



**UNAE**

## **UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN**

**Carrera de:**

Educación Básica

Itinerario Académico en: Pedagogía de la Matemática

**DESARROLLO METACOGNITIVO DEL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE EGB EN TORNO A LA EDUCACIÓN VIRTUAL Y PRESENCIAL DE LA UNIDAD EDUCATIVA COREL.**

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

**Autores:**

Juan Fernando Durán Saraguro      CI: 0105873806

Alexis Sebastián Sumba Ochoa      CI: 0302617493

**Tutor :**

Jaime Iván Ullauri Ullauri.

CI: 0102847472

**Azogues - Ecuador**

**Marzo 2022**

## **Dedicatoria**

Quiero dar gracias a Dios por darme la vida y permitirme cumplir otro logro, a mi universidad por permitirme forma como profesional, a mis maestros por ser parte de mi proceso de formación integral, a mis Padres que siempre han sido un apoyo para salir adelante y a mis primos ser incondicionales en mi proceso de vida universitaria.

Alexis Sumba O.

## **Dedicatoria**

El presente trabajo integrador curricular primeramente se la dedico a Dios, a la Irma, al Pachi, al Pachito, a la María Paz y amigos por acompañarme a lo largo de esta etapa de mi vida y demostrarme su apoyo incondicional.

Al economista Rafael Vicente Correa Delgado se la dedico de manera especial, porque gracias a sus palabras de motivación me guiaron por este gran camino que está por concluir y resaltar que, de no haber sido por sus enseñanzas en cada paso de mi vida universitaria, hoy el espíritu luchador de Alfaro que habita dentro de cada ecuatoriano no me hubiera permitido asumir los retos que se presentan cada día.

Juan Fernando Durán S.

## **Resumen**

El presente Trabajo de Integración Curricular de investigación se desarrolló dentro del desarrollo de las prácticas preprofesionales realizadas en la Unidad Educativa Particular “Corel”, específicamente en el octavo año de Educación General Básica, se contempla que ante la nueva realidad que ha vivido la educación en cuanto a su desarrollo por medio de un entorno virtual y que posteriormente seguida de ambientes físicos, es preciso enfocarse en el progreso que han venido atravesando los estudiantes con relación al razonamiento lógico matemático. Cada proceso lógico matemático, comprende que la parte metacognitiva de los estudiantes será expresada en el desarrollo de prácticas que conlleven a realizar actos de reversibilidad que se encuentran cuando se da resolución a un problema lógico matemático, y como este proceso se marca dependiendo del contexto en el que se desarrolló el proceso de enseñanza aprendizaje.

La definición del objeto de estudio y la precisión de sus características básicas permitieron que se definiera criterios analíticos e indicadores para su diagnóstico, y evaluar de esta manera sus resultados combinando el método experimental y teórico. Metodológicamente esta investigación se da a partir de un método de investigación acción participativa, bajo un paradigma socio-crítico y desde un enfoque cualitativo. Con la aplicación de instrumentos y técnicas de recolección de datos como: informes semanales, encuestas de estudiantes, evaluaciones para determinar el ritmo de aprendizaje, estilos y entrevistas con docentes y estudiantes. La información recopilada destaca que el proceso de enseñanza - aprendizaje de los matemáticos no debe determinar que un estudiante se defina como éxito o fracaso escolar, fundamentándose en una calificación que dentro de la asignatura de matemáticas determina cuando es correcto o incorrecto el aprendizaje.

El análisis y elaboración de resultados nos indicaban bajo que destrezas y debilidades los estudiantes empleaban para poder resolver un problema de razonamiento lógico

matemático. Los resultados obtenidos demuestran la factibilidad y capacidad para cumplir con el objetivo general del proyecto de investigación y dan respuesta a la pregunta de investigación.

**Palabras claves:**

**Razonamiento - Lógico - Matemático - Proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática.**

## **Abstract**

Based on this research, curricular integration work begins within the development of pre-professional practices carried out in the Private Educational Unit "Corel," specifically in the eighth year of Basic General Education. In the face of the new reality that has lived education in terms of its development through a virtual environment and later followed by physical environments, it is essential to focus on the progress that students have made concerning mathematical, logical reasoning. The definition of the object of study and the precision of its fundamental characteristics allowed to define analytical criteria and indicators for its diagnosis and thus evaluate its results by combining the experimental and theoretical methods. This research is about a participatory action research method under a socio-critical paradigm and from a qualitative approach.

The application of data collection and techniques such as weekly reports, student surveys, evaluations, and interviews with teachers and students help analyze each student's progress. The information collected highlights that the teaching-learning process of mathematicians will not determine whether a student is successful or unsuccessful in the school year. Based on a grade within the mathematics subject determines when learning is correct or incorrect.

