4 puntos únicamente en el paralelo A demostrando que los alumnos están próximos alcanzar los aprendizajes requeridos.

No obstante, se logra observar un cambio respecto a los resultados del pretest. En la destreza uno, existe un aumento de 2,07 puntos, en la destreza dos la diferencia asciende a 2,96 puntos y en la destreza tres existe una reducción de 1,23 puntos. Esta reducción se debe a que se enfocó más de en el planteamiento que en la resolución, en comparación con lo planteado inicialmente debido a sugerencias del tutor profesional. Además, es importante destacar que los ejercicios del Postest tuvieron un nivel de dificultad mayor en comparación al pretest.

**Figura 5**

*Cantidad de estudiantes por destreza según la escala de calificación*



En referencia al número de estudiantes, la figura 6 muestra variaciones en los resultados de cada destreza. Donde existieron más errores fue en la destreza dos (M.3.1.32.), correspondiente a calcular expresiones numéricas y algebraicas usando las operaciones básicas y las propiedades

algebraicas en  $\mathbb{R}$ . Esto podría haber ocurrido debido a que se presentó un ejercicio sobre propiedades de las potencias, en el que además de identificar y subrayar las propiedades presentes, los estudiantes tenían que resolverlo, pero no completaron la respuesta de la pregunta, lo que indica un problema de lectura.

La mayoría de los alumnos que no han alcanzado un dominio completo de los aprendizajes constan de 72 estudiantes que han obtenido una calificación igual o menor a 4 en la destreza 2. En contraste, en la misma destreza 2, solo 4 alumnos han logrado una calificación que oscila entre 7.00 y 8.99, lo que indica que es la destreza con la menor cantidad de alumnos que han alcanzado los niveles de aprendizaje requeridos.

La destreza tres (M.3.1.39.), correspondiente a representar algebraica y gráficamente un intervalo en  $\mathbb{R}$  fue la segunda destreza en la que presentaron complicaciones. Esto podría deberse a que en la evaluación del postest se presentó el planteamiento de una situación cotidiana, en el que la mayoría de estudiantes no logró identificar el tipo de intervalo dentro del relato, de modo que no consiguieron ubicarlo sobre la recta numérica.

En la destreza 1 M.3.1.30, que aborda el uso de simbología matemática u operadores relacionales comunes ( $=$ ,  $<$ ,  $\geq$ ) y realizar operaciones básicas con fracciones, se aplicó un ejercicio de planteamiento en el que no se encontraron dificultades significativas, sin embargo, solo 15 alumnos del total lograron tener una nota entre 9 a 10 puntos, de modo un grupo selecto domina los aprendizajes requeridos.



**Tabla 15**

*Promedio de resultados de evaluación diagnóstico y evaluación final en porcentaje*

| Escala cuantitativa           |          | 9,00-10,00                          |      |      |      | 7,00-8,99                            |      |      |      | 4,01-6,99  |      |      |      | ≤ 4                                     |      |      |      | Total |      |
|-------------------------------|----------|-------------------------------------|------|------|------|--------------------------------------|------|------|------|--|------|------|------|---|------|------|------|-------|------|
| Escala cualitativa            |          | Domina los aprendizajes requeridos. |      |      |      | Alcanza los aprendizajes requeridos. |      |      |      | Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos. |      |      |      | No alcanza los aprendizajes requeridos. |      |      |      |       |      |
| <b>Iero de BGU parale A</b>   |          |                                     |      |      |      |                                      |      |      |      |  |      |      |      |   |      |      |      |       |      |
| Número de estudiantes         | D.C.D.   | Pre                                 | %    | Post | %    | Pre                                  | %    | Post | %    | Pre  | %    | Post | %    | Pre                                     | %    | Post | %    | Pre   | Post |
|                               | D.C.D. 1 | 2                                   | 5.3  | 5    | 20.0 | 5                                    | 13.2 | 5    | 20.0 | 6  | 15.8 | 4    | 16.0 | 25                                      | 65.8 | 11   | 44.0 | 38    | 25   |
|                               | D.C.D. 2 | 3                                   | 7.9  | 4    | 16.0 | 0                                    | 0.0  | 2    | 8.0  | 0  | 0.0  | 3    | 12.0 | 35                                      | 92.1 | 16   | 64.0 | 38    | 25   |
|                               | D.C.D. 3 | 9                                   | 23.7 | 2    | 8.0  | 3                                    | 7.9  | 2    | 8.0  | 9  | 23.7 | 6    | 24.0 | 17                                      | 44.7 | 15   | 60.0 | 38    | 25   |
| <b>Iero de BGU parale B</b>   |          |                                     |      |      |      |                                      |      |      |      |  |      |      |      |   |      |      |      |       |      |
| Número de estudiantes         | D.C.D.   | Pre                                 | %    | Post | %    | Pre                                  | %    | Post | %    | Pre  | %    | Post | %    | Pre                                     | %    | Post | %    | Pre   | Post |
|                               | D.C.D. 1 | 0                                   | 0.0  | 3    | 9.1  | 7                                    | 19.4 | 4    | 12.1 | 6  | 16.7 | 5    | 15.2 | 23                                      | 63.9 | 21   | 63.6 | 36    | 33   |
|                               | D.C.D. 2 | 2                                   | 5.6  | 4    | 12.1 | 0                                    | 0.0  | 1    | 3.0  | 1  | 2.8  | 3    | 9.1  | 33                                      | 91.7 | 25   | 75.8 | 36    | 33   |
|                               | D.C.D. 3 | 4                                   | 11.1 | 0    | 0.0  | 4                                    | 11.1 | 3    | 9.1  | 9  | 25.0 | 15   | 45.5 | 19                                      | 52.8 | 15   | 45.5 | 36    | 33   |
| <b>Iero de BGU paralelo C</b> |          |                                     |      |      |      |                                      |      |      |      |  |      |      |      |   |      |      |      |       |      |
| Número de estudiantes         | D.C.D.   | Pre                                 | %    | Post | %    | Pre                                  | %    | Post | %    | Pre  | %    | Post | %    | Pre                                     | %    | Post | %    | Pre   | Post |
|                               | D.C.D. 1 | 0                                   | 0.0  | 7    | 18.9 | 4                                    | 11.1 | 8    | 21.6 | 10   | 27.8 | 9    | 24.3 | 22                                      | 61.1 | 13   | 35.1 | 36    | 37   |
|                               | D.C.D. 2 | 1                                   | 2.8  | 2    | 5.4  | 0                                    | 0.0  | 1    | 2.7  | 0  | 0.0  | 3    | 8.1  | 35                                      | 97.2 | 31   | 83.8 | 36    | 37   |
|                               | D.C.D. 3 | 9                                   | 25.0 | 2    | 5.4  | 1                                    | 2.8  | 0    | 0.0  | 8  | 22.2 | 12   | 32.4 | 18                                      | 50.0 | 23   | 62.2 | 36    | 37   |

En este caso, se analizan los resultados de la evaluación inicial tomada junto con la evaluación de la primera fase de cada curso, donde se evidencia que aún existen alumnos que no logran alcanzar los aprendizajes requeridos, el cual representa el porcentaje más alto de entre los demás. Los resultados obtenidos en los cursos del paralelo A y C en la DCD 1, con respecto al dominio de aprendizajes requeridos se muestra en una cantidad del 20% y 18.9%, el cual aún es una cantidad baja, pero muestra un avance a comparación de los resultados de la primera evaluación tomada. Por otro lado, en el paralelo B, se concentra la mayor cantidad de dominio de aprendizaje en la DCD 2 con un 12.1% a comparación del resultado obtenido en el resto de DCD del mismo paralelo.

Entre los alumnos que alcanzan los aprendizajes requeridos (los cuales tienen una nota de 7.00 a 8.99), en los 3 paralelos la mayoría de alumnos alcanzan dicho aprendizaje en la DCD 1, en los paralelos A y C superaron el porcentaje de alumnos que alcanzaron el aprendizaje en la primera evaluación, por otro lado, el paralelo B tiene un porcentaje menor al porcentaje de alumnos que lograron alcanzar el aprendizaje en la primera evaluación.

Así mismo, en la DCD 3 se concentran más alumnos que están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos en los paralelos A, B y C a comparación de las demás destrezas, también se visualiza como un porcentaje mayor a comparación de la primera evaluación, es decir que hay

más alumnos que están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos a comparación de la cantidad de alumnos que estaban próximos alcanzar los aprendizajes de la primera evaluación.

Por último, la mayoría de alumnos del total de cada curso obtuvieron una nota menor o igual a 4 en la DCD 2, lo cual indica que no alcanzan los aprendizajes requeridos, este porcentaje de alumno sigue siendo superior a las demás destrezas tanto en la evaluación inicial como en la evaluación de la primera fase.

**Tabla 16**

*Promedios obtenidos durante la evaluación de las dos destrezas de la fase 2*

| Destreza con<br>Criterio de<br>Desempeño<br>(DCD) | Estudiantes de Primero de BGU |             |             |   | Estudiantes de Primero de BGU |             |             |   |
|---|-------------------------------|-------------|-------------|---|-------------------------------|-------------|-------------|---|
|   | Pretest                       |             |             |   | Postest                       |             |             |   |
|   | A<br>(41)                     | B<br>(39)   | C<br>(40)   | Promedio<br>por<br>destreza<br>sobre 10<br>puntos | A<br>(25)                     | B<br>(33)   | C<br>(37)   | Promedio<br>por<br>destreza<br>sobre 10<br>puntos |
| Destreza 4<br>(Ref.:<br>M.4.1.20. y<br>M.4.1.21.) | 0,22                          | 0,46        | 0,65        | <b>0,44</b>                                       | 5,44                          | 2,99        | 5,97        | <b>4,80</b>                                       |
| Destreza 5<br>M.4.1.49                            | 0,29                          | 0,19        | 0,51        | <b>0,33</b>                                       | 5,26                          | 3,47        | 5,48        | <b>4,74</b>                                       |
| <b>Promedio<br/>por paralelo</b>                  | <b>0,25</b>                   | <b>0,32</b> | <b>0,58</b> | <b>0,39</b>                                       | <b>5,35</b>                   | <b>3,23</b> | <b>5,73</b> | <b>4,77</b>                                       |

Luego de aplicar la evaluación en la fase 2, con grupos liderados y formados en base al rendimiento, se obtuvo un promedio general de 4,77 puntos, lo que corresponde a 0,9 puntos más que en la primera fase. Se evidenciando que el paralelo C tuvo el promedio más alto de 5,73, opuesto a lo ocurrido en la fase uno. Mientras el paralelo A se mantuvo estable con buenos resultados en ambos casos. Contrario al paralelo B que disminuyo 0,58 puntos respecto a la primera fase, lo que según lo observado está relacionado con la dificultad que tiene los estudiantes para relacionarse con estudiantes que están fuera de su círculo social, lo que dificulta un trabajo equitativo con nuevas personas.

Se evidencia que el promedio de cada destreza de los paralelos A y C sobrepasa los cuatro puntos con promedios de 5,23 y 5,73, respectivamente; lo que indica que los estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos. Mientras que el paralelo B, no alcanza los aprendizajes. No obstante, se logra observar un cambio respecto a los resultados del pretest. En la destreza cuatro, existe un aumento de 4,36 puntos y en destreza cinco la diferencia asciende a 4,41 puntos; siendo esta una subida considerable comparado con los resultados de la fase 1.



Con el fin de observar estos cambios de manera cualitativa, en la Tabla 17, se muestra los errores identificados en la evaluación diagnóstica tomada en los tres paralelos, en comparación con los errores aún presentes en la evaluación de la primera fase. Esta comparación permite visualizar los errores y las dificultades que persisten a lo largo del período evaluativo.

**Tabla 17**

*Comparación entre las dificultades y errores encontrados durante la evaluación diagnóstica y la evaluación final*

| DCD evaluada | Principales dificultades presentadas, ordenados de mayor a menor  |   |
|--------------|---|---|
|              | Pre Test  | Post Test   |
| <b>DCD 1</b> | <p>Antes de ubicar los números reales en la recta, sobre cuatro de ellos debía aplicarse alguna propiedad o proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Dificultades para operar la raíz de una potencia (propiedad de los radicales).</li> <li>● Error de signos en una potencia.</li> <li>● Escribir “uno” como resultado de una potencia de exponente.</li> <li>● Debido a esto, no ordenaron ni ubicaron de manera correcta los números.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Dificultad al operar el producto de la potencia de igual base.</li> <li>b. Error al elevar la base a un exponente (multiplican base con exponente).</li> <li>c. Error en la suma de exponentes con signos negativos.</li> </ul>   |
| <b>DCD 2</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Confundir el procedimiento de suma y resta de fracciones heterogéneas con el proceso de multiplicación de fracciones.</li> <li>b) Dificultades para calcular el mínimo común múltiplo.</li> <li>c) Mal uso de la propiedad distributiva.</li> <li>d) Resultado erróneo en la división.</li> </ul>   | <p>Al realizar las operaciones con fracciones los errores más comunes son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Dificultad al sumar fracciones (suman de forma horizontal, denominador con denominador y numerador con numerador).</li> <li>2. Error al operar después de encontrar el factor común de las fracciones (suman solo numeradores).</li> <li>3. Error en multiplicaciones y simplificaciones.</li> </ul> |



---

|              |  |   |
|--------------|--|---|
| <b>DCD 3</b> | 1. Mal uso de la simbología ( $<$ , $\geq$ )   | 1. Mal uso de la simbología ( $<$ , $\geq$ ).                                   |
|              | 2. Dificultades al escribir un intervalo como desigualdad.   | 2. Confusión con plantear intervalos.   |
|              | 3. Colocar una incógnita en el intervalo o signos de agrupación en la desigualdad, ejemplo: $(6, x]$ o $[x < 7)$ | 3. Dificultad al pasar o transformar la gráfica del intervalo a la desigualdad. |
|              |  | 4. Error al mezclar el intervalo con una desigualdad.                           |

---

### ***Análisis de las Respuestas de las Preguntas de Autorregulación de la Fase 1***

Se llevó a cabo el análisis de las preguntas de autorregulación, las mismas que fueron preguntas abiertas en la que se buscó obtener información sobre las actividades complementarias y a su vez, si las mismas han servido de ayuda para comprender los temas vistos en clase.

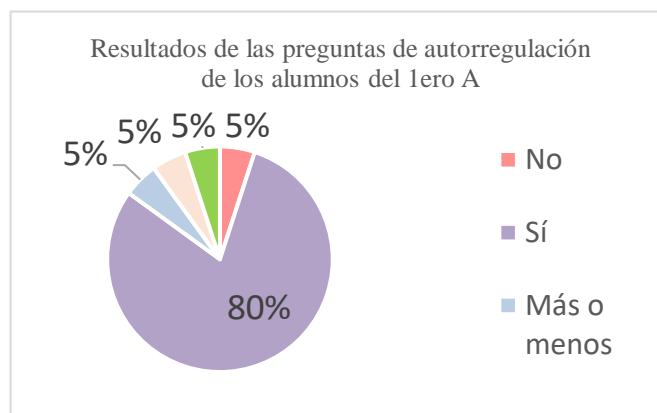
Se han establecido dos preguntas de autorregulación dentro de las evaluaciones de la fase uno y dos, tales como:

1. ¿Considera que las actividades complementarias realizadas hasta ahora le han ayudado a comprender los temas vistos en clase?
2. Considerando que mi aporte en los grupos de trabajo ha sido el adecuado para terminar las actividades complementarias a tiempo y de manera honesta me calificó con una nota de: \_\_\_\_\_

Como se observa en la figura 6, en relación a la primera pregunta, el 80% de los alumnos del primero de BGU paralelo A respondieron que las actividades complementarias sí les ayudan a comprender los temas recibidos en clase, seguido de ello se encontraron respuestas como: no, más o menos, poco y mucho que corresponden al 5% cada uno de ellos, es decir que la mayoría de ellos consideran que el empleo de dichas actividades complementarias les ayuda a mejorar su aprendizaje en los temas de matemáticas.

### **Figura 6**

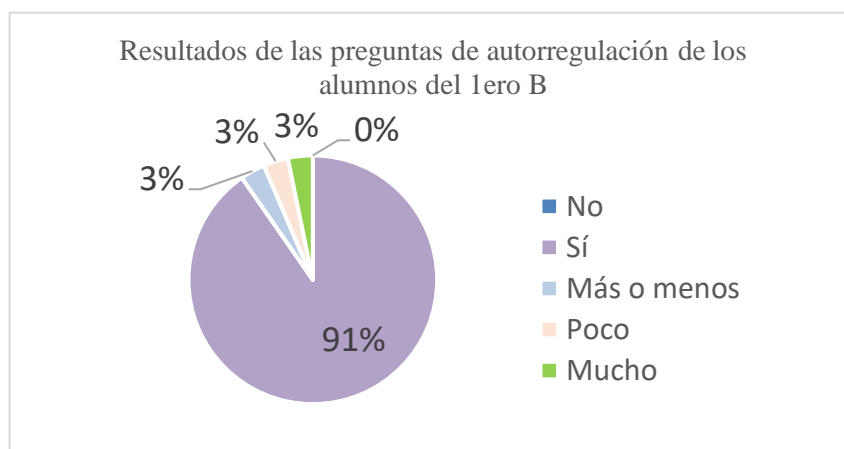
*Porcentaje de respuestas a preguntas de autorregulación del paralelo A*



Así mismo, como muestra los resultados en la Figura 7 los cuales pertenecen a los alumnos del 1ero de BGU paralelo B, indican que al 91% de los alumnos las actividades complementarias sí les ayudan a mejorar su comprensión en los temas de matemáticas, se encontró un porcentaje en común el cual es de un 3% en las respuestas de mucho, poco y más o menos, ningún estudiante respondió que no, es decir que en paralelo B las actividades complementarias marcaron un cambio en su aprendizaje y comprensión de los temas de matemáticas ya que tienen el porcentaje más elevado de estudiantes que respondieron sí a comparación de los otros paralelos.

### Figura 7

*Porcentaje de respuestas a preguntas de autorregulación del paralelo B*



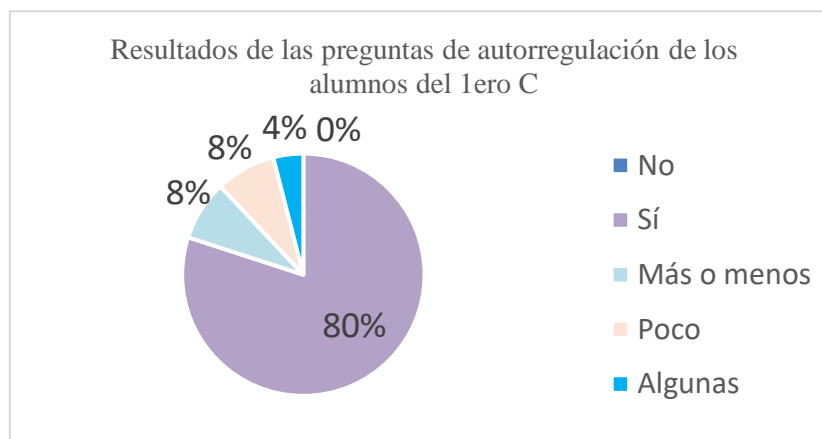
Por último, en el análisis de los alumnos del paralelo C como indica la Figura 8, de igual modo el 80% de ellos expuso que las actividades complementarias sí les han servido para mejorar la comprensión de los temas de matemáticas que se han visto en clase, por otro lado se muestra un 8% que menciona que dichas actividades complementarias más o menos les ayudan a sí mismo



un 8% indicó que las actividades les ayudan un poco en la comprensión de los temas, el 4% restante menciona que solo algunas actividades y ningún alumno respondió que no.

### Figura 8

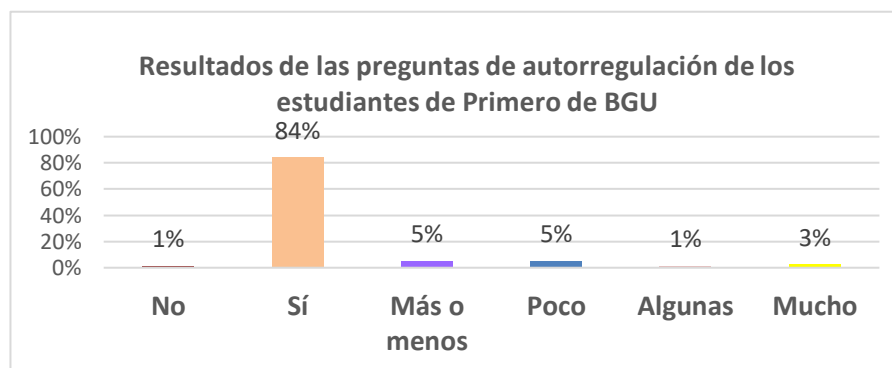
*Porcentaje de respuestas a preguntas de autorregulación del paralelo C*



Tomando en cuenta toda la población de los tres paralelos de los alumnos de primero de BGU, se muestra en la Figura 10 que la mayor cantidad de alumnos, es decir el 84% de los alumnos indican que las actividades complementarias si les ayudan a comprender mejor los temas vistos en clase, el porcentaje más bajo es del 1% el cual indica que solo para un alumno dichas actividades complementarias no les ha ayudado en la comprensión de los temas, este porcentaje comparte también la respuesta de algunas, de la misma forma hay un porcentaje en común el cual es del 5% indicando que hay alumnos que respondieron más o menos y poco, por último solo el 3% muestra que las actividades complementarias les han ayudado mucho.

### Figura 9

*Porcentaje de respuestas a preguntas de autorregulación a los estudiantes de primer año de bachillerato*



Al ser preguntas abiertas también se encontraron comentarios acerca de las actividades, entre ellos tenemos:

- Sí me ayudaron más de la actividad de la cuerda.
- Si, sí nos han ayudado a mejorar gracias a las actividades interactivas.
- Si me ayudo un poco más.
- Sí, ya que fue como un refuerzo en ciertos temas.
- Si, ya que son una forma didáctica de aprendizaje.
- Sí, porque realizamos un trabajo colaborativo e incluso recordamos conocimientos.
- Si, sinceramente sí.
- Si me han ayudado un 50% más de lo que he aprendido.
- Si, ya que a veces hacemos en grupos y así nos ayudamos más.
- Si, pero aún me falta más práctica para reconocer las operaciones.
- Si, demasiado.
- Si, mucho porque se trabaja con imágenes y se comprende
- Si con ayuda de los practicantes he aprendido mejor
- Un poquito más, sí.
- Considero que fue de mucha ayuda y mejor comprensión.
- Sí porque se han hecho más divertidas y es más fácil comprenderlas.
- Siendo sincera solo me ayuda recordando temas anteriores.
- Sí, aunque quisiera realizar más ejemplos.
- Sí, ya que han estado haciendo trabajos grupales y ahí si no entendía algo preguntaba a mi compañero de grupo y así fui aprendiendo.

Así mismo, se han analizado los resultados del literal b de las preguntas de autorregulación las mismas que hacen referencia a la autoevaluación de los aportes en los trabajos grupales para que las actividades sean terminadas a tiempo de manera adecuada. A continuación, se muestra los resultados de los promedios por curso se acuerdo a los puntajes de las autoevaluaciones, donde ellos se califican con base a una respuesta cuantitativa:

**Tabla 18**

*Promedio de los resultados de las preguntas de autorregulación*

| Estudiantes por paralelo |        |        |                  | MTC  |         |
|--------------------------|--------|--------|------------------|------|---------|
| 1ero A                   | 1ero B | 1ero C | Promedio General | Moda | Mediana |
| 8,4                      | 8      | 8,3    | 8,23             | 8    | 8       |

En la Tabla 18 se puede evidenciar que los promedios no son muy diferentes en los tres paralelos, sin embargo, el paralelo A muestra tener el promedio más alto a comparación del resto, dejando al paralelo B como el promedio más bajo, sin embargo el promedio de los 3 cursos no es inferior a 8 lo cual muestra que la mayoría de estudiantes realizaron un buen aporte en la realización de actividades complementarias y existen muy pocos alumnos que se califican con notas menores a 8 considerando que si aporte no ha sido muy bueno. La moda en este análisis es de 8 el mismo que indica que la mayoría de alumnos en los 3 paralelos se han evaluado con un puntaje de 8, de la misma forma el resultado de la mediana tiende a ser igual que la moda.

De la misma forma se encontraron comentarios en esta pregunta tales como:

- 10 siento que doy todo de mí, pero los demás no colaboran y a veces se me olvidan los temas.
- 6 porque aportó al grupo, pero si tuviera un breve recordatorio del tema antes sería un 10.
- 9 no trabajan todos de manera equitativa.
- 10, yo fui casi el único que trabajaba, los otros solo copiaban y ya.

Con base a ello se puede afirmar que no todos los alumnos se sienten conformes realizando actividades en grupo ya que en algunos grupos no trabajan todos equitativamente y por ende no existe un trabajo cooperativo, esto se puede evidenciar quizás porque algunos estudiantes no tienen afinidad con todos los compañeros del curso, también por el nivel de conocimiento que tienen unos con otros.

### ***Análisis de las Respuestas de las Preguntas de Valoración de la Fase 1***

Pues bien, en las preguntas de valoración se ha tomado en cuenta obtener información sobre la organización de los grupos, si los mismos trabajaron de manera equitativa y calificar la realización de trabajos grupales con base a la experiencia obtenida. En la Tabla 19 se muestran los resultados obtenidos en relación a la calificación de organización de grupos.

**Tabla 19**

*Promedio de los resultados de las preguntas de valoración*

| 1ero A | Estudiantes por paralelo |        |                  | MTC  |         |
|--------|--------------------------|--------|------------------|------|---------|
|        | 1ero B                   | 1ero C | Promedio General | Moda | Mediana |
| 7,5    | 7,8                      | 7,7    | 7,7              | 8    | 8       |

En este apartado se pueden evidenciar promedios de las calificaciones dadas por cada alumno a la organización de grupos, es así que los estudiantes de primero de BGU paralelo B presentan el promedio más alto la misma que indica que es el curso el cal están más conformes sobre la organización de los grupos aleatorios realizada cada semana con cada actividad complementaria aplicada, el promedio más bajo pero no tan alejado se encuentra en el paralelo A con un promedio

de 7,5 y el promedio general obtenido es de 7,7 el cual indica que la mayoría de los estudiantes de los tres paralelos no se encuentran inconformes con la organización de los grupos. Como indica la moda la mayoría de estudiantes puntuaron a la organización de grupos con una nota de 8 sobre 10. Sin embargo, se han mostrado comentarios que expresan no estar de acuerdo con los grupos realizados cada semana, a continuación, se muestran los comentarios más relevantes:

- No, no trabajaron todos, solo apenas 2 personas.
- No me gustó mucho los grupos aleatorios porque eran feo y me traían problemas.
- Algunos no trabajaron
- No todos los grupos eran buenos y el único que me gustó fue el del mapa conceptual.
- No, porque algunas veces no nos designamos trabajo equitativo. Me parece excelente el uso del trabajo colaborativo entre los estudiantes.
- No todos trabajan. Un 4 ya que trabajar con personas que no me llevo solo me hace sentir incómodo a la hora de trabajar.
- A veces tocan integrantes que no ayudan solo pasan jugando.
- 3, casi siempre hago la mayoría yo solo.
- No, algunos hacían y otros no, yo los pintaría un 6, la mayoría de veces no me ayudaban los compañeros o cuando yo no sabía o no me acordaba de cómo se realizaba alguna ecuación o algo no tenía a quien preguntar por qué solo pasaban haciendo otras cosas.
- 4, siendo honesto no me gusta trabajar con personas con las cuales no hablo mucho y también que no ayudan.
- Pocos ayudan y casi siempre se olvidan los trabajos.

### **Análisis Fase 2**

En los resultados de la fase 2 podemos encontrar resultados diferentes a comparación de la fase 1 ya que se realizaron varios cambios al momento de realizar las actividades complementarias, es decir se estructuraron nuevas actividades complementarias de acuerdo a las destrezas con criterios de desempeño las mismas que tenían más indicaciones de cómo realizarlos, por otro lado, la estructuración de grupos fue definidas para las dos actividades complementarias todo ello mediante un análisis previo de los niveles de aprendizaje de cada alumno. Cabe recalcar que se emplearon sólo dos actividades complementarias ya que los tiempos planeados para el empleo de todas las actividades fueron movidos debido a las actividades presentes dentro de la institución.

En el siguiente cuadro se compara los resultados de los promedios obtenidos en las evaluaciones de la primera y segunda fase, de cómo sé que obtenga información de los resultados al realizar cambios en la estructura de las actividades y la organización de los grupos.

**Tabla 20**

*Promedio de calificaciones (S.10) de las fases de la propuesta de los estudiantes de primero de BGU*

| <i>Previo a la implementación de la propuesta</i> |                                    |           |           |           |                     |
|---|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------|
| Fase diagnóstica                                  |                                    | A<br>(38) | B<br>(36) | C<br>(36) | Promedio<br>general |
|   |                                    | 1,55      | 1,64      | 1,63      | 1,61                |
| <i>Implementación de la propuesta</i>             |                                    |           |           |           |                     |
| Fase 1  | Paralelos/Número<br>de estudiantes | A<br>(25) | B<br>(33) | C<br>(37) | Promedio<br>general |
|   | Promedios                          | 4,15      | 3,81      | 3,67      | 3,87                |
| Fase 2  | Paralelos/Número<br>de estudiantes | A<br>(36) | B<br>(29) | C<br>(38) |                     |
|   | Promedios                          | 5,35      | 3,23      | 5,73      | 4,77                |

Las evaluaciones realizadas fueron tomadas a 103 alumnos. En el primer año de BGU, paralelo A, se evaluaron 36 de los 41 alumnos, ya que 3 alumnos no tomaron las mismas evaluaciones debido a que se encuentran dentro del grupo de estudiantes con BAP, ellos reciben nivelación con una se evaluaciones adaptadas; y 2 alumnos estuvieron ausentes ese día. Se evaluaron 29 alumnos de un total de 37 en el primero de BGU, paralelo B, aquí se encuentran 4 alumnos con BAP y 4 que estuvieron ausentes el día en que se realizó la evaluación, por último 38 alumnos de un total de 40 en el paralelo C en el cual se encuentra 1 alumno de BAP y 1 alumno no asistió a la institución.

Partiendo de ello, se puede observar que todos los resultados obtenidos en la fase dos han superado los resultados de la fase uno. En el paralelo A y C, se evidencia un promedio cercano entre ellos, aunque presentan valores un poco más amplios a comparación de la primera fase. Esto

sugiere que la implementación de actividades estructuradas de con grupos de trabajo ha marcado un cambio en la comprensión y aprendizaje de los alumnos. El promedio indica que se encuentran próximos a alcanzar los aprendizajes.

Por su lado los promedios en el paralelo B no se muestran muy significativos ya que no están tan alejados, aun así, se observa que en la fase dos se encuentra el promedio más alto. A continuación, en la Tabla 21 se analizan los resultados de cada paralelo obtenidos en la fase dos de cada destreza.

**Tabla 21**

*Promedio de resultados de evaluación diagnóstico y evaluación final en porcentaje de las destrezas 5 y 6*

| Escala cuantitativa           |          | 9,00-10,00                          |     |      |      | 7,00-8,99                            |     |      |      | 4,01-6,99  |     |      |      | ≤ 4                                     |       |      |      | Total |      |
|-------------------------------|----------|-------------------------------------|-----|------|------|--------------------------------------|-----|------|------|--|-----|------|------|---|-------|------|------|-------|------|
| Escala cualitativa            |          | Domina los aprendizajes requeridos. |     |      |      | Alcanza los aprendizajes requeridos. |     |      |      | Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos. |     |      |      | No alcanza los aprendizajes requeridos. |       |      |      |       |      |
| <b>1ero de BGU parale A</b>   |          |                                     |     |      |      |                                      |     |      |      |  |     |      |      |   |       |      |      |       |      |
| Número de estudiantes         | D.C.D    | Pre                                 | %   | Post | %    | Pre                                  | %   | Post | %    | Pre  | %   | Post | %    | Pre                                     | %     | Post | %    | Pre   | Post |
|                               | D.C.D. 4 | 0                                   | 0.0 | 9    | 25.0 | 0                                    | 0.0 | 9    | 25.0 | 0  | 0.0 | 8    | 22.2 | 38                                      | 100.0 | 10   | 27.8 | 38    | 36   |
|                               | D.C.D. 5 | 0                                   | 0.0 | 11   | 30.6 | 0                                    | 0.0 | 9    | 25.0 | 0  | 0.0 | 5    | 13.9 | 38                                      | 100.0 | 11   | 30.6 | 38    | 36   |
| <b>1ero de BGU parale B</b>   |          |                                     |     |      |      |                                      |     |      |      |  |     |      |      |   |       |      |      |       |      |
| Número de estudiantes         | D.C.D    | Pre                                 | %   | Post | %    | Pre                                  | %   | Post | %    | Pre  | %   | Post | %    | Pre                                     | %     | Post | %    | Pre   | Post |
|                               | D.C.D. 4 | 0                                   | 0.0 | 3    | 10.3 | 0                                    | 0.0 | 1    | 3.4  | 1  | 2.8 | 5    | 17.2 | 35                                      | 97.2  | 20   | 69.0 | 36    | 29   |
|                               | D.C.D. 5 | 0                                   | 0.0 | 8    | 27.6 | 0                                    | 0.0 | 1    | 3.4  | 0  | 0.0 | 5    | 17.2 | 36                                      | 100.0 | 15   | 51.7 | 36    | 29   |
| <b>1ero de BGU paralelo C</b> |          |                                     |     |      |      |                                      |     |      |      |  |     |      |      |   |       |      |      |       |      |
| Número de estudiantes         | D.C.D    | Pre                                 | %   | Post | %    | Pre                                  | %   | Post | %    | Pre  | %   | Post | %    | Pre                                     | %     | Post | %    | Pre   | Post |
|                               | D.C.D. 4 | 0                                   | 0.0 | 10   | 26.3 | 0                                    | 0.0 | 8    | 21.1 | 2  | 5.6 | 11   | 28.9 | 34                                      | 94.4  | 9    | 23.7 | 36    | 38   |
|                               | D.C.D. 5 | 0                                   | 0.0 | 11   | 28.9 | 0                                    | 0.0 | 7    | 18.4 | 1  | 2.8 | 7    | 18.4 | 35                                      | 97.2  | 13   | 34.2 | 36    | 38   |

Al contrastar la evaluación inicial aplicada y la evaluación de la segunda fase, se puede visualizar la existencia de algunos estudiantes que lograron dominar los aprendizajes requeridos, especialmente en las DCD 4 y 5. Esto representa un cambio notable en comparación con la primera evaluación, donde no se encontraron alumnos que dominen dichas destrezas. También, se observa que la DCD 5 posee el promedio más alto en la misma escala cualitativa, ubicando a su vez al paralelo A como el curso que tiene el porcentaje más alto con un 30.6% de alumnos que dominan los aprendizajes requeridos.

Al analizar los resultados de los alumnos que alcanzan los aprendizajes requeridos en los tres paralelos, se observa que existen menos alumnos que logran alcanzar dichos aprendizajes en comparación con los alumnos que dominan los aprendizajes, pero se presencia más estudiantes que después de la aplicación de las actividades complementarias logran alcanzar los aprendizajes a comparación de los resultados de la evaluación inicial. En el paralelo A con respecto a los estudiantes que alcanzan los aprendizajes requeridos se muestra que existe la misma cantidad de estudiantes que alcanzan dicho aprendizaje tanto en la DCD 4 como en la DCD 5 con un 25%, de igual modo se presenta este análisis en el paralelo B en este caso con un 3,4% a diferencia del

paralelo C que se marcan más estudiantes en alcanzar los aprendizajes en la DCD 4 siendo la más alta.

Con relación a los alumnos que están próximos alcanzar los aprendizajes se muestra que en los paralelos A y C hay más estudiantes en la DCD 4 que tiene una nota entre 4.01 a 6.99, por otro lado, el paralelo B muestra la misma cantidad de estudiantes en ambas destrezas, todos los porcentajes son mayores a los obtenidos en la primera evaluación.