The analysis and elaboration of results indicated to us what skills and weaknesses the students used to be able to solve a mathematical, logical reasoning problem. The results obtained show the feasibility and ability to meet the general objective of the research project and answer the research question.

**Keywords: natural/logic - mathematics, teaching process - math learning.**

## ÍNDICE

CAPÍTULO I .....	1
INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Problemática .....	3
1.2 Pregunta de Investigación .....	5
1.3 Justificación .....	5
1.4 Objetivos .....	7
CAPÍTULO II .....	8
Marco Teórico Referencial .....	8
2.1 Antecedentes de la Investigación .....	8
2.1.1 Antecedentes de investigativos del proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en un entorno virtual y físico. ....	8
2.2 Normativa educativa ecuatoriana para la Educación virtual por la pandemia COVID 19.....	10
2.3 Bases contextuales .....	11
2.4 Bases conceptuales.....	12
2.4.1 Desarrollo cognitivo y metacognitivo en los estudiantes.....	12
2.4.1.1 Desarrollo Cognitivo.....	12
2.4.1.2 Desarrollo Metacognitivo .....	15
2.4.2 Razonamiento lógico matemático. ....	19
2.4.3 La educación virtual en el proceso de enseñanza aprendizaje. ....	21
2.4.4 Proceso de Enseñanza-aprendizaje .....	22
2.4.5 Proceso de Enseñanza -Aprendizaje en las Matemática .....	24
2.4.6 Metacognición en la enseñanza de las Matemáticas .....	27
2.4.7 La resolución de problemas matemáticos. ....	30
CAPÍTULO III.....	37
METODOLOGÍA .....	37
3.1 Paradigma .....	37
3.2 Enfoque de investigación .....	38
3.3 Tipo de investigación.....	39
3.4 Estudio de caso .....	40
3.5 Operacionalización del objeto de estudio para la determinación de las categorías de análisis... 42	
3.6 Métodos, técnicas e instrumentos de investigación utilizados para la recolección de datos..... 44	
3.6.1 Técnicas de Observación .....	44
3.6.2 Instrumentos de recolección: .....	44
3.7 Fases en la que se destaca la investigación.....	46
3.7.1 Diseño de los instrumentos de investigación. ....	46
3.7.2 Introducción de los instrumentos. ....	47
3.8 Importancia de desarrollar la Percepción, Comprensión y Aplicación de los aprendizajes..... 49	

3.9 Fases de las Evaluaciones .....	49
3.9.1 Desarrollo de Actividades por secciones. ....	53
CAPÍTULO IV.....	60
Resultados y Análisis.....	60
4.1 Análisis de la Evaluación Diagnostica número 1.....	60
4.2 Análisis de la Evaluación número 2.....	77
4.3 Análisis de la evaluación número 3 .....	101
4.4 Análisis de la evaluación número 4 .....	121
4.5 Balance de promedios en las cuatro Evaluaciones.....	135
4.6.2 Proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en el octavo año de Educación General Básica.....	138
4.8 Triangulación de Resultados.....	142
Tabla 14 .....	146
Conclusiones.....	157
Recomendaciones. ....	158
Referencias Bibliográficas.....	160
Anexos .....	164

## Índice de Tablas

Tabla 1. Fases del problema y Heurística .....	31
Tabla 2. Categoría de análisis y sus indicadores.....	43
Tabla 3. Fases y actividades en las que se desarrolla la investigación ... <b>¡Error! Marcador no definido.1</b>	
Tabla 4. Desarrollo de la Actividad 1 .....	53
Tabla 5. Desarrollo de la Actividad 2 .....	54
Tabla 6. Desarrollo de la Actividad 3 .....	56
Tabla 8. Desarrollo de la Actividad 5 .....	57
Tabla 9. Desarrollo de la Actividad 6 .....	58
Tabla 10. Desarrollo de la Actividad 7 .....	59
Tabla 11. Resultados de evaluaciones por estudiantes .....	135
Tabla 12. Contraste de datos .....	140
Tabla 13. Unidad de análisis: Metacognición .....	142
Tabla 14. Unidad de análisis: Cognición .....	146
Tabla 15. Unidad de análisis: Procesos básicos del pensamiento.....	149
Tabla 16. Unidad de análisis: Reversibilidad .....	152

Tabla 17. Unidad de análisis: Resolución de problemas ..... 154

## Índice de Figuras

FIGURA 1.RESULTADOS DE LA PREGUNTA 1, EVALUACIÓN 1 .....	62
FIGURA 2.RESULTADOS DE LA PREGUNTA 2, EVALUACIÓN 1 .....	63
FIGURA 3. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 3, EVALUACIÓN 1 .....	65
FIGURA 4. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 4, EVALUACIÓN 1 .....	66
FIGURA 5.ESULTADOS DE LA PREGUNTA 5, EVALUACIÓN 1 .....	68
FIGURA 6. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 6, EVALUACIÓN 1 .....	69
FIGURA 7. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 7, EVALUACIÓN 1 .....	71
FIGURA 8. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 8, EVALUACIÓN 1 .....	72
FIGURA 9. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 9, EVALUACIÓN 1 .....	74
FIGURA 10.RESULTADOS DE LA PREGUNTA 6, EVALUACIÓN 1 .....	75
FIGURA 11. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 1, EVALUACIÓN 2.....	78
FIGURA 12.RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES A LA PREGUNTA 1, EVALUACIÓN 2 .....	79
FIGURA 13. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 2, EVALUACIÓN 2.....	80
FIGURA 14. RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES A LA PREGUNTA 2, EVALUACIÓN 2 .....	81
FIGURA 15. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 3, EVALUACIÓN 2.....	82
FIGURA 16. RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES A LA PREGUNTA 3, EVALUACIÓN 2 .....	83
FIGURA 17.RESULTADOS DE LA PREGUNTA 4, EVALUACIÓN 2.....	84
FIGURA 18. RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES A LA PREGUNTA 4, EVALUACIÓN 2 .....	85
FIGURA 19. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 5, EVALUACIÓN 2.....	86
FIGURA 20. RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES A LA PREGUNTA 5, EVALUACIÓN 2 .....	87
FIGURA 21. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 6, EVALUACIÓN 2.....	88
FIGURA 22. RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES A LA PREGUNTA 6, EVALUACIÓN 2 .....	89
FIGURA 23. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 7, EVALUACIÓN 2.....	90
FIGURA 24. RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES A LA PREGUNTA 7, EVALUACIÓN 2 .....	91
FIGURA 25. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 8, EVALUACIÓN 2.....	93
FIGURA 26. RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES A LA PREGUNTA 8, EVALUACIÓN 2 .....	93
FIGURA 27. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 9, EVALUACIÓN 2.....	96
FIGURA 28. RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES A LA PREGUNTA 9, EVALUACIÓN 2 .....	96

FIGURA 29. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 10, EVALUACIÓN 2 .....	98
FIGURA 30. RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES A LA PREGUNTA 10, EVALUACIÓN 2 .....	99
FIGURA 31. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 1, EVALUACIÓN 3 .....	102
FIGURA 32. RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES A LA PREGUNTA 1, EVALUACIÓN 3 .....	103
FIGURA 33. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 2, EVALUACIÓN 3 .....	104
FIGURA 34. RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES A LA PREGUNTA 2, EVALUACIÓN 3 .....	105
FIGURA 35. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 3, EVALUACIÓN 3 .....	106
FIGURA 36. RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES A LA PREGUNTA 3, EVALUACIÓN 3 .....	107
FIGURA 37. RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES A LA PREGUNTA 2 CON OTRA INTERPRETACIÓN, EVALUACIÓN 3 .....	107
FIGURA 38. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 4, EVALUACIÓN 3 .....	109
FIGURA 39. RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES A LA PREGUNTA 4, EVALUACIÓN 3 .....	109
FIGURA 40. RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES A LA PREGUNTA 4 CON DIFERENTE INTERPRETACIÓN, EVALUACIÓN 3 .....	110
FIGURA 41. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 5, EVALUACIÓN 3 .....	111
FIGURA 42. RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES A LA PREGUNTA 5, EVALUACIÓN 3 .....	112
FIGURA 43. RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES A LA PREGUNTA 5 CON DIFERENTE INTERPRETACIÓN, EVALUACIÓN 3 .....	112
FIGURA 44. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 6, EVALUACIÓN 3 .....	114
FIGURA 45. RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES A LA PREGUNTA 6, EVALUACIÓN 3 .....	114
FIGURA 46. RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES A LA PREGUNTA 6 CON DIFERENTE INTERPRETACIÓN, EVALUACIÓN 3 .....	115
FIGURA 47. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 7, EVALUACIÓN 3 .....	116
FIGURA 48. RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES A LA PREGUNTA 7, EVALUACIÓN 3 .....	117
FIGURA 49. RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES A LA PREGUNTA 7 CON DIFERENTE INTERPRETACIÓN, EVALUACIÓN 3 .....	117
FIGURA 50. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 8, EVALUACIÓN 3 .....	119
FIGURA 51. RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES A LA PREGUNTA 7, EVALUACIÓN 3 .....	119
FIGURA 52. RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES A LA PREGUNTA 1, EVALUACIÓN 4 .....	122
FIGURA 53. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 1, EVALUACIÓN 4 .....	123