**Tabla 22**

*Promedio de resultados de evaluación diagnóstico y evaluación final en porcentaje de todas las destrezas aplicadas*

|                               | Escala cuantitativa | 9,00-10,00                          |      |      |      | 7,00-8,99                            |      |      |       | 4,01-6,99  |       |      |       | ≤ 4                                     |       |      |       | Total |      |
|-------------------------------|---------------------|-------------------------------------|------|------|------|--------------------------------------|------|------|-------|--|-------|------|-------|---|-------|------|-------|-------|------|
|                               | Escala cualitativa  | Domina los aprendizajes requeridos. |      |      |      | Alcanza los aprendizajes requeridos. |      |      |       | Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos. |       |      |       | No alcanza los aprendizajes requeridos. |       |      |       |       |      |
| <b>1ero de BGU parale A</b>   |                     |                                     |      |      |      |                                      |      |      |       |  |       |      |       |   |       |      |       |       |      |
| Número de estudiantes         | D.C.D               | Pre                                 | %    | Post | %    | Pre                                  | %    | Post | %     | Pre  | %     | Post | %     | Pre                                     | %     | Post | %     | Pre   | Post |
|                               | D.C.D. 1            | 2                                   | 5.3  | 5.0  | 20.0 | 5.0                                  | 13.2 | 5.0  | 20.0  | 6.0  | 15.8  | 4.0  | 16.0  | 25.0                                    | 65.8  | 11.0 | 44.0  | 38.0  | 25   |
|                               | D.C.D. 2            | 3                                   | 7.9  | 4.0  | 16.0 | 0.0                                  | 0.0  | 2.0  | 8.0   | 0.0  | 0.0   | 3.0  | 12.0  | 35.0                                    | 92.1  | 16.0 | 64.0  | 38.0  | 25   |
|                               | D.C.D. 3            | 9                                   | 23.7 | 2.0  | 8.0  | 3.0                                  | 7.9  | 2.0  | 8.0   | 9.0  | 23.7  | 6.0  | 24.0  | 17.0                                    | 44.7  | 15.0 | 60.0  | 38.0  | 25   |
|                               | D.C.D. 4            | 0                                   | 0    | 9    | 25   | 0                                    | 0    | 9    | 25    | 0  | 0     | 8    | 22.22 | 38                                      | 100   | 10   | 27.78 | 38    | 36   |
|                               | D.C.D. 5            | 0                                   | 0    | 11   | 30.6 | 0                                    | 0    | 9    | 25    | 0  | 0     | 5    | 13.89 | 38                                      | 100   | 11   | 30.56 | 38    | 36   |
| <b>1ero de BGU parale B</b>   |                     |                                     |      |      |      |                                      |      |      |       |  |       |      |       |   |       |      |       |       |      |
| Número de estudiantes         | D.C.D               | Pre                                 | %    | Post | %    | Pre                                  | %    | Post | %     | Pre  | %     | Post | %     | Pre                                     | %     | Post | %     | Pre   | Post |
|                               | D.C.D. 1            | 0                                   | 0.0  | 3    | 9.1  | 7                                    | 19.4 | 4    | 12.1  | 6  | 16.7  | 5    | 15.2  | 23                                      | 63.9  | 21   | 63.6  | 36    | 33   |
|                               | D.C.D. 2            | 2                                   | 5.6  | 4    | 12.1 | 0                                    | 0.0  | 1    | 3.0   | 1  | 2.8   | 3    | 9.1   | 33                                      | 91.7  | 25   | 75.8  | 36    | 33   |
|                               | D.C.D. 3            | 4                                   | 11.1 | 0    | 0.0  | 4                                    | 11.1 | 3    | 9.1   | 9  | 25.0  | 15   | 45.5  | 19                                      | 52.8  | 15   | 45.5  | 36    | 33   |
|                               | D.C.D. 4            | 0                                   | 0.0  | 3    | 10.3 | 0                                    | 0.0  | 1    | 3.4   | 1  | 2.8   | 5    | 17.2  | 35                                      | 97.2  | 20   | 69.0  | 36    | 29   |
|                               | D.C.D. 5            | 0                                   | 0.0  | 8    | 27.6 | 0                                    | 0.0  | 1    | 3.4   | 0  | 0.0   | 5    | 17.2  | 36                                      | 100.0 | 15   | 51.7  | 36    | 29   |
| <b>1ero de BGU paralelo C</b> |                     |                                     |      |      |      |                                      |      |      |       |  |       |      |       |   |       |      |       |       |      |
| Número de estudiantes         | D.C.D               | Pre                                 | %    | Post | %    | Pre                                  | %    | Post | %     | Pre  | %     | Post | %     | Pre                                     | %     | Post | %     | Pre   | Post |
|                               | D.C.D. 1            | 0                                   | 0.0  | 7.0  | 18.9 | 4.0                                  | 11.1 | 8.0  | 21.6  | 10.0   | 27.8  | 9.0  | 24.3  | 22.0                                    | 61.1  | 13.0 | 35.1  | 36    | 37   |
|                               | D.C.D. 2            | 1                                   | 2.8  | 2.0  | 5.4  | 0.0                                  | 0.0  | 1.0  | 2.7   | 0.0  | 0.0   | 3.0  | 8.1   | 35.0                                    | 97.2  | 31.0 | 83.8  | 36    | 37   |
|                               | D.C.D. 3            | 9                                   | 25.0 | 2.0  | 5.4  | 1.0                                  | 2.8  | 0.0  | 0.0   | 8.0  | 22.2  | 12.0 | 32.4  | 18.0                                    | 50.0  | 23.0 | 62.2  | 36    | 37   |
|                               | D.C.D. 4            | 0                                   | 0    | 10   | 26.3 | 0                                    | 0    | 8    | 21.05 | 2  | 5.556 | 11   | 28.95 | 34                                      | 94.44 | 9    | 23.68 | 36    | 38   |
|                               | D.C.D. 5            | 0                                   | 0    | 11   | 28.9 | 0                                    | 0    | 7    | 18.42 | 1  | 2.778 | 7    | 18.42 | 35                                      | 97.22 | 13   | 34.21 | 36    | 38   |

Por último, los estudiantes que tuvieron una nota igual o menor a 4 en los tres paralelos presentan un porcentaje menor en comparación de la evaluación inicial. Además, se observa que la DCD 5 que tiene más alumnos que no alcanzan los aprendizajes requeridos en los paralelos A y C, en el paralelo B se encuentra el porcentaje más alto de todos con un 69% que se encuentra en la DCD 4, es decir que en este paralelo tuvieron más complicaciones en resolver los temas de la DCD 4 referentes a los estudiantes que no alcanzan los porcentajes requeridos, pero aun así no supera al porcentaje de los alumnos obtenido en la primera evaluación.



### Conclusiones

- En esta investigación educativa, la revisión de referentes bibliográficos relacionados con actividades complementarias, errores y dificultades en el aprendizaje de Matemática han permitido conocer y plantear soluciones a la problemática educativa presente. En particular, se ha logrado comprender cómo se desarrollan las actividades complementarias, que cuentan con una estructura flexible y que, con base a diferentes autores, se sabe que permiten organizar contenidos a través de situaciones prácticas con contenidos interconectados, las cuales contribuyen al desarrollo de destrezas específicas según el área. A pesar de que su planificación puede variar según las particularidades de cada país, resulta un concepto novedoso en el contexto educativo ecuatoriano.

En este sentido, los lineamientos proporcionados por el MINEDUC en 2022, son recomendaciones para la adaptación y aplicación, dejando que la institución y docentes se atribuyan o cuenten con una gran libertad para su planificación. En base a esto, se logró la categorización y operacionalización de las variables. De manera adicional, esta investigación permitió profundizar en lo referente a la metodología de aprendizaje cooperativo y sus características como la organización de grupos, la distribución de roles y responsabilidades; que, junto con la metacognición, permitieron plantear parámetros para el sistema de actividades complementarias y su evaluación.

- El diagnóstico de las principales dificultades sobre el aprendizaje y dominio de destrezas con criterio de desempeño que corresponden al subnivel de Básica Superior, en la asignatura de Matemáticas de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Manuel J. Calle, determinó que los estudiantes presentaban irregularidades relacionadas con las operaciones con fracciones, propiedades de radicales y potencia. Además, mostraban errores en el planteamiento de ecuaciones e inecuaciones, finalmente no dominaban las características correspondientes a funciones lineales.

De este diagnóstico surgen dos puntos esenciales. En primer lugar, que hay estudiantes que, aunque en un número limitado, muestran un dominio sobresaliente en varias de las destrezas evaluadas. Esto es importante a destacar, ya que sus compañeros recurren a ellos en gran medida para resolver sus dudas. Por otro lado, no se esperaba que todas las destrezas necesitaran de un nivel alto grado de refuerzo, con resultados en su mayoría, menores a 4 sobre 10 puntos. Causado por el uso recurrente de cálculo y apps de resolución de ejercicios matemáticos, cayendo en deshonestidad académica.

- El Diseño de un sistema de actividades complementarias para el refuerzo de destrezas con criterio de desempeño de Matemática que corresponden al subnivel Básica Superior en la Unidad Educativa Manuel J. Calle se ha estructurado con base en los resultados obtenidos del diagnóstico. Para el diseño del sistema de actividades, se ha





estructurado en secciones específicas que incluyen reglas y avisos, como la advertencia sobre el uso de calculadoras u otras herramientas para la resolución de ejercicios y para mantener el orden, una sección corta pero concreta sobre contenidos que se utilizarán durante el trabajo, instrucciones para el desarrollo de las actividades y una sección de cierre destinada a fomentar la autorreflexión y la identificación de dificultades. Este diseño se caracterizó y se desarrolló en dos fases con la intención de contrastar y determinar qué forma de organización de grupos de trabajo resulta más efectiva y conveniente para el desarrollo de las destrezas.

Adicionalmente, el diseño abarca una serie de formatos esenciales, que comprenden tanto la autoevaluación de la actividad con parámetros establecidos en base a los lineamientos en formato de rúbrica para el docente, así como la coevaluación entre los estudiantes en la segunda fase del proceso. Estos formatos permiten que las actividades planteadas en el sistema pasen por un proceso de revisión y reajuste en caso de ser necesario, para que sean utilizadas en posteriores años lectivos.

- La Aplicación del sistema de actividades complementarias como refuerzo de destrezas con criterios de desempeño de Matemática que corresponden al subnivel Básica Superior en la Unidad Educativa Manuel J. Calle permitió abarcar no sólo los aspectos conceptuales y procedimentales de las matemáticas, sino que buscó considerar la metacognición y los parámetros establecidos en los lineamientos planteados por el MINEDUC para una evaluación integral. A pesar de que las destrezas iniciales eran diez, se redujeron a seis durante el proceso de desarrollo. Esta estrategia de ajuste se basó en el cronograma de actividades a lo largo del año escolar que se vio interrumpido por motivos de días de feriado nacional, festividades escolares y el adelanto en las fechas de salida, de modo que, considerando las sugerencias tanto de los docentes como de los investigadores. Esta reducción permitió un fortalecimiento centrado especialmente en el bloque de álgebra y funciones.
- La Evaluación del sistema de actividades complementarias aplicado en los estudiantes de primer año de bachillerato en la Unidad Educativa Manuel J. Calle dio como resultados, en cuanto a los promedios de calificaciones de las destrezas, una mejoría mayor en la fase dos, donde los grupos de estudiantes estaban conformados por grupos heterogéneamente liderados en base al rendimiento, pero por afinidad, donde subieron de hasta tres a cuatro puntos en su promedio. Esta mejora contrasta con los resultados de la fase uno, donde la progresión no fue tan significativa. En cuanto a la coevaluación, se tuvieron buenos resultados, en ninguna de las coevaluaciones se obtuvieron porcentajes menores a 75, por lo que se infiere que los líderes de grupo también estuvieron conformes con el trabajo de los integrantes de sus grupos.



A pesar de los avances, los estudiantes aún están próximos alcanzar los aprendizajes. En relación a las dificultades experimentadas antes y después de la intervención, se observó una reducción en varias dificultades, como la resolución de operaciones con potencias de igual base, el cálculo del mínimo común múltiplo y la aplicación de la propiedad distributiva en sumas, entre otros. Por último, la metacognición arrojó resultados positivos y comentarios favorables sobre la implementación de las actividades. Aunque en la fase uno, surgió un mayor número de observaciones sobre la desigualdad y la responsabilidad en el grupo durante la resolución de ejercicios.

Finalmente se puede afirmar que se alcanzó exitosamente el objetivo general de la propuesta para el desarrollo de la investigación, proporcionando además una respuesta a la pregunta de investigación planteada. A través de la aplicación de un sistema de actividades complementarias, se logra fortalecer destrezas con criterios de desempeño en Matemáticas del subnivel de Básica Superior. Apoyado en el aprendizaje cooperativo y la formación de grupos heterogéneos liderados por afinidad, lo que resulta en un trabajo en grupo más organizado y equitativo. Además, se incorpora la metacognición como un método de evaluación que permite recoger los comentarios y sugerencias de los estudiantes en relación a su proceso educativo.

Esta investigación no solo beneficia a los estudiantes directamente, sino que también contribuye con formatos y recursos para los docentes y la institución educativa. Asimismo, proporciona información sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Unidad Educativa Manuel J. Calle, permitiendo un análisis más profundo y una comprensión más holística de la realidad educativa en este contexto ecuatoriano.

### **Recomendaciones**

Se recomienda la socialización de los resultados obtenidos durante la investigación a los docentes de primero de bachillerato de la jornada vespertina, con el fin de que se pueda replicar el proceso y dar solución a las dificultades encontradas. Además, se puede utilizar el listado de errores y dificultades que se mantienen luego de la evaluación final y usar esta información como base para preparar actividades complementarias o dinámicas al inicio del próximo año lectivo.

Es recomendable planificar el uso de actividades complementarias desde el inicio del año lectivo, de modo que se tenga tiempo suficiente para diagnosticar e implementar las actividades destinados para cada destreza. Esta planificación temprana permitirá también plantear actividades fuera de la institución como parte de los lineamientos que especifica el Ministerio de Educación. En caso de ser necesario, se podrían reajustar algunas actividades complementarias con el fin que se cumpla la pertinencia del tiempo establecido semanalmente, por ejemplo, en la actividad 1 y 2 se podría replantear la cantidad de ejercicios por actividad según el número de semanas disponibles.

Se recomienda dar continuación a la investigación con la población de estudiantes del Manuel J. Calle, recordando que las actividades complementarias se llevan a cabo durante el primer y segundo año de bachillerato, por lo que es factible seguir trabajando con la mayoría de la muestra. Esto con el fin de robustecer los resultados arrojados durante esta intervención y reafirmar la utilidad de los nuevos formatos planteados para la evaluación de actividades complementarias en el sistema educativo ecuatoriano.

### Referencias Bibliográficas

- Abreu, G., Abreu, G. (2022). Actividades complementarias para favorecer el proceso psicológico de la atención en escolares con discapacidad intelectual. *Revista Científica Mundo Recursivo*, 5(2), 21-41.  
<https://www.atlantic.edu.ec/ojs/index.php/mundor/article/view/152/197>
- Alarcón, E. y Reguero, M.J. (2018). La triple función del docente en situaciones de aprendizaje cooperativo. *ENSAYOS, Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 33(2).  
Recuperado de: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-LaTripleFuncionDelDocenteEnSituacionesDeAprendizaj-6744282.pdf>
- Alcaría, E. (2010). Propuesta de actividades complementarias y extraescolares del departamento de Matemática. *Innovación y experiencias educativas*. Recuperado de:  
[https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero\\_27/ELSA\\_M\\_ALCARIA\\_1.pdf](https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_27/ELSA_M_ALCARIA_1.pdf)
- Amparo, M. (2018). Los agrupamientos escolares a debate. *Tendencias Pedagógicas*, 32, 5-14.  
<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/191085/Agrupamientos.pdf?sequence=1&isAllowamped=y>
- Añaños, M., Asencios, H. (2018). La Resolución De Problemas En El Aprendizaje De Matemática En Estudiantes Del Cuarto Grado De Educación Secundaria De La Institución Educativa “Manuel González Prada (Magíster En Gestión E Innovación Educativa), 1-135.  
[https://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14095/538/A%c3%b1a%c3%b1os\\_Asencios\\_tesis\\_maestria\\_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14095/538/A%c3%b1a%c3%b1os_Asencios_tesis_maestria_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Arteaga, B., Macías, J. y Pizarro, N. (2019). La representación en la resolución de problemas matemáticos: un análisis de estrategias metacognitivas de estudiantes de secundaria. *Uniciencia*, 34 (1), 263-280. Recuperado de:  
<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-LaRepresentacionEnLaResolucionDeProblemasMatematic-7148002.pdf>
- Azevedo, R. (2020). Reflections on the field of metacognition: issues, challenges, and opportunities. *Metacognition Learning*, 15, 91–98. Disponible en:  
<https://doi.org/10.1007/s11409-020-09231-x>
- Batthyány, K., Cabrera, M., Alesina, L., Bertoni, M., Mascheroni, P., Moreira, N., ... y Rojo, V. (2011). *Metodología de la investigación para las ciencias sociales: apuntes para un curso inicial*.
- Cázares, M. y Páez, D. (2023). Práctica docente y metacognición en bachillerato para favorecer el aprendizaje de las matemáticas. *Revista electrónica de investigación educativa*, 25.  
Recuperado de: <https://doi.org/10.24320/redie.2023.25.e01.4227>

- Chacha, E. (2021). Técnicas de estudio para el aprendizaje de la matemática en el Primero de Bachillerato de la Unidad Educativa Pueblos Unidos, Naranjito (Tesis Para Obtener El Grado Académico De: Maestro En Administración De La Educación), 1-88.  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/67646/Chacha\\_GED-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/67646/Chacha_GED-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Chocó, A. (2019). Dificultades y errores de estudiantes de grado undécimo en torno al estudio de las funciones racionales. [Licenciatura en educación]. Universidad del Valle.  
<https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/20759/Dificultades-Errores-Estudiantes-Chocó-Andrés-3469-C545d.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Consejería de Educación, Cultura y Deportes (2017). PLAN DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES [Proyecto Educativo, Ceip Jesús Castillo].  
[http://ceip-jesuscastillo.centros.castillalamancha.es/sites/ceip-jesuscastillo.centros.castillalamancha.es/files/descargas/pec.\\_ceip\\_jesus\\_castillo.\\_11.\\_plan\\_de\\_actividades\\_complementarias\\_y\\_extraescolaresf.pdf](http://ceip-jesuscastillo.centros.castillalamancha.es/sites/ceip-jesuscastillo.centros.castillalamancha.es/files/descargas/pec._ceip_jesus_castillo._11._plan_de_actividades_complementarias_y_extraescolaresf.pdf)
- De la Peña, G. y Velázquez, R. (2018). Algunas reflexiones sobre la teoría general de sistemas y el enfoque sistémico en las investigaciones científicas. Revista Cubana de Educación Superior, 37(2), 31-44. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0257-43142018000200003&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0257-43142018000200003&script=sci_arttext&tlng=en)
- Díaz, M., y Betancur, C. (2022). La mitigación de barreras para el aprendizaje y la participación, un camino posible para la construcción de una escuela para todos, PRA, 22(32), 91-115.  
<https://revistas.uniminuto.edu/index.php/praxis/article/view/2687>
- Diaz, S. (2010). Propuesta de un sistema de actividades docentes para el conocimiento de los repositorios científicos. Ciencias de la Información, 41 (2), 39-44.
- Duk, C y Murillo, F. (2017). La Agrupación de los Estudiantes según Niveles de Desempeño Académico. Una Forma Sutil de Segregación. Revista latinoamericana de educación inclusiva, 11(1), 11-13. <https://www.scielo.cl/pdf/rlei/v11n1/arto1.pdf>
- Escalona, E., Frías, Y. y Fonseca, M. (2020). El aprendizaje cooperativo como procedimiento para desarrollar la competencia comunicativa en inglés en el sistema educativo cubano. Encuentro, (28), 3-16. Recuperado de: <https://doi.org/10.37536/ej.voi28.32>
- Fernández, J. (2017). El Ciclo del Aprendizaje Cooperativo: una guía para implementar de manera efectiva el aprendizaje cooperativo en educación física. RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación, (32), 264-269. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3457/345751100053.pdf>