FIGURA 54. RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES A LA PREGUNTA 2, EVALUACIÓN 4 .....	124
FIGURA 55. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 2, EVALUACIÓN 4.....	125
FIGURA 56. RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES A LA PREGUNTA 3, EVALUACIÓN 4 .....	126
FIGURA 57. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 3, EVALUACIÓN 4.....	127
FIGURA 58. RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES A LA PREGUNTA 4, EVALUACIÓN 4 .....	128
FIGURA 59. RESULTADOS DE LA PREGUNTA 4, EVALUACIÓN 4.....	129
FIGURA 60. RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES A LA PREGUNTA 5, EVALUACIÓN 4 .....	130
FIGURA 61.RESULTADOS DE LA PREGUNTA 5, EVALUACIÓN 4.....	131
FIGURA 62. RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES A LA PREGUNTA 6, EVALUACIÓN 4 .....	132
FIGURA 63. RESPUESTA DE LOS ESTUDIANTES A LA PREGUNTA 6, EVALUACIÓN 4 .....	133
FIGURA 64. COMPARACIÓN DE EVALUACIONES .....	136
FIGURA 65. CONTRATES DEL PUNTAJE EN AMBIENTE VIRTUALES Y FÍSICOS.....	137

## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

Esta investigación está enfocada en desarrollo metacognitivo del estudiante, como desarrolla su razonamiento para la resolución de problemas matemáticos tanto en entorno presencial y virtual. Para ello nos enfocaremos en los procesos que los estudiantes realizan para poder dar respuesta a un problema en los diferentes entornos educativos y que relevancia tiene el uno del otro. Pues si bien sabemos la matemática es una asignatura muy compleja lo cual necesita mucha concentración, uso del razonamiento para poder comprenderla y desarrollar.

Debemos saber que los estudiantes tienen que desarrollar más su capacidad de pensar, cuestionar, reflexionar y razonar en la resolución de problemas matemáticos, pues esto les ayuda a desarrollar su enseñanza-aprendizaje de una manera adecuada. Pero debemos evidenciar como influye la educación virtual y la educación presencial en los estudiantes sobre todo al momento de aprender la matemática pues para ellos resulta ser algo nuevo empezar un aprendizaje desde la modalidad virtual lo que genera más complicaciones al momento que se desarrollan las clases.

En este sentido, de acuerdo con el desarrollo del razonamiento lógico matemático, se reconoce la importancia de los procesos para la resolución de problemas, al comprender como clave la naturaleza del proceso metacognitivo desde actividades iniciales hasta el final. Las dificultades de la matemática se evidenciaron en las clases virtuales pues los estudiantes solo receptaban información, pero su proceso metacognitivo del razonamiento lógico matemático no se encontraba entrenado y se veía reflejado en el desentendimiento de la matemática. Aprender matemáticas apunta hacia una concepción didáctica que reconoce como es que los estudiantes desarrollan los ejercicios matemáticos en busca de resultados rutinarios, pues bien,

cada estudiante solo se enfoca en la obtención de resultados mas no en la manera de como desarrollan cada ejercicio.

Las clases tuvieron un impacto grande cuando los estudiantes regresaron al proceso de enseñanza aprendizaje en un entorno presencial, porque se dejó ver un cambio en su manera de dar resolución a los problemas matemático propuesto, pues en este entorno se busca que se tenga una experimentación directa con la parte cognoscitiva de los aprendizajes, donde los recursos y estrategias ayuden a motivar a los estudiante a aprender y sobre todo a desarrollar su razonamiento para la resolución de problemas.

## 1.1 Problemática

La investigación se desarrolla en la Unidad Educativa Corel, ubicada en la provincia del Azuay, Cantón Cuenca, específicamente en la Av. González Suárez y Manuel Paredes, perteneciente a la parroquia de Totoracocha. El estudio se centra en el seguimiento de los estudiantes que en un inicio se encontraban en el séptimo grado de Educación General Básica, y que posteriormente en octavo grado de Educación General Básica, es el único paralelo de séptimo de la institución y cuenta con 13 estudiantes de los cuales 6 de sexo masculino y 7 de sexo femenino.

Dentro de las prácticas preprofesionales realizadas de manera virtual en el séptimo año de EGB, la pareja pedagógica practicante ha tenido varias experiencias, las cuales les ayudaron al fortalecimiento como futuros docentes. Las prácticas se realizan por medio de un entorno virtual, es un reto cada vez más grande tanto para los practicantes, como para los estudiantes y docentes que imparten las clases día a día. La pareja practicante realizó una observación participante para la recolección de información que sería necesaria para el desarrollo de este trabajo, recogiendo datos por medio de los diarios de campo y se ponía en práctica el uso de estrategias para poder entender cómo se desarrolla el proceso de aprendizaje y razonamiento lógico que obtendrán los estudiantes en la asignatura de matemáticas.

Las clases se han convertido en algo sin interés, porque los estudiantes se sienten cansados, desmotivados al solo tener interacción con el dispositivo electrónico que le permite recibir sus clases. Este proceso de adaptación ha sido un cambio muy grande tanto para los estudiantes como para la docente al no poder tener una interacción directa entre protagonistas de este proceso de enseñanza aprendizaje. El aprendizaje que los estudiantes deben obtener no es óptimo porque las estrategias implementadas no han podido favorecer el desarrollo

progresivo de las destrezas de la formación estudiantil que plantea el currículo priorizado, de tal manera no se aborda un desarrollo efectivo de razonamiento lógico matemático.

En el desarrollo del pensamiento crítico, se establece que existen dos procesos que se observaron durante las prácticas: el de la representación y el lógico, los cuales se encuentran relacionados o conectados. El primer proceso dependerá de operaciones lógicas que se construyen y van determinando la naturaleza del proceso que se utiliza. Cuando se presenta un problema para un estudiante en la asignatura de matemáticas, el procedimiento que se emplea generalmente para resolverlo es, primero: tratar de comprender qué se debe hacer, segundo: entender la información que se tiene para buscar una posible solución, como tercero elegir estrategias adecuadas para el desarrollo del razonamiento lógico que permitan al estudiante tener un pensamiento crítico capaz de cuestionar sus dificultades. El proceso detallado con anterioridad no es posible evidenciarlo en la gran mayoría de estudiantes del curso porque su proceso de desarrollo de razonamiento lógico se ve afectado por factores de estrategias educativas que solo buscan resultados que se establece en el sistema educativo, más no una visión de comprensión que realmente debe desarrollar los estudiantes frente a los problemas.

En el área de Matemáticas evidenciamos que los estudiantes no desarrollan las destrezas deseables las cuales son de gran importancia para la construcción de su conocimiento, tan solo desarrollan las destrezas que se ven plasmadas en la creación de un currículo priorizado para la educación virtual. Los estudiantes cada vez van disminuyendo su capacidad de interactuar en una clase y sobre todo su capacidad de cuestionar, indagar y reflexionar porque se han convertido en receptores de una clase sin demostrar que hayan logrado alcanzar un aprendizaje significativo. Como practicantes hemos observado todos estos acontecimientos y nos ha llevado a plantear la siguiente pregunta de investigación.

## 1.2 Pregunta de Investigación

¿Cómo se desarrolla el proceso metacognitivo del razonamiento lógico matemático en los estudiantes del octavo grado de Unidad Educativa Corel?

## 1.3 Justificación

El siguiente proyecto busca provocar un análisis en el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas desde una perspectiva interdisciplinar que contribuyan al razonamiento lógico matemático.

Ante la nueva realidad que afronta la educación en relación al entorno virtual, es necesario destacar la influencia y contribución al desarrollo del razonamiento lógico matemático en las condiciones de virtualidad. Según el currículo de matemáticas para EGB (2016) se plantea un objetivo O.M.4. “Reconoce las relaciones existentes entre los conjuntos de número entero, racionales, irracionales y reales; ordenar estos números y operar con ellos para lograr una mejor comprensión de proceso algebraicos y de las funciones (discretas y continuas); y fomentar el pensamiento lógico creativo” (p.125).

Fomentar el razonamiento lógico y creativo de los estudiantes significa que los educandos desarrollen destrezas que le permiten pensar, razonar para la resolución de problemas de manera lógica significativa. Se considera que para tener un mejor proceso de enseñanza - aprendizaje en la asignatura de matemáticas se necesita tener un sólido razonamiento lógico matemático, lo que hoy en día se refleja que no es de tal manera por la vida contextual que atravesamos como la pandemia, este hecho no ha permitido que los estudiantes se sientan cómodos en su ambiente de aprendizaje.

Promover varias maneras de trabajar el razonamiento lógico siempre acorde a las múltiples inteligencias que presentan los estudiantes y es pueda manifestar su habilidad según

su criterio, reflexión o busque investigar en post de resolución de problemas reales presentados por la sociedad.

Para comprender el desarrollo de los procesos cognitivos es necesario comprender como los educandos desarrollan cada proceso en la resolución de problemas y sobre todo de qué manera lo hacen; pues bien, el razonamiento lógico matemático se enfoca más en los procesos de reflexión y el cuestionamiento de aciertos o desaciertos para poder resolver problemas. Si creyéramos que las inteligencias son innatas y no varían de acuerdo al conjunto de operaciones mentales que realiza el ser humano, entonces se puede decir que el proceso de enseñanza – aprendizaje se considera un fracaso rotundo.