- Flavell, J. (1970). Estudios de desarrollo de la memoria mediana. Avances en el desarrollo y comportamiento infantil, 5, 181-211. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0065-2407\(08\)60467-X](https://doi.org/10.1016/S0065-2407(08)60467-X)
- Franco, E. y Fonseca, H. (2021). Matemática Recreativa, una Estrategia para Fortalecer el Pensamiento Numérico y Espacial [Trabajo de investigación para optar el título de licenciado en básica con énfasis en Matemática]. Universidad Libre Seccional Socorro. Recuperado de: <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/19611/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Fuentes, L., Lasso, J., Cristancho, Margarita., López, L y Cifuentes, P. (2019). Relación de orden en los números racionales. [Maestría en Educación Matemática]. Universidad de los Andes Facultad de Educación. <http://funes.uniandes.edu.co/23300/1/Fuentes2020Relacion.pdf>
- Galeano, A. (2017). Diseño instruccional de actividades deportivas complementarias en el currículo de educación física para la formación integral del estudiante. [Título de Magíster en Gestión en Calidad de la Educación]. Instituto de postgrado Universidad Técnica del Norte. <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/7827/1/PG%20594%20TESIS.pdf>
- Galván, S. (2013). La Matemática recreativa como una estrategia para reforzar los conocimientos matemáticos [Tesis para la obtener el diploma de la especialidad en docencia de las Matemática]. Universidad Autónoma de Querétaro. Recuperado de: <https://ri-ng.uaq.mx/bitstream/123456789/3937/1/La%20matem%3%a1tica%20recreativa%20como%20una%20estrateg%3%ada%20para%20reforzar%20los%20conocimientos%20matem%3%a1ticos%20%20%20-A.pdf>
- Gandini, F (2018). Metacognición y aprendizaje. EN: A.M. Palacios, M.A. Pedragosa y M. Querejeta (Coords.). Encuentro en la encrucijada: Psicología, Cultura y Educación. La Plata : EDULP. (Libros de Cátedra. Sociales). En Memoria Académica. Disponible en: <https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/libros/pm.4860/pm.4860.pdf>
- Gamboa, Y., Barrera, D. y Ramos, I. (2018). Sistema de actividades para contribuir al aprendizaje desarrollador de la estadística inferencial, en el contenido prueba de hipótesis. Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo. Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/12/aprendizaje-desarrollador.html>
- García-Suárez J., y Bolaños-González, H. (2022) Errores algebraicos en las producciones de estudiantes universitarios de Costa Rica y México. Matemática, Educación y Sociedad, 5(2), 31-45 <https://www.uco.es/ucopress/ojs/index.php/mes/article/view/14237/13437>

- Gonzales, R. (1997). Concepciones y enfoques de aprendizaje. *Revista de Psico didáctica*, 4, 5-39. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/175/17517797002.pdf>
- Guacaneme, E. y Fonseca, H. (2021). Matemática recreativa, una estrategia para fortalecer el pensamiento numérico y espacial. [Trabajo de investigación para optar el título de licenciado en básica con énfasis en Matemáticas]. Universidad Libre Seccional Socorro. <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/19611/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1>
- Hernández, J. y Álvarez, D. (2017). Dificultades y errores en relación con la variable estadística y sus escalas de medición en estudiantes de sexto semestre de la licenciatura en Matemática de la universidad pedagógica nacional. [Trabajo de titulación]. Universidad Pedagógica Nacional. <http://funes.uniandes.edu.co/11944/1/Hernandez2017Dificultades.pdf>
- Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education, Año de edición: 2018, ISBN: 978-1-4562-6096-5, p.714. <http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/handle/54000/1292>
- Herrada, R. y Baños, R. (2018). Experiencias de aprendizaje cooperativo en Matemática. *Espiral. Cuadernos del Profesorado*, 11(23), 99-108. Disponible en: Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/161848308.pdf>
- Johnson, D. y Johnson, R. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula. Barcelona: Paidós Ibérica. Disponible en: <https://es.readkong.com/page/fullscreen/el-aprendizaje-cooperativo-en-el-aula-6956046>
- Machuca, D., Bert, J., & Alvarado, M. (2022). Barreras para el aprendizaje, la participación y los apoyos naturales. Algunos retos asumidos desde la UNAE. En U. N. (UNAE), Universidad, aprendizajes y retos de los objetivos del desarrollo sostenible (pág. 406). Editorial UNAE. <https://libros.unae.edu.ec/index.php/editorialUNAE/catalog/download/Universidad-aprendizajes-y-retos-de-los-Objetivos-de-Desarrollo-/152/121?inline=1>
- Martínez, J. (2016). Análisis de las actividades complementarias y extraescolares y su valor educativo. *Revista Digital*. Buenos Aires, 212. Recuperado de: <https://www.efdeportes.com/efd212/analisis-de-las-actividades-extraescolares.htm>
- Méndez, M., Álvarez, I. y Valero, N. (2017). Dificultades y errores relacionados con la variable estadística y sus escalas de medición, en estudiantes de educación básica. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 5281-5285. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/337695>.



- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). Currículo De Los Niveles De Educación Obligatoria. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2021). Resolución Nro. MINEDUC-SFE-2021-00008-R de Quito, D.M., 29 de diciembre de 2021. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/03/Resolucion-MINEDUC-SFE-2021-00008-R.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2021). Orientaciones para la evaluación quimestral: Reflexión Metacognitiva, [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/01/Orientaciones-para-la-evaluacion-quimestral\\_Sierra.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/01/Orientaciones-para-la-evaluacion-quimestral_Sierra.pdf)
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2022). ACUERDO Nro. MINEDUC-MINEDUC-2022-00010-A <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/03/MINEDUC-2022-00010-A.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2022). Lineamiento para la construcción y selección de actividades complementarias por parte de las Instituciones Educativas. <https://recursos.educacion.gob.ec/red/lineamiento-para-la-construccion-y-seleccion-de-actividades-complementarias-por-parte-de-las-instituciones-educativas/>
- Leyva, G. y Torres, G. (2017). Actividades complementarias para favorecer el proceso psicológico de la atención en escolares con discapacidad intelectual. *Revista Científica Mundo Recursivo*, 5(2), 21-41. <https://www.atlantic.edu.ec/ojs/index.php/mundor/article/view/152/198>
- Loor, L., Palma, M., Saltos, L. y Bolívar, O. (2018). El aprendizaje cooperativo como una estrategia de enseñanza del Idioma de Inglés en las Escuelas públicas del Ecuador. *Dominio de las Ciencias*, 4(3), 431-448. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6560189>
- López, D., Gevera, E., Méndez, M., Menco, A. y Vertel, M. (2022). Actividades Complementarias - Extraescolares y el aprendizaje en Estudiantes de Básica Primaria: un Estudio con Análisis en Correspondencias Múltiples. *Studies in Engineering and Exact Sciences*, 3(1), 137-155. Disponible de: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/SEES+-013-%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/SEES+-013-%20(1).pdf)
- Loza, R., Mamani, J., Mariaca, J., y Yanqui, F. (2020). Paradigma sociocrítico en investigación. *Psique Mag: Revista Científica Digital de Psicología*, 9(2), 1-10. <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/psiquemag/article/view/216/206>
- Pastor, J., Cano, M., Riquelme, A., Tomás, R., García-Barba, J., Rabat, Á., Jordá, L., y Pérez, I. (2020). Valoración de las visitas a obra como actividad complementaria en el área de Ingeniería del Terreno de la Universidad de Alicante. *Redes de investigación e innovación en docencia universitaria*, Universitat d'alacant universidad de alicante. (2),



105-114. <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/110020/1/Redes-Investigacion-Innovacion-Docencia-Universitaria-2020-09.pdf>

- Peñalva, L. (2010). Las matemáticas en el desarrollo de la metacognición. *Política y cultura*, (33), 135-151. Recuperado de:  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=So188-77422010000100008&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So188-77422010000100008&lng=es&tlng=es)
- Pérez, J., García, J. y Cuní, B. (2017). Sistema de actividades para el desarrollo de la Educación Ambiental en la comunidad "El Jagüey". *MENDIVE*, 15(2).  
<http://scielo.sld.cu/pdf/men/v15n2/men09217.pdf>
- Pons, R., González, M. y Serrano, J. (2008). Aprendizaje cooperativo en Matemática: Un estudio intracontenido. *Anales de Psicología*, 24(2), 253-261. Disponible en:  
<https://www.redalyc.org/pdf/167/16711589008.pdf>
- Ramos, C. (2021). Diseños de Investigación Experimental. *CienciAmérica*, 10(1), 7.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7890336>
- Rea, S. y Castro, A. (2021). Sistema de actividades educativas basadas en el Aprendizaje Colaborativo para Ciencias Naturales. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 6(3).  
<https://fundacionkoinonia.com.ve/ojs/index.php/revistakoinonia/article/view/1310>
- Rhodes, M. (2019). Metacognition. *Society for the teaching for psychology*, 46(2). Recuperado de: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0098628319834381>
- Ríos, W., & Asprilla, O. (2022). Errores asociados a operaciones aditivas con fracciones: un estudio exploratorio con estudiantes de secundaria. *Revista Boletín Redipe*, 11(11), 1-13.  
<https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1909/1881>
- Ríos, R. (2022). Aprendizaje cooperativo en la Matemática [Trabajo monográfico para optar el título profesional de licenciada en educación; especialidad: Matemática, computación Y física]. Universidad Nacional de Santa. Recuperado de:  
<https://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14278/4078/52553.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rodríguez, Y. (2017). El cuerpo y la lúdica: herramientas promisorias para la enseñanza y aprendizaje de las Matemática. *Sophia*, 13(2).  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1794-89322017000200046](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-89322017000200046)

- Sánchez, B. (2017). Aprender y enseñar Matemática: desafío de la educación. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 8(15).  
<https://www.redalyc.org/journal/5216/521653370002/521653370002.pdf>
- Sánchez, M. (2021). ¿Pérdida de aprendizaje o ganancia vital?: los efectos de la pandemia en el aprendizaje. *Investigación en Educación Médica*, 10(40), 5-8.  
<https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2021.40.21402>
- Sánchez, R., Báez, N. y García, R. (2021). Dificultades de los estudiantes en la interpretación de los gráficos que devuelven los asistentes matemáticos. *Transformación*, 17(2), 417-437.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-29552021000200417](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-29552021000200417)
- Tettay, S., Pulgar, M. y Rojas, Y. (2019). Errores en la resolución de problemas con ecuaciones de primer grado en estudiantes de secundaria. *Praxis*, 15(2), 193-205.  
<https://doi.org/10.21676/23897856.3249>
- UNICEF. (09 de febrero de 2021). Los niños no pueden seguir sin ir a la escuela, afirma UNICEF. [unicef.org. https://www.unicef.org/ecuador/comunicados-prensa/los-ni%C3%B1os-no-pueden-seguir-sin-ir-la-escuela-afirma-unicef](https://www.unicef.org/ecuador/comunicados-prensa/los-ni%C3%B1os-no-pueden-seguir-sin-ir-la-escuela-afirma-unicef)
- Özsoy, G. y Ataman, A. (2009). The effect of metacognitive strategy training on mathematical problem solving achievement. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 1(2), 67-82. Recuperado de: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED508334.pdf>

## **Anexos**

## Anexo 1

### Formato de entrevista semiestructurada

|  |   |
|--|---|
| <b>Docente de Matemática:</b> 1ro de Bachillerato General Unificado  |   |
| <b>Fecha:</b>  | <b>Lugar:</b> Unidad Educativa Manuel J. Calle  |
| <b>Objetivo:</b> Conocer aspectos relacionados con actividades complementarias, su manejo, planificación e importancia dentro del área de Matemática, así como las principales dificultades conceptuales que presentan los estudiantes de primero de bachillerato de la unidad educativa Manuel J. Calle |   |
| 1.   | ¿Qué conoce sobre las actividades complementarias? ¿Recibió alguna capacitación sobre el tema?  |
| 2.   | ¿En base a que documentos o textos se guiaba para realizar las actividades complementarias al inicio del año lectivo?   |
| 3.   | ¿Se plantearon parámetros o indicadores para evaluar este tipo de actividades complementarias?  |
| 4.   | En cuanto a la evaluación diagnóstica al inicio del año escolar ¿Por qué se eligieron esos indicadores?   |
| 4.1.   | ¿Cuál fue el motivo para evaluar únicamente los contenidos de la Unidad 1?  |
| 5.   | Desde su experiencia ¿Cuáles son contenido/temas previos que deberían dominar los estudiantes (por cada unidad) para cursar sin mayor dificultad el primer año de bachillerato? |
| 6.   | Además de la evaluación de conocimientos ¿Qué otro/s aspecto/s se deberían tomar en cuenta al momento de evaluar las actividades complementarias?                               |




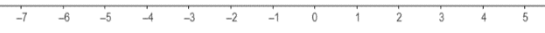
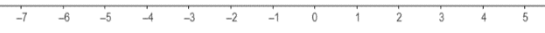
**Anexo 2**

**PRUEBA DIAGNÓSTICA DE CONTENIDOS Y RÚBRICA DE EVALUACIÓN**

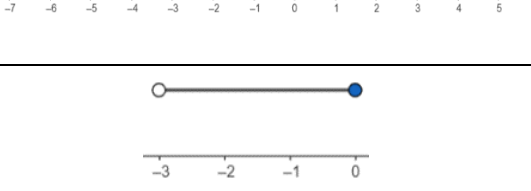
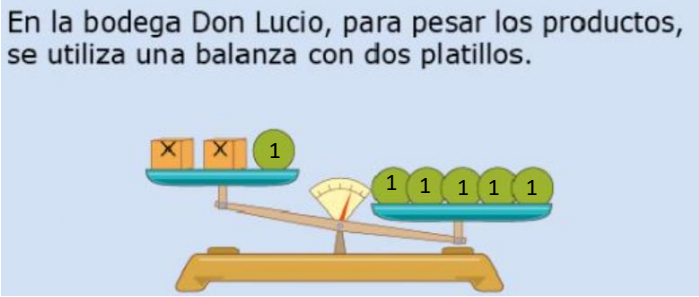
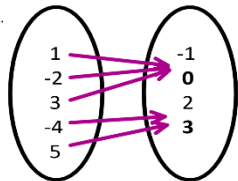
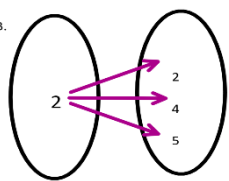
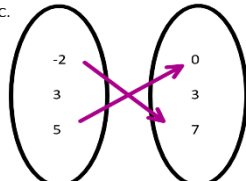
**Estimado/a estudiante:** El presente instrumento tiene como intención recoger información referente a los conocimientos de la asignatura de Matemática adquiridos en el subnivel Básica Superior y que son necesarios para el desarrollo de nuevas destrezas en primero de bachillerato. Los resultados servirán para fortalecer la planificación de las Actividades Complementarias, por ende, la calificación que obtenga no afectará su promedio.

**Curso:**

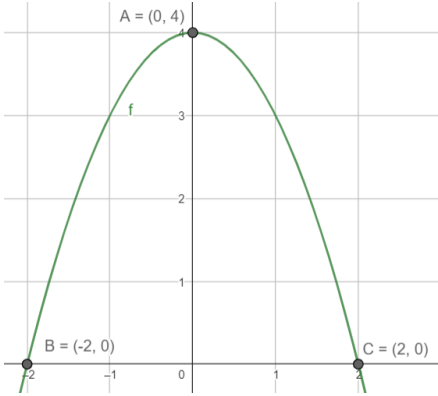
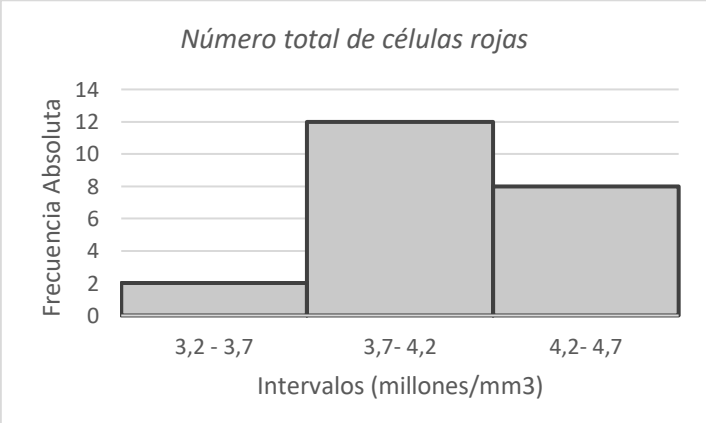
**Nombre:**

| Destreza con criterio de desempeño (DCD)   | Pregunta  | Valor  |             |           |         |            |
|--|---|--|-------------|-----------|---------|------------|
| M.4.1.30. Establecer relaciones de orden en un conjunto de números reales utilizando la recta numérica y la simbología matemática (=, <, ≥).                               | 1. Ubique en la recta numérica los números dados y ordena de mayor a menor.<br>$4^{1/2}, -6, 7^0, +8, (-1)^3, \frac{2}{\sqrt{2}}$   | 5p   |             |           |         |            |
| M.4.1.32. Calcular expresiones numéricas y algebraicas usando las operaciones básicas y las propiedades algebraicas en R.  | 2. Calcula y comprueba la siguiente igualdad sabiendo que $x = \frac{3}{4}$<br>$x \left[ -\left(\frac{1}{3} - 3\right) \right] - 1 = 1$   | 3p   |             |           |         |            |
| M.4.1.39. Representar un intervalo en R de manera algebraica y gráfica, y reconocer el intervalo como la solución de una inecuación de primer grado con una incógnita en R | 3. Completa la tabla  | 3p   |             |           |         |            |
|  | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Desigualdad</th> <th style="width: 15%;">Intervalo</th> <th style="width: 70%;">Gráfico</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><math>x \geq 3</math></td> <td></td> <td style="text-align: center;">  </td> </tr> </tbody> </table> |  | Desigualdad | Intervalo | Gráfico | $x \geq 3$ |
| Desigualdad  | Intervalo   | Gráfico  |             |           |         |            |
| $x \geq 3$   |   |  |             |           |         |            |



|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
|   | $[-2, +5/2)$  |  |  |
| <p>Resolver ecuaciones e inecuaciones de primer grado con una incógnita en Q de manera algebraica en la solución de problemas sencillos (Ref.: M.4.1.20. y M.4.1.21.)</p> | <p>4. Lee el problema dado y responda a lo solicitado.<br/>Pedro le dice a Arturo que si duplica su edad en años disminuye 10, el resultado obtenido sería un número menor que 20. Representa algebraicamente lo expuesto por Pedro.</p> <p>5. Lea el problema y plantea una inecuación que represente la situación planteada.</p> <div style="border: 1px solid #add8e6; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>En la bodega Don Lucio, para pesar los productos, se utiliza una balanza con dos platillos.</p> </div>    | <p>3p</p>  |  |
| <p>M.4.1.49. Definir y reconocer una función real identificando sus características: dominio, recorrido, monotonía, cortes con los ejes.</p>                              | <p>6. Lea el enunciado y encierra una sola respuesta<br/>¿Cuál de las siguientes relaciones representa una función? Argumente su respuesta.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>A.</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>B.</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>C.</p>  </div> </div> <p>7. Determina el dominio y el rango de la figura anteriormente seleccionada</p> <p><math>D_f = \{ \quad \quad \quad \}</math>      <math>R_f = \{ \quad \quad \quad \}</math></p> | <p>3p</p>  |  |



|  |  |           |
|--|--|-----------|
|  | <p>8. Escriba el intervalo en el que la función <math>f(x) = 16 - x^2</math> es creciente</p>  <p>9. Si se necesita calcular los cortes con el eje “x” ¿Qué valor debe tener “y”?</p>  |           |
| <p>Resolver y plantear problemas de texto con enunciados que involucren funciones lineales y sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas (Ref.: M.4.1.56.)</p>  | <p>10. Resuelva el siguiente problema.<br/>En un parqueadero hay 8 vehículos entre carros y motos. Si el total de ruedas es de 26. ¿Cuántos coches y cuántas motos hay?</p>  | <p>5p</p> |
| <p>M.4.3.2. Organizar datos no agrupados (máximo 20) y datos agrupados (máximo 50) en tablas de distribución de frecuencias: absoluta, relativa, relativa acumulada y acumulada, para analizar el significado de los datos</p> | <p>11. Analiza la información que se presenta en el histograma y complete la tabla.</p> <p><i>Este histograma representa los resultados de un estudio aplicado a 22 personas donde se mide el número total de células rojas en sangre (millones/mm<sup>3</sup>)</i></p>  | <p>3p</p> |



|  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Intervalo</th> <th><math>f_i</math></th> <th><math>X_i</math>(marca de clase)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>3,45</td> </tr> <tr> <td>[ 3,7 - 4,2)</td> <td>12</td> <td></td> </tr> <tr> <td>[ 4,2 - 4,7]</td> <td></td> <td>4,45</td> </tr> </tbody> </table> <p>a. Si los valores normales de una persona saludable están entre 4,5-5,9 ¿Cuántas personas cumplen esto? R: _____</p>   | Intervalo                    | $f_i$                      | $X_i$ (marca de clase)       |                            |                             | 3,45 | [ 3,7 - 4,2)       | 12   |                   | [ 4,2 - 4,7] |    | 4,45 |  |
|--|--|------------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------|--------------------|------|-------------------|--------------|----|------|--|
| Intervalo  | $f_i$  | $X_i$ (marca de clase)       |                            |                              |                            |                             |      |                    |      |                   |              |    |      |  |
|  |  | 3,45                         |                            |                              |                            |                             |      |                    |      |                   |              |    |      |  |
| [ 3,7 - 4,2)   | 12   |                              |                            |                              |                            |                             |      |                    |      |                   |              |    |      |  |
| [ 4,2 - 4,7]   |  | 4,45                         |                            |                              |                            |                             |      |                    |      |                   |              |    |      |  |
| M.4.3.5. Definir y utilizar variables cualitativas y cuantitativas.  | <p>12. Seleccione las frases del recuadro y completa los enunciados según corresponda.</p> <table border="1"> <tr> <td><i>cuantitativa continúa</i></td> <td><i>cualitativa nominal</i></td> </tr> <tr> <td><i>cuantitativa discreta</i></td> <td><i>cualitativa ordinal</i></td> </tr> </table> <p>a) El número de faltas en el registro de asistencia de los estudiantes de primero de BGU en un mes es una variable _____.</p> <p>b) El peso de una persona es una variable _____.</p> <p>c) El estado civil, con las siguientes modalidades: soltero, casado, separado, divorciado y viudo es una variable_____.</p>   | <i>cuantitativa continúa</i> | <i>cualitativa nominal</i> | <i>cuantitativa discreta</i> | <i>cualitativa ordinal</i> | 3p                          |      |                    |      |                   |              |    |      |  |
| <i>cuantitativa continúa</i>   | <i>cualitativa nominal</i>   |                              |                            |                              |                            |                             |      |                    |      |                   |              |    |      |  |
| <i>cuantitativa discreta</i>   | <i>cualitativa ordinal</i>   |                              |                            |                              |                            |                             |      |                    |      |                   |              |    |      |  |
| Calcular e interpretar las medidas de tendencia central (media, mediana, moda) y medidas de dispersión (rango) de un conjunto de datos en la solución de problemas. (Ref.: M.4.3.7.) | <p>13. Lee la situación problemática planteada y responde a lo solicitado.</p> <p>La tabla contiene las calificaciones de primer parcial en la asignatura de Matemáticas del estudiante Martín.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Insumo</th> <th>Calificaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Presentación del cuaderno</td> <td>4,40</td> </tr> <tr> <td>Actividades complementarias</td> <td>7,35</td> </tr> <tr> <td>Lecciones escritas</td> <td>5,12</td> </tr> <tr> <td>Trabajos grupales</td> <td>8,73</td> </tr> </tbody> </table> <p>a. ¿Cuál es el promedio (media) que ha alcanzado Martín en la asignatura de Matemática?</p> <p>b. Un estudiante reprueba la asignatura de Matemáticas si sus calificaciones son inferiores a siete puntos. ¿El promedio que ha alcanzado Martín en la asignatura de Matemáticas le permite aprobar el año escolar?</p> <p>c. ¿Cuál es el valor de la moda?</p> <p>d. ¿Cuál es el valor de la mediana?</p> <p>e. ¿Cuál es el rango de estos datos?</p> | Insumo                       | Calificaciones             | Presentación del cuaderno    | 4,40                       | Actividades complementarias | 7,35 | Lecciones escritas | 5,12 | Trabajos grupales | 8,73         | 5p |      |  |
| Insumo   | Calificaciones   |                              |                            |                              |                            |                             |      |                    |      |                   |              |    |      |  |
| Presentación del cuaderno  | 4,40   |                              |                            |                              |                            |                             |      |                    |      |                   |              |    |      |  |
| Actividades complementarias  | 7,35   |                              |                            |                              |                            |                             |      |                    |      |                   |              |    |      |  |
| Lecciones escritas   | 5,12   |                              |                            |                              |                            |                             |      |                    |      |                   |              |    |      |  |
| Trabajos grupales  | 8,73   |                              |                            |                              |                            |                             |      |                    |      |                   |              |    |      |  |





|  |   |           |
|--|---|-----------|
| <p>Definir la probabilidad (empírica) y el azar de un evento o experimento estadístico para determinar eventos o experimentos independientes y aplicar el cálculo de probabilidades (Ref.: M.4.3.9. y M.4.3.10.)</p> | <p>14. Analice el problema dado y responda a lo solicitado.</p> <p>a) Dos amigos están jugando a “lanzar un dado regular de 6 caras”:</p> <p>¿Cuáles serían los números que forman el espacio muestral?<br/> <math>E = \{ \quad \quad \quad \}</math></p> <p>b) Si el conjunto A es “sacar un número impar” y el evento B “sacar un número mayor o igual a 3”:</p> <p>¿Cuáles son los números que forman el conjunto A?<br/> <math>A = \{ \quad \quad \quad \}</math></p> <p>¿Cuáles son los números que forman el conjunto B?<br/> <math>B = \{ \quad \quad \quad \}</math></p> <p>¿Qué conjunto se forma al intersecar estos eventos <math>A \cap B</math>?<br/> <math>A \cap B = \{ \quad \quad \quad \}</math></p> <p>¿Cuál es la probabilidad <math>P(A)</math> de que ocurra el evento A?</p> | <p>5p</p> |
|--|---|-----------|

**Rúbrica de evaluación**

| Pregunta | Puntuación General | Descripción   |
|----------|--------------------|---|
| 1        | 5p                 | <p>1. Los números sobre los cuales se aplica propiedades algebraicas <math>(4^{1/2}, 7^0, (-1)^3, \frac{2}{\sqrt{2}})</math>, ubicados correctamente sobre la recta tienen una puntuación de (1p)</p> <p>2. Aquellos números que no necesitan tratamiento y pueden ubicarse directamente en la recta <math>(-6, +8)</math> tiene una puntuación de (0,25p)</p> <p>3. Ordenar de mayor a menor utilizando los signos <math>(=, &lt;, \geq)</math> tiene un valor de (0,5p)</p> |
| 2        | 3p                 | <p>Se calificará el procedimiento:</p> <p>1. Respeta el orden las operaciones, realiza primero la operación dentro del paréntesis de manera correcta (1p)</p> <p>2. Respeta el orden las operaciones, elimina el paréntesis aplicando la ley de signo y resuelve correctamente la multiplicación de fracciones (1p)</p> <p>3. Simplifica la fracción y comprueba el valor de la igualdad (1p)</p>   |
| 3        | 3p                 | Comunica utilizando lenguaje matemático   |



|    |    |   |
|----|----|---|
|    |    | 1. Cada cuadro de la tabla tiene una puntuación de (0,5p)   |
| 4  | 3p | 1. Entiende el problema y lo representa correctamente usando lenguaje algebraico (1,5p) y su simbología (0,5p)  |
| 5  |    | 2. Plantea la inecuación correctamente en base al gráfico (0,5p) y la simbología (0,5p)   |
| 6  | 3p | 1. Basado en la definición de función escoge correctamente la relación planteada (0,5p)   |
| 7  |    | 2. Selecciona correctamente el dominio y rango (0,5p)   |
| 8  |    | 3. Observa el gráfico de la función, analiza su monotonía de izquierda a derecha y expresa su crecimiento en forma de intervalo (1p)  |
| 9  |    | 4. Razona sobre la forma de calcular los puntos de corte con los ejes (1p)  |
| 10 | 5p | 1. Plantea el sistema de dos ecuaciones con una incógnita, asignando una letra a cada incógnita (2p)<br>2. Utiliza un método (reducción, igualación, sustitución) para encontrar la solución del sistema. (2p)<br>3. Escribe la respuesta del problema donde se especifica claramente cuanto autos y motos hay en el parqueadero (1p)   |
| 11 | 3p | 1. Completa la columna “intervalo” colocando los números que se encuentran en el gráfico (0,25) y utiliza correctamente los signos de agrupación (0,25)<br>2. Completa correctamente a columna frecuencia absoluta (0,25 c/u)<br>3. Completa correctamente la columna de la marca de clase utilizando 1 o 2 decimales (1p)<br>4. Analiza el significado de los datos, ubica los valores normales dentro del intervalo correspondiente y razona cuantas personas cumple observando la frecuencia absoluta (1p) |
| 12 | 3p | 1. Identifica y seleccione el tipo de variable “ejemplo”<br>Cuantitativa (0,5)<br>Discreta o continua (0,5)   |
| 13 | 5p | 1. Resolver correctamente cada una de las medidas de tendencia central y dispersión (1p c/u)<br>2. Analiza el resultado del promedio para entender un problema de la vida real (calificaciones de Martín) (1p)  |
| 14 | 5p | 1. Ubica todos los números (1-6) del espacio muestral (1p)<br>2. Coloca todos los números del evento A (1p)<br>3. Coloca todos los números del evento B (1p)<br>4. Coloca todos los números del evento $A \cap B$ (1p)<br>5. Calcula la probabilidad entre número de casos favorables y números de casos posibles (1p)  |



**Anexo 3**

Estructura para las hojas de trabajo de las actividades complementarias

|   |                                 |  |
|---|---------------------------------|--|
| Integrantes: (nombre del líder primero)   |                                 |  |
| Fecha: / /  |                                 |  |
| Curso:  |                                 |  |
| a) Enunciado (puede colocarse únicamente el número de ejercicio o literal, a menos que sea necesario) |                                 |  |
| b) Datos y formulas   | c) Procedimiento<br>e) Solución | d) Operaciones elementales (suma, resta, multiplicación, división y descomponer) |



#### **Anexo 4**

Formato de recompensas para calificación de evaluaciones cortas.

| Calificaciones obtenidas en las pruebas en STAD | Recompensa (en términos de aumentos de la calificación académico) |
|---|---|
| 5-5,99  | 0,15 puntos   |
| 6-6,99  | 0,2 puntos  |
| 7-7,99  | 0,25 puntos   |
| 8-8,99  | 0,3 puntos  |
| 9-9,99  | 0,35 puntos   |
| 10  | 0,4 puntos  |



Anexo 5

| <b>Registro de coevaluación de actividades complementarias</b>  |                     |     |     |     |      |
|---|---------------------|-----|-----|-----|------|
| Número de actividad complementaria:   | Número de grupo:    |     |     |     |      |
| Líder de grupo:   | Fecha:              |     |     |     |      |
| Presentes (Apellido)  | Ausentes (Apellido) |     |     |     |      |
| Porcentaje de logros por grupo  | 0%                  | 25% | 50% | 75% | 100% |
| La comunicación entre estudiantes del grupo fue fluida.   |                     |     |     |     |      |
| La actividad se realiza de manera equitativa entre todos los compañeros del grupo   |                     |     |     |     |      |
| Mantienen el respeto hacia sus compañeros y decisiones tomadas por el grupo.  |                     |     |     |     |      |
| Se mantienen trabajando las actividades dentro de su grupo (sin levantarse hacia grupos), sin realizar7 tareas de otras materias. |                     |     |     |     |      |
| No presentan dificultades para realizar o entender los ejercicios o problemas planteados.   |                     |     |     |     |      |
| El grupo contó los materiales necesarios para realizar la actividad.  |                     |     |     |     |      |
| Comentarios (todos aquellos puntos que tengan un porcentaje de $\leq 50\%$ , deben ser explicadas aquí)                           |                     |     |     |     |      |

Anexo 6



Rúbrica de evaluación de actividades complementarias

Estos

| Escala de Evaluación de Actividad Complementaria (AC)  |          |          |          |          |          |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| Número de la actividad:  |          |          |          |          |          |
| Fecha:   |          |          |          |          |          |
| <b>Excelente (5), Muy buena (4), Buena (3), Regular (2), Insuficiente (1)</b>  | <b>5</b> | <b>4</b> | <b>3</b> | <b>2</b> | <b>1</b> |
| Establece una relación correcta entre el tiempo estimado y el cumplimiento de todas las actividades planificadas.          |          |          |          |          |          |
| El espacio utilizado permitió que la AC se llevara a cabo exitosamente.  |          |          |          |          |          |
| Cómo fue la relación entre los recursos, materiales o instrumentos utilizados con los resultados obtenidos.                |          |          |          |          |          |
| La actividad contribuyó al fortalecimiento de aprendizajes de los contenidos planificados (cumplimiento de los objetivos). |          |          |          |          |          |
| Las acciones o conocimientos de la AC son aplicables o explican situaciones de la vida cotidiana.                          |          |          |          |          |          |
| Las instrucciones de la AC fueron entendidas con claridad.   |          |          |          |          |          |
| El número de estudiantes asignado por grupo fue oportuno con la AC.  |          |          |          |          |          |
| El grado de dificultad de los ejercicios atiende y se adapta a las necesidades grupales e individuales.                    |          |          |          |          |          |
| Se respetaron las reglas generales y específicas de la actividad.  |          |          |          |          |          |
| La actividad empleó metodologías lúdicas y participativas.   |          |          |          |          |          |
| Los líderes de grupo cumplieron su rol como tutores y fomentaron la participación del estudiantado.                        |          |          |          |          |          |
| La actividad complementaria esta interrelacionada o interconectada con actividades complementarias anteriores.             |          |          |          |          |          |
| Comentarios generales: (todos aquellos parámetros >3 deberán tener su respectivo comentario constructivo)                  |          |          |          |          |          |

*parámetros de evaluación pueden ser realizados por el docente al finalizar la actividad (autoevaluación) o por otro docente como heteroevaluación, de modo que se realicen planes de mejora de ser necesario y que estas actividades se vuelvan un recurso útil y adaptable para años lectivos posteriores.*



### Anexo 7

#### Formato general de Actividades Complementarias

#### Actividad complementaria [ # ]

#### REGLAS PARA LA ACTIVIDAD

Generales: *[Se mantendrán para cualquier actividad independiente del espacio]*

*[Aquí se colocarán ideas principales, fórmulas, simbología o vocabulario en caso de ser necesario]*

Específicas: *[Estas dependerán del tipo de espacio y recursos que se utilicen para realizar dicha actividad]*

- Puntualidad para llegar al aula.
- Tener un orden adecuado de los apuntes.
- (...)