Entonces todo docente debe tener bien entendido que las operaciones mentales son fundamentales en el desarrollo de procesos cognitivos básicos como la sensación, percepción, atención, concentración y memoria, como también los procesos cognitivos superiores como la inteligencia, lenguaje y pensamiento para captar, percibir, almacenar, codificar y de esta manera trabajar con la información externa como interna de cada individuo, por esta razón en el siguiente trabajo de investigación se desarrollará a favor de que se tenga en cuenta que el procesamiento de información que tiene una gran importancia en la activación emocional y desde este punto puede ser crucial en la evidencia de cómo se desarrolla el proceso Metacognitivo en el aprendizaje de las matemáticas.

Como último punto se tiene en consideración que en el ambiente de aprendizaje virtual los docentes deben ser conscientes que cada factor que se presenta en el proceso de enseñanza - aprendizaje puede afectar en el estudiante de tal magnitud que se refleja en un logro escolar o fracaso del mismo.

La responsabilidad de proponer estrategias donde los estudiantes puedan solidificar sus aprendizajes los cuales se construyen a partir de la aceptación de un contexto diferenciado, donde el espacio virtual y físico se diferencian de manera abrupta con gran magnitud por lo que se necesita reconfigurar el proceso de enseñanza - aprendizaje. En este proyecto se pretende interpretar la naturaleza con la que se desarrolla el proceso metacognitivo, los logros o falencias que presentan los estudiantes en el contexto actual

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivos General**

Comprender como se desarrolla el proceso metacognitivo de razonamiento lógico matemático en estudiantes del octavo año de educación general básica enfocadas a los procesos básicos del pensamiento.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Determinar el nivel de desarrollo del proceso metacognitivo de razonamiento lógico matemático de los estudiantes del 8vo año de EGB por medio de una evaluación diagnóstica.
- Diseño didáctico de actividades ajustadas a la modalidad virtual y presencia para comprender el desarrollo del proceso metacognitivo de razonamiento lógico matemático
- Aplicación de las actividades diseñadas para comprender el desarrollo del proceso metacognitivo de razonamiento lógico matemático
- Interpretación de la naturaleza del proceso metacognitivo y su evolución desde el inicio de las actividades planteadas hasta el final de las mismas.

## CAPÍTULO II

### Marco Teórico Referencial

#### 2.1 Antecedentes de la Investigación.

Se considera relevante elaborar un marco teórico de la investigación en la que se considere conceptos fundamentales en los que se respalda el trabajo de integración curricular. Las teorías que se detallan a continuación parten de un análisis de la educación virtual y como esta modalidad ha generado un fuerte impacto en los estudiantes de tal manera que los procesos de reversibilidad y pensamiento relacional han sido los más afectados y dejan reflejar que los estudiantes no desarrollan las destrezas que se pretenden alcanzar dentro del Currículo Nacional porque se evidencia la falta de complementariedad que existe en la teoría matemática con la praxis.

##### 2.1.1 Antecedentes de investigativos del proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en un entorno virtual y físico.

El siguiente trabajo de integración curricular de tipo investigativo se centra en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes del octavo año de E.G.B, y como el contexto de la Unidad Educativa Corel o situaciones particulares van marcando pautas que se reflejan de diversas formas.

Con la presencia de una pandemia vivida durante dos años hasta la actualidad la educación tuvo un gran reto al afrontar nuevas maneras de enseñanza-aprendizaje para los estudiantes, de tal manera que fueron sometidos a un cambio radical en el cual dependía de recursos tecnológicos para poder recibir sus clases virtuales, sin embargo no todos podían ser beneficiarios de esta nueva modalidad de estudio por la carencia de recursos económicos y accesibilidad a internet, sobre todo en sectores rurales. Esta realidad que se vive crea un reto

psicopedagógico tanto a los docentes como a estudiantes que tienen que aprender a reforzar sus conocimientos sobre las tecnologías para que puedan desarrollarse de una manera correcta las clases.

Las clases desarrolladas en tiempos de pandemia del COVID-19, en el sistema educativo ecuatoriano han tenido que optar por un aprendizaje de ambiente virtual, donde el uso de plataformas digitales se convierte en recursos fundamentales para poder continuar la formación académica de cada estudiante. Recordemos que la educación tuvo un cambio drástico en su ambiente de aprendizaje de un entorno presencial a una modalidad virtual. Para ello los estudiantes y docentes se tuvieron que adaptar a la nueva modalidad de clases, para poder construir el proceso de enseñanza aprendizaje.

Existen muchas plataformas virtuales donde los estudiantes y docentes pueden continuar con su aprendizaje en la asignatura de matemáticas, entre ellas tenemos Zoom®, Google Meet®, Classroom®, etc. Estas plataformas han permitido tener un acercamiento indirecto con los estudiantes para poder continuar con su formación académica. De igual manera existen plataformas digitales como Educaplay®, Kahoot®, las cuales permite que los estudiantes interactúen, aprendan y se evalúen los aprendizajes adquiridos de una forma activa.

Estas plataformas interactivas que se usa hoy en día son necesarias para captar la atención del estudiante y provocar el interés por aprender dentro de la asignatura de matemáticas pues bien sabemos que es muy compleja y necesitamos que todos estén concentrados, motivados y dispuesto a aprender.

El propósito del trabajo de integración curriculares surge de la necesidad de contrarrestar el impacto que ha habido sobre los estudiantes que el proceso de enseñanza aprendizaje se desarrolle en un entorno virtual o un ambiente físico. Por esta razón se detallan a continuación

algunas fuentes de investigaciones que sirvan como referentes para el análisis de la presente investigación.

El trabajo integrador curricular que lleva como título: “Propuesta de un ambiente virtual de aprendizaje para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el quinto “A” de la Unidad Educativa República del Ecuador” , realizada por Karla Gabriela González Matute y Johnny Leonardo Prado Galarza (2020), en la Unidad Educativa República del Ecuador, se toma como referencia la asignatura de Matemáticas en la que expresa que la institución por verse limitada por contar con recursos tecnológicos no pueden fomentar los aprendizajes por medio de recursos didácticos virtuales de una manera deseada. La investigación detalla que cuando se aplicaron estrategias acorde a las TICS, el proceso de los estudiantes fue muy activo, comunicante y motivante donde el proceso de enseñanza aprendizaje pudo haber surgido como algo significativo para ellos, porque a medida que se aplicaban actividades o daban resolución a problema matemáticos su desarrollo de las destrezas fue cada vez más positivo que en anteriores ocasiones Esta investigación concluye que los recursos de las TICS pueden fortalecer el rendimiento académico de los estudiantes y con ello surge el despertar del interés por aprender.

## **2.2 Normativa educativa ecuatoriana para la Educación virtual por la pandemia COVID**

### **19.**

El Art. 46 numeral 6 de la Constitución de la República del Ecuador, destaca que el Estado Nacional debe asegurar que tanto niñas, niños y adolescentes “(...) 6. Atención prioritaria en caso de desastres, conflictos armados y todo tipo de emergencias” (p.21). Se puede expresar que a raíz de la pandemia COVID -19 el Estado ecuatoriano por medio de ese entonces la ministra de educación Monserrat Creamer, exigió que se suspendan las clases a nivel nacional, para que posteriormente se retornen las clases, pero por modalidad virtual.

A partir de esta decisión por parte del ministerio de Educación se llega al acuerdo que todo docente debe continuar con su labor desde un medio virtual por lo que se pretende que la comunicación que exista entre docente y estudiantes de ser por medio de plataformas virtuales, con el objetivo de desarrollar clases, retroalimentar dudas y enviar actividades que los y las estudiantes puedan realizar. El Art. 6 literal J de la Ley Orgánica de Educación Intercultural indica que el Estado debe “Garantizar la alfabetización digital y el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo, y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales” (p. 57).

### **2.3 Bases contextuales**

La situación actual por la que la sociedad se encuentra atravesando como es la pandemia de la COVID - 19 exige que cada uno de los docentes deben adquirir nuevas habilidades ante como se orienta a los estudiantes en el proceso de enseñanza- aprendizaje, por esa razón es preciso utilizar métodos y estrategias adecuados, adaptarse a las necesidades de los estudiantes y promover el aprendizaje de los estudiantes, así como conocer y aplicar los diferentes modelos pedagógicos a medida que se vaya fomentando la participación y el desarrollo de los estudiantes a través de las TIC. Desde este punto de vista, la tecnología es una herramienta muy relevante dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje en la asignatura de matemáticas, cuya finalidad es facilitar el desarrollo de actividades en las que los estudiantes puedan acceder a diferentes contenidos. A través de videos, juegos, imágenes, etc. Al mismo tiempo, es una forma para que los estudiantes desarrollen habilidades de comunicación, lenguaje matemáticas y razonamientos lógicos como lo estipula el currículo de matemáticas. Cabe recalcar que los estudiantes regresaran progresivamente a recibir clases de manera presencial por lo que los aprendizajes deben encontrarse bien cimentados para que ellos posteriormente no puedan tener rezagos de la enseñanza que se desarrolló de manera virtual

porque esta situación influirá directamente en el logro o fracaso escolar que pueda tener el/la estudiante

Los docentes deben ser quienes puedan ir fortaleciendo el proceso de enseñanza-aprendizaje, debe ayudar a construir el conocimiento a cada estudiante, por lo que se plantea que cada docente debe estar preparado para cualquier situación que se ponga al frente, es por eso necesario el uso de estrategias y métodos que contribuyan al desarrollo de dicho proceso. Se debe destacar que los docentes deben tener un proceso de formación continua en el uso de las tecnologías.