[E]

Teórica

*[El incumplimiento estará penalizado en base a acuerdos establecidos por el docente y los estudiantes]*

#### Instrucciones/Actividades

*[Aquí se presentan los ejercicios o la descripción de la actividad planteada]*

#### Cierre/ Metacognición

*[Se puede aprovechar este espacio para recibir feedback de los estudiantes, se escribirá una instrucción donde se pida que dejen su comentario sobre la actividad a través de una frase corta.]*

*[Además este espacio puede ser aprovechado para colocar preguntas claves de metacognición] Ejemplo: ¿Qué hemos aprendido? ¿Cómo podemos aplicar lo aprendido? ¿Qué emociones han surgido a lo largo de la actividad?, entre otros.*



Anexo 8

Actividad complementaria 1

REGLAS PARA LA ACTIVIDAD

Generales:

- No hacer uso de la calculadora, apps o celular para realizar los cálculos.
- Mantener la disciplina y el respeto con los demás.
- No realizar actividades o tareas relacionadas con otras materias.

INFORMACIÓN/SUSTENTACIÓN TEÓRICA

Operaciones con fracciones (suma y resta)

Homogénea

$$\frac{a}{b} \pm \frac{c}{b} = \frac{a \pm c}{b}$$

Heterogénea

-Producto cruzado

$$\frac{c}{a} \pm \frac{d}{b} = \frac{cb \pm ad}{ab}$$

Las fracciones propias son aquellas donde el numerador es menor que el denominador y las fracciones impropias son aquellas donde el numerador es mayor y el denominador es menor.

Las fracciones pueden estar divididas en homogéneas (denominador común) y heterogéneas (denominador diferente), si es homogénea, en la suma y resta se mantiene el mismo denominador y se opera únicamente el numerador.

$$\frac{23}{54} - \frac{20}{54} = \frac{23 - 20}{54} = \frac{3}{54}$$

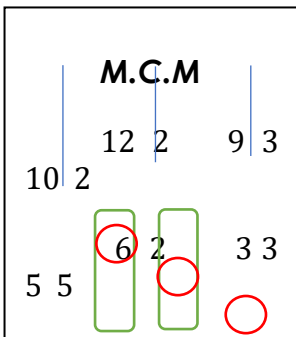
En fracciones heterogéneas, se busca el mínimo común múltiplo.

$$\frac{5}{12} + \frac{2}{9} + \frac{3}{10}$$

Para ello se toma los denominadores y se descomponemos cada uno en números primos para encontrar el mínimo común múltiplo (m.c.m.) que será el producto de los factores comunes con mayor exponente y no comunes.

$$m.c.m. = (2^2 \times 3^2 \times 5) = 180$$

$$\frac{5}{12} + \frac{2}{9} + \frac{3}{10} = \frac{75 + 40 + 54}{180} = \frac{169}{180}$$



Si los números no son muy grandes o no son múltiplos, lo obtenemos calculando producto cruzado

$$\frac{c}{a} \pm \frac{d}{b} = \frac{cb \pm ad}{ab}; \quad \frac{1}{6} - \frac{5}{7} + \frac{3}{1} = \frac{7 - 30 + 126}{42} = \frac{103}{42}$$

La multiplicación de fracciones se realiza multiplicando numeradores con numeradores y de igual manera los denominadores.







- En el inicio te encontraras con 3 caminos, el camino adecuado es aquel que tiene un numerador impar y denominador par. Una vez encontrado, multiplícalo con la fracción de inicio.
- Para encontrar el siguiente camino, identifica la fracción que sea homogénea al resultado de la multiplicación realizada y como numerador tenga un número primo. Divide el resultado de la multiplicación con la nueva fracción encontrada.
- El camino 3 se encuentra donde hay una fracción propia y el denominador es múltiplo de 4. Suma el camino encontrado con el resultado de la división anterior.
- Avanzar por el camino que tenga el número mayor. Resta la fracción encontrada con el resultado de la suma anterior.
- Para el quinto camino avanzar por donde se encuentre un denominador par y la fracción sea impropia. Multiplicar el resultado de la resta con la fracción encontrada y finalmente sumar el resultado obtenido con la fracción de la salida.

*La salida correcta es aquella que tiene como resultado un número entero negativo.*

### Actividad 2 (ABC)

Una familia quiere mover sus muebles junto a la pared de la habitación, y se sabe que el espejo mide  $0,41$  metros o  $\frac{41}{100}$  m, la cómoda mide el doble de la suma entre lo que mide el espejo más  $\frac{3}{5}$  m, el sofá mide el triple de la cómoda menos  $\frac{43}{50}$  m y finalmente la cama mide  $\frac{11}{20}$  menos que el sofá. Si la pared total mide  $\frac{37}{5}$  o  $7,4$  m.

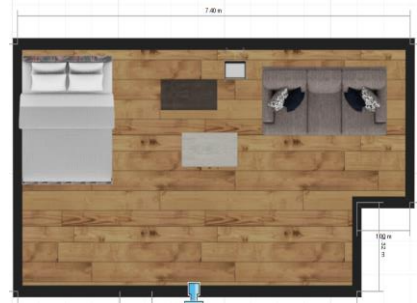
Ojo, no es lo mismo:

El doble de  $x$ , menos  $y$ , es decir,  $2x-y$

Qué

El doble de la resta entre  $x$  menos  $y$ , es

¿Cuánto espacio queda libre? ¿Queda espacio suficiente para colocar otra cómoda en esa pared? Expresar los resultados en fracción.



Cierre Estimados

estudiantes, al final de la hoja de actividades escriban una frase en la que me indiquen si han comprendido completamente el contenido abordado en la actividad que hemos realizado. Si aún tienen dificultades, por favor mencionen en qué parte específica están teniendo problemas para que podamos trabajar juntos y aclarar cualquier duda que tengan.

Recuerden que mi objetivo es asegurarme de que comprendan completamente el tema, así que no duden en compartir sus inquietudes.

Actividad complementaria 2

**Generales:**

- No hacer uso de la calculadora, apps o celular para realizar los cálculos.
- Ordenar el espacio que se utilice.
- Mantener la disciplina y el respeto con los demás.
- No realizar actividades o tareas relacionadas con otras materias.

**REGLAS PARA LA ACTIVIDAD**

**Específicas:**

- Recoger la basura que queda al recortar las tarjetas.
- Pueden hacer uso de los apuntes de su cuaderno de Matemática.

**INSTRUCCIONES/ACTIVIDADES**

**Actividad 1**

A continuación, se encuentran tarjetas que deben recortar y están divididas:

1. Título principal (Texto subrayado)
2. Nombre de la propiedad (Borde grueso)
3. Descripción de la propiedad / lenguaje verbal
4. Propiedad en forma algebraica.
5. Un ejercicio planteado utilizando una de las propiedades (deben resolver los ejercicios)

Con esta información deben buscar las relaciones entre los conceptos y elaborar un mapa conceptual utilizando las tarjetas, cartulina y demás materiales que hayan traído para la actividad. Existen dos propiedades en forma algebraica erróneas que suelen usar los estudiantes, deben identificarlos y pegarlos fuera del mapa conceptual.

1.1. Una vez resueltos los ejercicios de las tarjetas, ubicar los resultados en una recta numérica y responder a las siguientes preguntas:

- a) ¿Qué intervalo cerrado se forma entre el número mayor y menor?
  - a. ¿Cuál sería el gráfico de este intervalo?
- b) ¿Cuántos resultados se encuentran dentro del intervalo  $[\frac{3}{2}, +\infty)$ ?

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| <b>Potencia de exponente 0</b>                          | Se conserva la base y se multiplican los exponentes.      | <b>Potencia de una potencia</b>   | <b>Raíz de un producto</b>   |
| $\sqrt[u]{m \times n} = \sqrt[u]{m} \times \sqrt[u]{n}$ | $\frac{t^r}{t^m} = t^{r-m}$                               | Es igual al cociente de las raíces (raíz del numerador entre la raíz del denominador) | Se mantiene el índice de la raíz igual y elevamos el radicando a dicha potencia                          |
| $(2)^{\frac{1}{2}}(2)^3(2)^{-\frac{7}{2}}(2) + 2$       | $\sqrt[u]{\frac{x}{y}} = \frac{\sqrt[u]{x}}{\sqrt[u]{y}}$ | <b>Raíz de una raíz</b>   | $(\frac{1}{3} + \frac{5}{3})^2)^4$   |
| $\frac{1}{\sqrt{3} + \sqrt{4}}$                         | $(\sqrt[3]{\frac{8}{27}}) + \frac{2}{3}$                  | Se multiplican los índices de las raíces y se conserva el radicando.                  | Se conserva la base y se restan los exponentes.  |
| $r^m + r^n = r^{(n+m)}$                                 | <b>División de potencias de igual base</b>                | $\sqrt[n]{m\sqrt{a}} = mn\sqrt{a}$  | Para obtener un número racional, multiplicamos numerador y denominador por el conjugado del denominador. |



|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| Potencia de una raíz  | $\left(\frac{7y}{c}\right)^0 + \frac{4}{5}$   | $(\sqrt[n]{m})^y = \sqrt[n]{m^y} = m^{\frac{y}{n}}$  | $(\sqrt[2]{3})^4 + \frac{1}{3}$   |
| Producto de potencias del mismo exponente   | Se coloca el mismo exponente y de base el producto de las bases.  | Racionalizar un binomio que contiene radicales cuadráticos   | $\left(\frac{9}{2}\right)^3 - \left(\frac{5}{2}\right)^3$                                   |
| $\sqrt[u]{m+n} = \sqrt[u]{m} + \sqrt[u]{n}$   | $(\sqrt[2]{180})(\sqrt[2]{5})$  | <u>Propiedades de la radicales</u>   | Raíz de un cociente   |
|   |   | <u>Propiedades de la potencia</u>  |   |
| Racionalización de un monomio   | <u>Racionalización de denominadores</u>   | $\frac{a}{\sqrt[m]{x^n}} \cdot \frac{\sqrt[m]{x^{m-n}}}{\sqrt[m]{x^{m-n}}} = \frac{a\sqrt[m]{x^{m-n}}}{x}$ | $\frac{8}{\sqrt[5]{2^3}}$   |
| $\frac{1}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} \cdot \frac{\sqrt{a} - \sqrt{b}}{\sqrt{a} - \sqrt{b}} = \frac{\sqrt{a} - \sqrt{b}}{a - b}$ | Multiplicando el numerador y el denominador por una expresión radical del mismo índice con las potencias de la misma base y el exponente será la diferencia entre el índice y los exponentes de las potencias | $((u^m)^n)^x = u^{mnx}$  | $r^m \times r^n = r^{n+m}$  |
| Multiplicación de potencias de igual base   | Se conserva la base y se suman los exponentes.  | $x^n \times y^n = (xy)^n$  | Es igual al producto de las raíces y se utiliza para la extracción de factores de una raíz. |
| Toda potencia de exponente 0 es igual a 1.  | $\frac{7^{-6}}{7^{-8}}$   | $\sqrt[2]{\sqrt[2]{\frac{935}{4} + \frac{89}{4}}}$   | $\left(\frac{x}{t}\right)^0 = 1$  |

### Cierre

En base a la actividad resuelta, respondan las siguientes preguntas de manera individual al final de la hoja de trabajo.

|   |   |   |
|---|---|---|
| Pienso<br>¿Qué crees que sabes sobre este tema? | Me interesa<br>¿Qué preguntas o inquietudes tienes sobre este tema? | Investigo<br>¿Qué te gustaría investigar sobre este tema? |
|---|---|---|

Nota. Imagen muestra preguntas de metacognición planteadas por el Ministerio de Educación del Ecuador.  
De "Orientaciones para la evaluación quimestral: Reflexión Metacognitiva", por MINEDUC, 2021



## Anexo 10

### Actividad complementaria 3

#### REGLAS PARA LA ACTIVIDAD

##### Generales:

- No hacer uso de la calculadora, apps o celular para realizar los cálculos.
- Mantener la disciplina y el respeto con los demás.
- No realizar actividades o tareas relacionadas con otras materias.

##### Específicas:

- Puntualidad para llegar al patio al iniciar la actividad y al aula al finalizar.
- Mantener silencio durante la interpretación de los intervalos sobre la cuerda.

### INFORMACIÓN/SUSTENTACIÓN TEÓRICA

#### Intervalos

Los intervalos abiertos pueden interpretarse también de la siguiente forma:

||

Ejem:

- $]2, 4[$
- $] -5, 0)$
- $(3, 6[$

Los intervalos son subconjuntos de números reales que tienen delimitaciones específicas, los intervalos pueden ser de diferentes tipos dependiendo de las limitaciones de sus extremos a y b.

| Abierto  | Cerrado   | Semicerrado   | Infinito   |
|--|---|---|--|
| $(-4, 3)$  | $[-1, 0]$   | $[8, 24)$<br>$(4, 10]$  | $(-\infty, 5]$ ; $[-3, \infty+)$<br>$(-\infty, 7)$ ; $(-\infty, 7)$  |
| Ambos límites deben poseer paréntesis (), indican que los límites no están dentro del subconjunto, pero si números muy cercanos. | Ambos límites deben poseer llaves [], indican que los límites si pertenecen al subconjunto. | Los intervalos semicerrados o mixtos están compuestos de un límite abierto y otro cerrado, indicando que un límite de ellos no pertenece al subconjunto mientras que el otro límite sí. | En este caso, los intervalos siempre van a tener un límite abierto con un signo infinito ( $\infty$ ) ya que pertenece a todos los números negativos o positivos, el segundo límite puede ser abierto o cerrado dependiendo la pertenencia de los números de los subconjuntos. |

Para la representación de intervalos hay que tener presente la posición de los números en la recta numérica y como representar los signos de cada intervalo que perteneces a los subconjuntos. Se grafican de la siguiente forma:



|             |         |     |          |  |
|-------------|---------|-----|----------|--|
| Abierto     | ( )     | ○ ○ | (-1,3)   |  |
| Cerrado     | [ ]     | ● ● | [1, 4]   |  |
| Semicerrado | ( ]     | ○ ● | (-4, -2] |  |
|             | [ )     | ● ○ | [0, 4)   |  |
| Infinito    | (-∞, ]  | ← ● | (-∞, 1]  |  |
|             | [ , ∞+) | ● → | [-1, ∞+) |  |
|             | (-∞, )  | ← ○ | (-∞, 2)  |  |
|             | ( , ∞+) | ○ → | (-3, ∞+) |  |

## INSTRUCCIONES/ACTIVIDADES

A continuación, por grupo recibirán los ejercicios que constan de problemas de planteamientos de intervalos y resolución de operaciones, en el cual se debe cumplir lo siguiente:

- Los ejercicios deben ser resueltos en una hoja que se recibirá por grupo.
- El segundo ejercicio planteado será aquel que se debe representar en la cuerda, para ello todo el grupo participará en orden y deberá anotar como también graficar los resultados que han obtenido el resto de grupos.

| Equipo 1  |  |
|---|--|
| Resuelva lo siguiente:  |  |
| 1. Escribir el intervalo del siguiente enunciado y representar el gráfico usando la cuerda.   | Los horarios de atención de un centro de salud son de 8:00 a 12:00 y después de 14:00 hasta las 17:00. |
| 2. Resuelve la <b>operación</b> que se encuentra en el intervalo y escribir como desigualdad. | $[(-2)^3; 5)$  |
| Equipo 2  |  |
| Resuelva lo siguiente:  |  |
| 1. Escribir el intervalo del siguiente enunciado y representar el gráfico usando la cuerda.   | La etapa de la adolescencia se considera desde que cumple 12 años hasta menor de 18 años.              |
| 2. Resuelve la <b>operación</b> que se encuentra en el intervalo y escribir como desigualdad. | $(-\infty; \frac{3}{3} + \frac{1}{2}]$   |
| Equipo 3  |  |



|   |   |
|---|---|
| Resuelva lo siguiente:<br>1. Escribir el intervalo del siguiente enunciado y representar el gráfico usando la cuerda. | El peso que puede cargar el ascensor de un edificio tiene que ser menor a 300 kg.   |
| 2. Resuelve la <b>operación</b> que se encuentra en el intervalo y escribir como desigualdad.                         | $\left(\frac{1}{3} - \frac{4}{3}; +\infty\right)$   |
| <b>Equipo 4</b>   |   |
| Resuelva lo siguiente:<br>1. Escribir el intervalo del siguiente enunciado y representar el gráfico usando la cuerda. | En rectas en carreteras el límite máximo de velocidad es de 100km/h para vehículos livianos, motocicletas y similares.  |
| 2. Resuelve la <b>operación</b> que se encuentra en el intervalo y escribir como desigualdad.                         | $\left(0; \frac{5^5}{5^3}\right]$   |
| <b>Equipo 5</b>   |   |
| Resuelva lo siguiente:<br>1. Escribir el intervalo del siguiente enunciado y representar el gráfico usando la cuerda. | Las personas que no pagan un pasaje completo en los buses de Cuenca van desde los 6 a los 18 años y de 65 en adelante.  |
| 2. Resuelve la <b>operación</b> que se encuentra en el intervalo y escribir como desigualdad.                         | $\left[\left(\frac{4}{5}\right)^0; 1\right)$  |
| <b>Equipo 6</b>   |   |
| Resuelva lo siguiente:<br>1. Escribir el intervalo del siguiente enunciado y representar el gráfico usando la cuerda. | Dos niños juegan en una recta numérica, el primero se posiciona en el número que resulta la multiplicación de estos números $-\frac{4}{3} * \frac{9}{4}$ y el segundo hacia el mismo número, pero con diferente signo.                            |
| 2. Resuelve la <b>operación</b> que se encuentra en el intervalo y escribir como desigualdad.                         | $\left(-\left[(\sqrt[3]{4})^7\right]; 126 - (2 * 3^2 * 7)\right]$   |
| <b>Equipo 7</b>   |   |
| Resuelva lo siguiente:<br>1. Escribir el intervalo del siguiente enunciado y representar el gráfico usando la cuerda. | Los horarios de clases de mi escuela comienzan a la 1 pm y terminan a las 6:30pm, primero tengo matemáticas y mi segunda materia comienza a las 2 pm hasta las 3 pm. ¿Cuál es el intervalo de mis clases en todo el día si mi receso dura 30 min? |
| 2. Resuelve la <b>operación</b> que se encuentra en el intervalo y escribir como desigualdad.                         | $\left(-\infty; \frac{3^2 * 3^{-7}}{3^{-5}}\right]$   |



| Equipo 8  |  |
|---|--|
| Resuelva lo siguiente:<br>1. Escribir el intervalo del siguiente enunciado y representar el gráfico usando la cuerda. | La madre de Julio le ha pedido que corte una tabla de 10m, pero a partir de los 2 primeros metros hasta un poco antes de los 7 metros de toda la tabla.                  |
| 2. Resuelve la <b>operación</b> que se encuentra en el intervalo y escribir como desigualdad.                         | $[-3; (2) * (2)^2]$  |
| Equipo 9  |  |
| Resuelva lo siguiente:<br>1. Escribir el intervalo del siguiente enunciado y representar el gráfico usando la cuerda. | Josué y Camila comparten un computador para hacer sus tareas. Camila lo utiliza desde las 8 am hasta antes de las 10 am y Josué lo utiliza a las 11:15 am hasta la 1 pm. |
| 2. Resuelve la <b>operación</b> que se encuentra en el intervalo y escribir como desigualdad.                         | $\left[-\left[\left(\frac{1}{2}\right)^0\right]^3; 4\right)$   |

---

Cierre/ Metacognición

Mencionar cuáles fueron las principales dificultades que tuvieron para el cumplimiento de esta actividad.

¿Qué dudas no han sido resueltas a pesar que como grupo cumplieron la actividad?

*Recuerden que el objetivo de este apartado es asegurar que comprendan completamente el tema, así que no duden en compartir sus inquietudes.*





Anexo 11

Actividad complementaria 4

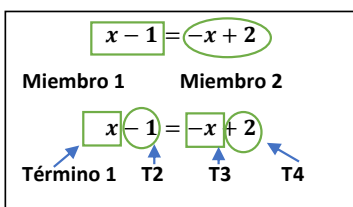
REGLAS PARA LA ACTIVIDAD

Generales:

- No hacer uso de la calculadora, apps o celular para realizar los cálculos (-1p, g)
- Mantener la disciplina y el respeto con los demás (-1p, g)
- No realizar actividades o tareas relacionadas con otras materias (-1p, p)

INFORMACIÓN/SUSTENTACIÓN TEÓRICA

Resolución de ecuaciones o inecuaciones de primer grado con una incógnita



Paso 1: Reorganizar la ecuación o inecuación.

Para facilitar el proceso buscamos siempre que las incógnitas (letras) queden al lado izquierdo (miembro uno) que está antes del signo igual ( $\geq$  o  $<$ ) y los números sin incógnita en el miembro dos (después del signo igual).

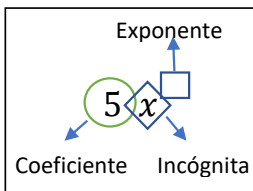
$$3x - x + 3 = 2x - 5$$

En este caso el número +3 no está bien ubicado en el miembro uno (incógnitas) por lo que debería "moverse" al miembro dos (pero con la operación opuesta), de igual manera el 2x debe "moverse" del segundo al primer miembro.

$$x - 2x - 2x = 5 - 3$$

Paso 2: Realizar operaciones

Se pueden realizar operaciones de aquellos términos que tengan la misma incógnita y mismo exponente:



$3x + 5y$  No se puede sumar, no tiene la misma incógnita

$4x^2 + x$  No se pueden sumar, no tiene el mismo exponente

La ecuación  $x - 2x - 2x = 5 - 3$  sí tiene la misma incógnita y mismo exponente, por lo que operamos los coeficientes del miembro 1:

$$-3x = 5 - 3$$

Luego operamos los términos del miembro 2:

$$-3x = 2$$

Paso 3: Despegar una incógnita

Esto significa llegar a la expresión de la forma  $x = \square$ , donde la incógnita "x" debe tener **coeficiente 1 y ser positivo**.

|   |  |
|---|--|
| En caso de ser negativa, por ejemplo:   | En caso de no tener coeficiente 1, por ejemplo:  |
| $-x = 2$ <p>Se debe multiplicar por -1 ambos lados de la igualdad y aplicar la ley de signos</p> $(-1)(-x) = (2)(-1)$ $x = -2$ <p><b>Si se trata de inecuaciones, al multiplicar por -1, se invierte el signo "<math>\leq</math> pasa <math>\geq</math> y <math>&gt;</math> se cambia por <math>&lt;</math>" y viceversa.</b></p> | $-3x = 2$ <p>El coeficiente "-3" está multiplicando a la incógnita, por lo tanto, pasa al miembro contrario con la operación contraria (división) acompañado de su signo.</p> $x = \frac{2}{-3}$ |



## INSTRUCCIONES/ACTIVIDADES

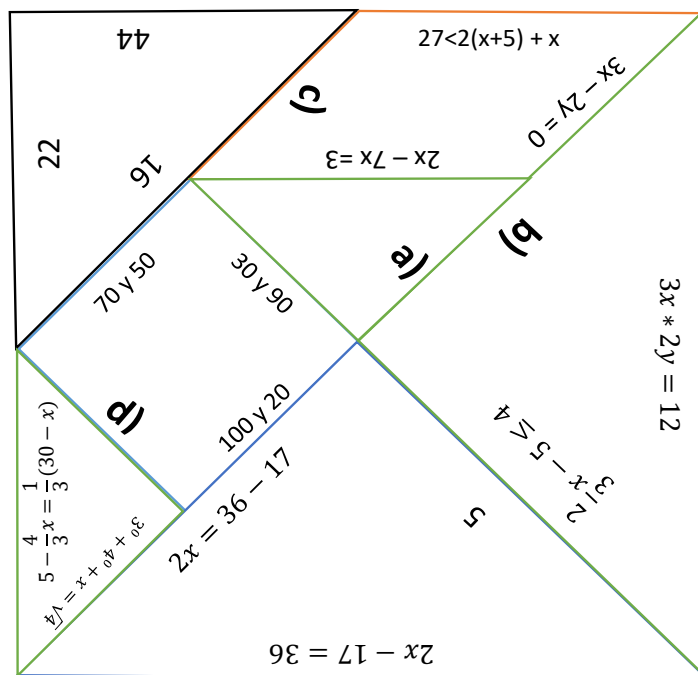
1. A continuación, te presentamos un tangram con el cual se debe armar la figura de un cisne, luego pégala en una hoja y píntala.

En los siguientes problemas plantea la inecuación y une con su literal.

- a) Dos pelotas son pateadas por diferentes niños, la suma de las velocidades resulta ser más de 27 m/s, la primera pelota recorre el doble de la velocidad de la segunda pelota más 5m/s.
- b) Si al doble de la edad de Carlos se le resta 17 años, resulta ser menor 36.

En los siguientes problemas plantea y resuelve la ecuación, y une con su resultado.

- c) Se quiere repartir una funda de caramelos entre 2 niños, de tal forma tenga  $\frac{1}{2}$  del total y el otro el triple del primero, si la suma de los dos da 120 ¿Cuántos caramelos tendrá cada niño?
- d) El hijo de mi vecina tiene el doble de lápices de los que tiene mi hijo, y entre los dos dan un total de 33 lápices, ¿Cuántos lápices tenía el hijo de mi vecina? (adjunta el procedimiento de resolución)



Cierre

2. Resuelve los siguientes ejercicios, individual (prueba)
- ¿Cuánto mide una cuerda si su tercera cuarta parte mide 90 metros?
  - Si el doble de la edad de Jaime se le resta 17 años su edad sería menor a 35, pero si a la mitad de la edad de Jaime se le suma 3, el resultado es mayor que 15. ¿Cuántos años tiene Jaime?:



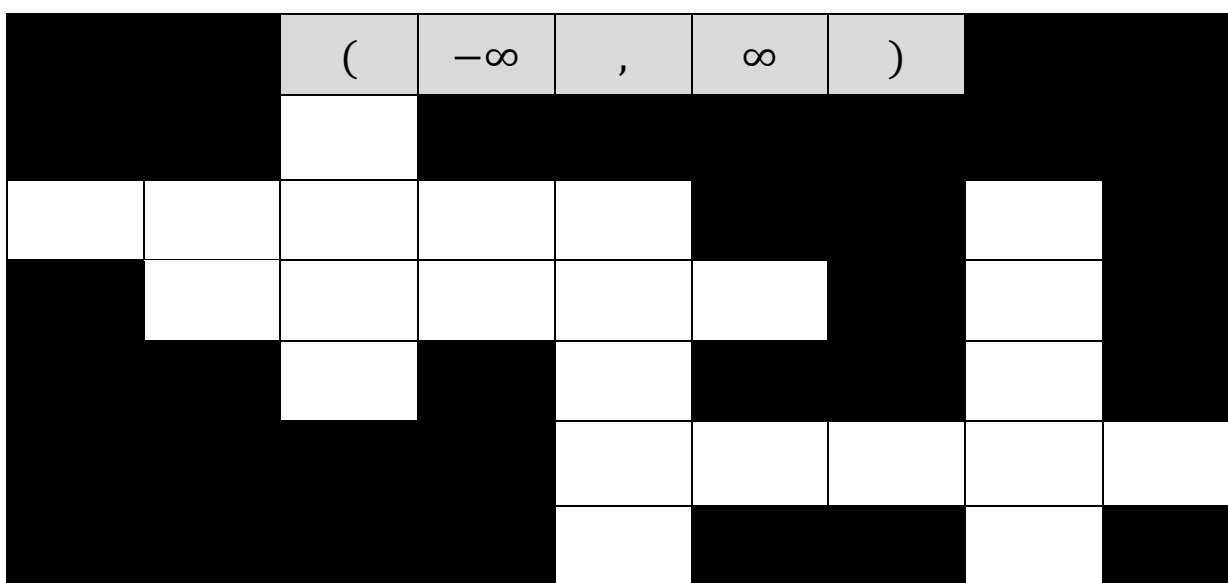
Anexo 12

Actividad complementaria 5

REGLAS PARA LA ACTIVIDAD

- Mantener la disciplina y el respeto con los demás.
- No realizar actividades o tareas relacionadas con otras materias.
- No dejar sucio el espacio donde trabajaron y ordenar las sillas del laboratorio.
- No utilizar las computadoras para realizar o revisar otras páginas que no correspondan a la actividad.

Funciones



Accede a los siguientes enlaces

- 1) <https://www.geogebra.org/m/tyvczrfz>
- 2) <https://www.geogebra.org/m/yxcwmzvj>

Completa el crucigrama con ayuda de tus compañeros:

Ejemplo: Utilizando el **enlace uno**, accede y da clic en "el cuadrado de", indica ¿Cuál es el dominio de la función?

| Horizontal  | Vertical  |
|---|---|
| 1) Utilizando el <b>enlace uno</b> , accede y da clic en "el cuadrado de", indica ¿En qué intervalo esa función es creciente? | 1) Utilizando el <b>enlace uno</b> , accede y da clic en "el cuadrado de", indica ¿En qué intervalo esa función es decreciente? |



|  |  |
|--|--|
| <p>2) Utilizando el <b>enlace dos</b>, busca la "Gráfica interactiva del ejemplo 1" y responde. Cuándo la función es <math>1x^2</math> ¿Qué valores puede tomar "x"?</p> <p>3) Utilizando el <b>enlace dos</b>, busca la "Gráfica interactiva del ejemplo 1" y responde ¿En qué intervalo la función es decreciente?</p> | <p>2) Utilizando el <b>enlace dos</b>, busca la "Gráfica interactiva del ejemplo 1" y responde. Cuándo la función es <math>x^3</math> ¿Qué valores puede tomar "x"?</p> <p>3) Escribe la desigualdad <math>x \geq -3</math> como intervalo</p> |
|--|--|

#### Actividad 2

Accede al siguiente enlace y resuelve la hoja de trabajo

<https://www.liveworksheets.com/8-au340750af>

---

#### Cierre/ Metacognición

Accede al siguiente enlace:

<https://www.geogebra.org/m/zxY2GdaV>

Escribe como intervalo el dominio y rango, una vez planteado en tu hoja de trabajo, señala la casilla de "ver solución" y comprueba si el resultado coincide con lo planteado.

---

#### Evaluación rápida

|  |  |
|--|--|
| <p>Pienso<br/>¿Qué crees que sabes sobre el tema?<br/>¿Qué debería mejorar para resolver los ejercicios?</p> | <p>Me interesa<br/>¿Qué preguntas o inquietudes todavía no he podido resolver sobre este tema?<br/> </p> |
|--|--|



Anexo 13

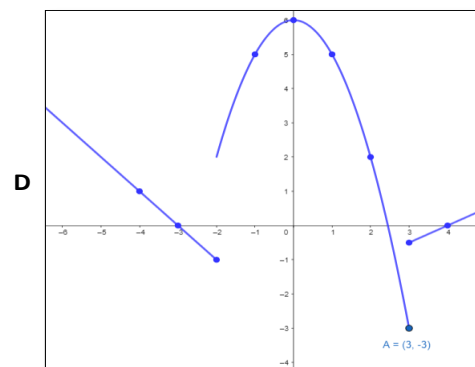
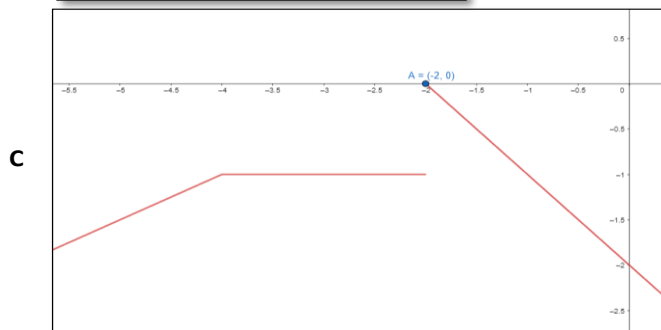
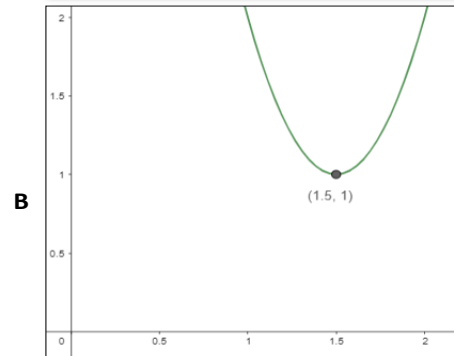
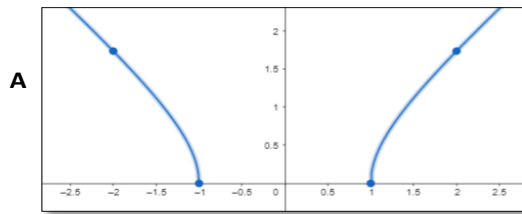
Actividad complementaria [6]

REGLAS PARA LA ACTIVIDAD

- No realizar actividades o tareas relacionadas con otras materias.
- No hacer uso de calculadora

Funciones

Relaciona el gráfico y la tabla de valores con su respectiva función.



1

| x  | a(x)           |
|----|----------------|
| -2 | 1.732050807... |
| -1 | 0              |
| 0  |                |
| 1  | 0              |
| 2  | 1.732050807... |

2

| x | b(x) |
|---|------|
| 0 | 10   |
| 1 | 2    |
| 2 | 2    |
| 3 | 10   |

3

| x  | f(x) |
|----|------|
| -4 | -1   |
| -3 | -1   |
| -2 | 0    |
| -1 | -1   |
| 0  | -2   |

4

| x  | f(x) |
|----|------|
| -4 | 1    |
| -3 | 0    |
| -2 | -1   |
| -1 | 5    |
| 0  | 6    |
| 1  | 5    |
| 2  | 2    |
| 3  | -0.5 |

w)

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}x + 1, & : x < -4 \\ -1, & : -4 \leq x < -2 \\ -x - 2, & : -2 \leq x < 1 \\ -3, & : \text{en caso contrario} \end{cases}$$

x)

$$f(x) = \sqrt{x^2 - 1}$$

y)

$$f(x) = \begin{cases} -x - 3, & : x \leq -2 \\ -x^2 + 6, & : -2 < x < 3 \\ \frac{x}{2} - 2, & : x \geq 3 \end{cases}$$

z)

$$f(x) = (2x - 3)^2 + 1$$



---

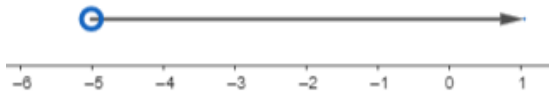
## Ecuaciones y fracciones

Plantea las siguientes ecuaciones y resuelve:

- Tres tejedoras tienen que tejer un mantel. Una teje  $\frac{1}{5}$ , otra teje  $\frac{3}{8}$  ¿Cuánto tiene que tejer la tercera?
- Un reloj adelanta  $\frac{3}{7}$  de minuto cada hora. ¿Cuánto adelantará en una semana?

---

## Intervalos



El gráfico representa los números ¿mayores o menores a menos cinco?

R: \_\_\_\_\_

Subraya su representación como desigualdad:

$x > -5$ ,     $x < -5$ ,     $x \leq -5$ ,     $x \geq -5$

Escribe su representación como intervalo:

\_\_\_\_\_

---

## Cierre/ Metacognición

### Autorregulación

¿Qué problemas o dificultades encuentras con estos temas?

¿Qué opinas de los grupos de trabajo actuales?




### Valoración

¿Qué sugerencias tienes para próximas actividades?



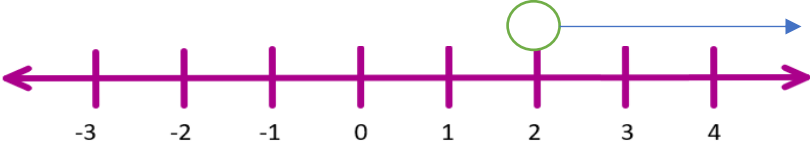

Anexo 14 (Actividad complementaria 3)/ BAP

Observa los ejercicios planteados por tus compañeros y completa los siguientes cuadros:

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
|   | <br>Cerrado | <br>Abierto | <br>Infinito |
| Característica  | Incluye a los números de los extremos  | No incluye a los números de los extremos  |   |
| ¿Qué color o forma usaron tus compañeros para representar este intervalo? |  |   |   |

| Signos de agrupación | Marca con un X el tipo de intervalo que representaron tus compañeros |                   |        |        | Escribe ¿Qué números señalaron tus compañeros en la recta numérica? |                  |
|----------------------|--|-------------------|--------|--------|---|------------------|
|                      | [    ]<br>Cerrados   | (    )<br>Abierto | [    ) | (    ] | Número/s Izquierda  | Número/s Derecha |
| Ejercicio 1          |  |                   |        |        |   |                  |
| Ejercicio 2          |  |                   |        |        |   |                  |
| Ejercicio 3          |  |                   |        |        |   |                  |
| Ejercicio 4          |  |                   |        |        |   |                  |
| Ejercicio 5          |  |                   |        |        |   |                  |
| Ejercicio 6          |  |                   |        |        |   |                  |
| Ejercicio 7          |  |                   |        |        |   |                  |
| Ejercicio 8          |  |                   |        |        |   |                  |
| Ejercicio 9          |  |                   |        |        |   |                  |

Ejemplos

|  |                 |             |
|--|-----------------|-------------|
| Gráfico/ Infinito  | Intervalo       | Desigualdad |
| <p>X son todos los números <b>MAYORES QUE 2</b></p>             | $(2; \infty)$   | $x > 2$     |
| <p>X son todos los números <b>MENORES O IGUALES</b> que -1</p>  | $(-\infty; -1]$ | $x \leq -1$ |
| Gráfico Cerrado / Abierto  | Intervalo       | Desigualdad |
| X son todos que se <b>ENCUENTRAN ENTRE</b> -2 y 4  |                 |             |



|   |           |                    |
|---|-----------|--------------------|
| <p>X son todos que se <b>ENCUENTRAN ENTRE</b> -3 y 2, <b>INCLUIDOS LOS EXTREMOS</b></p> | $(2; 4)$  | $2 < X < 4$        |
|   | $[-3; 2]$ | $-3 \leq X \leq 2$ |





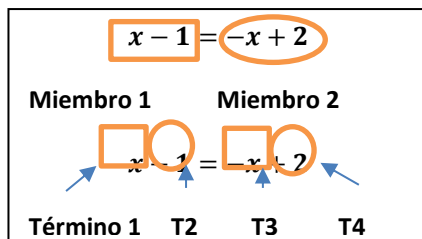
Anexo 15 (BAP)

Actividad complementaria 4

INFORMACIÓN/SUSTENTACIÓN TEÓRICA

Resolución de ecuaciones o inecuaciones de primer grado con una incógnita

El miembro 1, está formado por todos los términos "ANTES DEL



El miembro 2, está formado por todos los términos "DESPUÉS DEL

Por

ejemplos esta ecuación tiene:

$$3x - x + 3 = 2x - 5$$

El miembro 1 está formado por:  $3x - x + 3$  , tiene 3 términos

El miembro 2 está formado por:  $2x - 5$  , tiene 2 términos

**Paso 1: Reorganizar la ecuación o inecuación.**

Para resolver una ecuación o inecuación lo primero que se busca es organizar los términos

El miembro 1, van todos los términos "QUE TIENE UNA INCÓGNITA O LETRA"

El miembro 2, van todos los términos "QUE TIENE SOLO UN NÚMERO, SIN LETRA"

Para identificar podemos incluir unos cuadros encima de cada término y responder a la pregunta ¿En el miembro 1 están solo términos que tienen una letra?



$$-4x + 3 - 2x = 5x - 3$$

Aquellos términos "mal ubicados" deben pasar al segundo miembro, pero con la operación opuesta.



$$-4x - 2x = 5x - 3 - 3$$

Luego hacer el mismo análisis, pero ahora la pregunta es ¿En el miembro 2 están solo términos que son solo números sin letras?



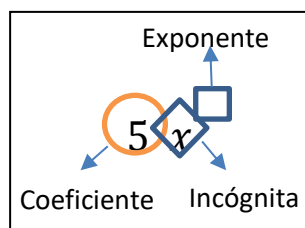
$$-4x - 2x = 5x - 3 - 3$$

Aquellos términos "mal ubicados" deben pasar al primer miembro, pero con la operación opuesta.

$$\begin{array}{c} \checkmark \quad \checkmark \quad \checkmark \quad \checkmark \quad \checkmark \\ -4x - 2x - 5x = -3 - 3 \end{array}$$

### Paso 2: Realizar operaciones

Se pueden realizar operaciones de aquellos términos que tengan la misma incógnita y mismo exponente:



$$-4x - 2x - 5x = -3 - 3$$

$$-6x - 5x = -3 - 3$$

$$-11x = -3 - 3$$

$$-11x = -6$$

Hasta llegar a un solo término en el primer miembro y un solo término en el segundo.

### Paso 3: Despegar una incógnita

El número que acompaña a la  $x$ , está multiplicando, por lo que pasa al otro lado dividiendo (con su signo)

$$-11x = -6$$

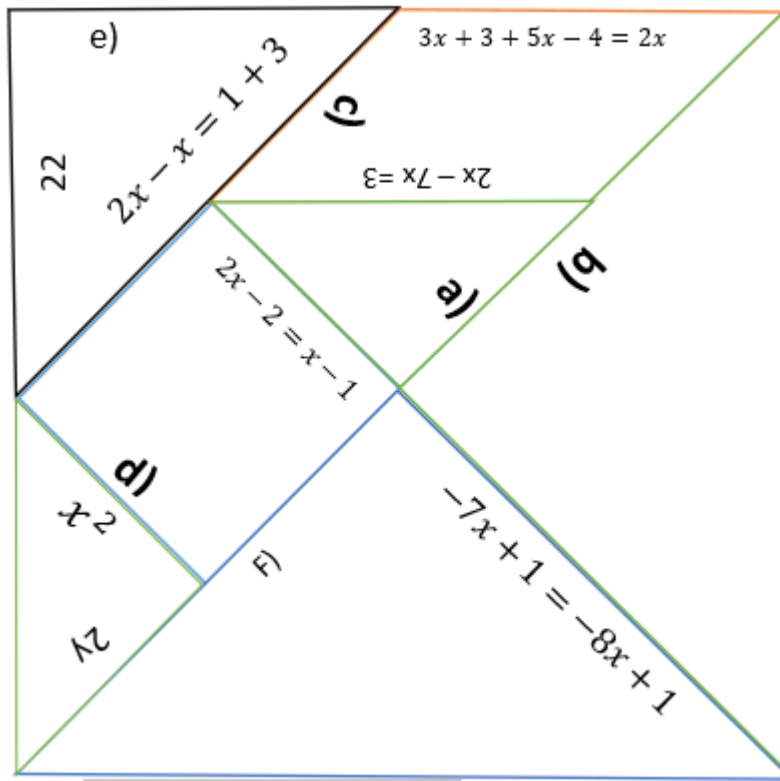
$$x = \frac{-6}{-11} = \frac{6}{11}$$

## INSTRUCCIONES/ACTIVIDADES

1. A continuación, te presentamos un tangram con el cual se debe armar la figura de un cisne, luego pégala en una hoja y píntala.

Une el literal con las ecuaciones o resultados que te pide cada literal. Luego pégala en una hoja y píntala.

- A. La ecuación tiene 4 términos en el primer miembro
- B. Al resolver el resultado es  $x=0$
- C. Al resolver el resultado es  $x=1$
- D. Tiene como exponente un dos
- E. Tiene como coeficiente 2 e incógnita la letra "y"
- F. Sus términos están bien ubicados en cada miembro, solo términos con incógnitas en el primer miembro y sin incógnitas en el segundo miembro.





Anexo 16

Evaluación formativa de Actividades Complementarias (1, 2 y 3)

| Destreza con criterio de desempeño (DCD)  | Pregunta   |
|---|--|
| <p>M.4.1.3<br/>0. Establecer relaciones de orden en un conjunto de números reales utilizando la recta numérica y la simbología matemática (<math>=, &lt;, \geq</math>).</p> <p>M.4.1.3<br/>2. Calcular expresiones numéricas y algebraicas usando las operaciones básicas y las propiedades algebraicas en R.</p> | <p><b>1. Lea el siguiente problema y responda:</b></p> <p>Un viajero visita la ciudad de Cuenca y hace un recorrido que inicia en la Catedral de la Inmaculada Concepción hasta el salón de la ciudad a <math>\frac{1}{21}</math> km, luego parte hacia la corte provincial ubicada a <math>\frac{3}{42}</math> km, sigue su trayecto hacia el puente roto a <math>\frac{5}{7}</math> km y termina su recorrido comiendo en la calle de las herrerías a <math>\frac{7}{6}</math> km.</p> <p>a) ¿Cuántos kilómetros caminó durante ese día? (realizar la operación usando fracciones)</p> <p>b) Ordena las fracciones de menor a mayor usando la simbología (<math>=, &lt;, \geq</math>) y responde ¿Cuál o cuáles de los recorridos realizados representan una fracción propia?</p> <p><b>2. Analiza las operaciones realizadas y responde:</b></p> <p>Durante una prueba en la asignatura de Matemática un estudiante realizó las siguientes operaciones:</p> <p>Multiplicación</p> $-\frac{3}{2} \times -\frac{3}{5} = -\frac{6}{7}$ <p>División</p> $\frac{7}{2} \div \frac{1}{2} = -7$ <p>¿Se resolvieron correctamente los ejercicios de multiplicación y división? En caso de existir un error o varios errores, enumerarlos y mencionar cuál es el procedimiento y respuesta adecuada.</p> <p><b>3. Resuelva el siguiente ejercicio y subraya</b></p> <p>¿Cuál de las siguientes propiedades de la potencia <b>NO</b> se aplicó en este ejemplo?</p> $\left(\frac{54x}{6}\right)^0 + [(6^2)(6^{-1})]^2$ |



- a) Potencia sobre potencia
- b) Multiplicación de potencias de igual base
- c) División de potencias de igual base
- d) Potencia de exponente 0

**4. Encierra en un círculo la respuesta correcta.**

¿Cuál de estos casos está bien aplicada la propiedad denominada “raíz de un producto”?

**a)**  $(\sqrt[2]{9})(\sqrt[2]{4}) = \sqrt[2]{36} = 6$

**b)**  $(\sqrt[2]{90}) + (\sqrt[2]{10}) = \sqrt[2]{100} = 10$

Encierra una de las dos palabras que se encuentran en mayúsculas y negrita, de modo que se complete correctamente el enunciado:

En la raíz de un producto se conserva el **INDICE / EXPONENTE** y se **SUMA / MULTIPLICA** sus **RADICANDOS / BASES**

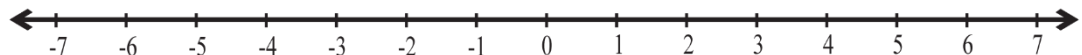
M.4.1.3

9. Representar un intervalo en  $\mathbb{R}$  de manera algebraica y gráfica, y reconocer el intervalo como la solución de una inecuación de primer grado con una incógnita en  $\mathbb{R}$

**5. Lea detenidamente el siguiente ejercicio y resuelva:**

Pedro y su hermano comparten un computador para hacer sus trabajos de investigación, Pedro lo utiliza en la mañana de 8:00 hasta antes de las 11:00 y su hermano lo utiliza a partir de las 14:00 hasta antes de las 17:00. Escribir y graficar los intervalos de las horas en las que utilizan el computador cada hermano.

**6. En la siguiente recta numérica, dibuja un intervalo abierto y un intervalo semicerrado, luego escríbalos como una desigualdad.**



Pregunta de autorregulación

- a. ¿Considera que las actividades complementarias realizadas hasta ahora le han ayudado a comprender mejor los temas vistos en clase?



- b. Considerando que mi aporte en los grupos de trabajo ha sido el adecuado para terminar las actividades complementarias a tiempo y de manera honesta me califico con una nota de: \_\_\_\_\_

Pregunta de valoración

- a. En cuanto a la organización de los grupos ¿Trabajaron todos los integrantes de manera equitativa?  
¿Cómo puntuarías en una escala del 1 al 10 tu experiencia de aprendizaje trabajando en grupos aleatorios y que cambian cada semana?



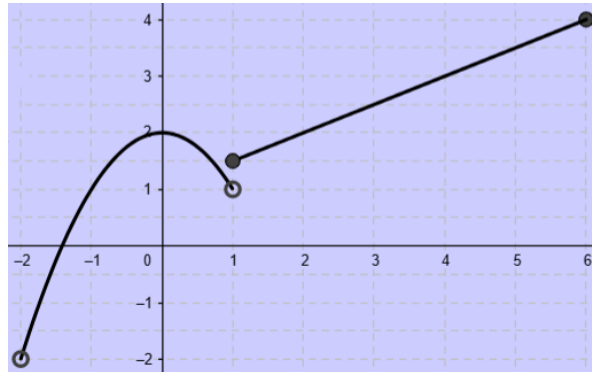
Anexo 17

Evaluación formativa de Actividades Complementarias (4, 5 y 6)

Nombre:

Curso:

| Destreza con criterio de desempeño (DCD)  | Pregunta  |
|---|---|
| <p>M.4.1.4<br/>9. Definir y reconocer una función real identificando sus características: dominio, recorrido, monotonía, cortes con los ejes.</p> | <p><b>1. ¿Cuál de estas dos relaciones es una función y por qué?</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>A</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>B</p> </div> </div> <hr/> <hr/> <hr/> <p><b>1.1. ¿Cuál es el dominio y rango de la función identificada?</b></p> <p style="text-align: center;"><math>Df\{ \quad \}</math></p> <p style="text-align: center;"><math>Rf\{ \quad \}</math></p> <p><b>2. Observa el gráfico y responde:</b></p> |



**Escribe el intervalo en el que la siguiente función es creciente y decreciente:**

Resuelve ecuaciones e inecuaciones de primer grado con una incógnita en  $Q$  de manera algebraica en la solución de problemas sencillos (Ref.: M.4.1.20. y M.4.1.21.)

**3. Lee el siguiente problema y responde:**

El peso máximo que puede cargar un ascensor es de 5 personas de 70 kg.

¿Cuál es el intervalo de peso que puede cargar el ascensor?

\_\_\_\_\_

Escribe el intervalo como desigualdad

**Lee el siguiente problema y plante la ecuación para encontrar la respuesta**

Para organizar un viaje de fin de curso un grupo de amigos han ahorrado un total de \$330 de los cuales \$30 se utilizan para pagar el bus de transporte ¿Cuánto dinero le corresponde a cada uno de los 10 amigos?





Pregunta de autorregulación

- a. ¿Considera que las actividades complementarias realizadas hasta ahora le han ayudado a comprender mejor los temas vistos en clase?
- b. Considerando que mi aporte en los grupos de trabajo ha sido el adecuado para terminar las actividades complementarias a tiempo y de manera honesta me califico con una nota de: \_\_\_\_\_

Pregunta de valoración

- a. En cuanto a la organización de los grupos ¿Trabajaron todos los integrantes de manera equitativa? ¿Cómo puntuarías en una escala del 1 al 10 tu experiencia de aprendizaje trabajando en grupos aleatorios y que cambian cada semana?



**UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN**



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN

**DECLARATORIA DE PROPIEDAD INTELECTUAL Y CESIÓN DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN  
DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR  
DIRECCIONES DE CARRERAS DE GRADO PRESENCIALES - DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA**

---

Yo, *Christian Mateo Pineda Delgado*, portador de la cédula de ciudadanía nro. 0150272953, estudiante de la carrera de Educación en Ciencias Experimentales en el marco establecido en el artículo 13, literal b) del Reglamento de Titulación de las Carreras de Grado de la Universidad Nacional de Educación, declaro:

Que, todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en el trabajo de Integración curricular denominada *Sistema de actividades complementarias para contribuir al aprendizaje de Matemática en 1ro de Bachillerato en la UE Manuel J. Calle* son de exclusiva responsabilidad del suscriptor de la presente declaración, de conformidad con el artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, por lo que otorgo y reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación - UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos, además declaro que en el desarrollo de mi Trabajo de Integración Curricular se han realizado citas, referencias, y extractos de otros autores, mismos que no me tribuyen su autoría.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la utilización de los datos e información que forme parte del contenido del Trabajo de Integración Curricular que se encuentren disponibles en base de datos o repositorios y otras formas de almacenamiento, en el marco establecido en el artículo 141 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.

De igual manera, concedo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la autorización para la publicación de Trabajo de Integración Curricular denominado *Sistema de actividades complementarias para contribuir al aprendizaje de Matemática en 1ro de Bachillerato en la UE Manuel J. Calle* en el repositorio institucional y la entrega de este al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, como lo establece el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Ratifico con mi suscripción la presente declaración, en todo su contenido.

Azogues, 21 de agosto de 2023

  
\_\_\_\_\_  
*Christian Mateo Pineda Delgado*  
C.I.: 0150272953



**DECLARATORIA DE PROPIEDAD INTELECTUAL Y CESIÓN DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN  
DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR  
DIRECCIONES DE CARRERAS DE GRADO PRESENCIALES - DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA**

Yo, *Jacqueline María Jiménez Guerra*, portador de la cedula de ciudadanía nro. *0106813744*, estudiante de la carrera de Educación en Ciencias Experimentales en el marco establecido en el artículo 13, literal b) del Reglamento de Titulación de las Carreras de Grado de la Universidad Nacional de Educación, declaro:

Que, todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en el trabajo de Integración curricular denominada *Sistema de actividades complementarias para contribuir al aprendizaje de Matemática en el 1ro de Bachillerato en la UE Manuel J. Calle* son de exclusiva responsabilidad del suscriptor de la presente declaración, de conformidad con el artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, por lo que otorgo y reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación - UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos, además declaro que en el desarrollo de mi Trabajo de Integración Curricular se han realizado citas, referencias, y extractos de otros autores, mismos que no me tribuyo su autoría.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la utilización de los datos e información que forme parte del contenido del Trabajo de Integración Curricular que se encuentren disponibles en base de datos o repositorios y otras formas de almacenamiento, en el marco establecido en el artículo 141 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.

De igual manera, concedo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la autorización para la publicación de Trabajo de Integración Curricular denominado *Sistema de actividades complementarias para contribuir al aprendizaje de Matemática en el 1ro de Bachillerato en la UE Manuel J. Calle* en el repositorio institucional y la entrega de este al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, como lo establece el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Ratifico con mi suscripción la presente declaración, en todo su contenido.

Azogues, 21 de agosto de 2023

*Jacqueline María Jiménez Guerra*  
C.I.: 0106813744



**UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN**

**CERTIFICACIÓN DEL TUTOR PARA  
TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR  
DIRECCIONES DE CARRERA DE GRADO PRESENCIALES**

---

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Germán Wilfrido Panamá Criollo, tutor del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial denominado “Sistema De Actividades Complementarias Para Contribuir Al Aprendizaje De Matemática En 1ro De Bachillerato En La UE Manuel J. Calle” perteneciente a los estudiantes: Christian Mateo Pineda Delgado con C.I. 0150272953, Jacqueline María Jiménez Guerra con C.I. 0106813744. Doy fe de haber guiado y aprobado el Trabajo de Integración Curricular. También informo que el trabajo fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el 6 % de coincidencia en fuentes de internet, apegándose a la normativa académica vigente de la Universidad.

Azogues, 21 de agosto 2023

Mgs. Germán Wilfrido Panamá Criollo

C.I: 0104286653