## **2.4 Bases conceptuales**

### **2.4.1 Desarrollo cognitivo y metacognitivo en los estudiantes**

#### **2.4.1.1 Desarrollo Cognitivo**

En este trabajo a desarrollar partiremos de los criterios de Frederick Dorch y John Flavell de las obras que han realizado, para partir del estudio y análisis de la cognición y su desarrollo, cabe mencionar que se tomará otros puntos de vista de diferentes autores para contraponer algunos de los aspectos y visión cognitiva.

Flavell en su texto Desarrollo Cognitivo (2000) define a la cognición como:

La visión tradicional del conocimiento, tiende a restringirlo a aquellos procesos y productos más elevados, más inequívocamente «inteligentes» de la mente humana. Esta visión incluye procesos mentales superiores correspondientes a entidades psicológicas como los saberes o conocimientos (knowledge), la conciencia, la inteligencia, el pensar, imaginar, crear, generar planes y estrategias, razonar, inferir, resolver problemas, conceptualizar, clasificar y relacionar, simbolizar y posiblemente

fantasear y soñar. Aunque algunas de estas actividades podrían seguramente incluirse en el repertorio psicológico de otros animales, no cabe duda de que todas ellas tienen un carácter genuinamente humano, propio de la inteligencia del hombre. (Flavell, 13).

La cognición de la cual Flavell nos explica se entiende como un conjunto amplio de saberes que no se debe limitar el concepto de conocimiento a una visión tradicional de procesos y su surgimiento, sino más bien a su relación y a la dinámica que se pueda generar de esa relación, por eso el hecho de poder generar una sincronía entre aspectos psicológicos y cognitivos genera el destacamento de habilidades y debilidades frente a un proceso de razonamiento lógico.

Desde los aportes de Frederich Dorsch señala a la cognición como un:

Termino común para designar todos los procesos o estructuras que se relacionan con la consciencia y el conocimiento, como la percepción, el recuerdo (reconocimiento), la representación, el concepto, el pensamiento, y también la conjetura, la expectación, el plan. Habría que distinguir la cognición como proceso cognoscitivo, de la cognición como producto de este proceso (Dorsch, p.121).

Frederich Dorsch expresa que la parte cognitiva se relaciona al proceso de estructuras en la cual entiende como se adquiere y se aplica el conocimiento; este proceso cognitivo cobra sentido cuando se junta con la consciencia que hace alusión a los procesos psicológicos del cual ya había menciona Flavell en su texto del desarrollo cognitivo. Dorsch entiende que el proceso cognitivo responde a una estructura que a la final desemboca en un resultado, y que la parte estructural siempre será de la misma manera. Luego de analizar los diferentes puntos de vista de los autores antes mencionados podemos llegar a entender que el concepto de cognición como:

Referirnos a la parte cognitiva es poder entender que se trata de un conjunto de procesos que dan la posibilidad al ser humano para resolver problemas; este conjunto de destrezas y competencias que permiten al ser humano ser “capaz de”, se entiende porque es capaz de establecer relaciones lógicas, algo propio del ser humano, que lo distingue del resto de los seres vivos. Poder ser conscientes de los procesos cognitivos permite al ser humano construir y reconstruir saberes como lo dice Jaques Derrida “la deconstrucción es un principio dinámico” (Krieger, p.185) de su realidad interior como de interacción social exterior. El conocimiento y los saberes no debe limitarse a una visión tradicional del proceso y de su surgimiento, sino más bien a ellos y al impulso que puede generarse a partir de esta relación.

Las diferencias cognitivas que se van construyendo a partir del proceso de enseñanza aprendizaje, lo que como pareja pedagógica practicante y observadores de la realidad de nuestro contexto en donde se desarrolla la investigación se creó que el entorno virtual y el proceso como se aborda la enseñanza-aprendizaje van direccionadas a un desarrollo lógico matemático muy deficiente porque se toma en consideración los factores que permitan mejorar la parte cognitiva y muy poco lo lógico que es la cualidad que cada estudiante posee para cuestionarse la realidad social en la que se encuentra que evidentemente no se pone en práctica. Todo esto se debe considerar porque el propio estudiante no entiende cómo se desarrolla su proceso de enseñanza – aprendizaje y cree que solo debe cumplir con expectativas impuestas. La cognición específica que los diferentes elementos que participan en la actividad cognoscitiva (estrategias, procesos, operaciones, etc.) son solo necesarios para cumplir con una tarea específica.

### 2.4.1.2 Desarrollo Metacognitivo

Flavell en sus observaciones creía que para que el pensamiento pueda alcanzar un nivel mucho más alto, se debía tomar en cuenta los procesos intelectuales que no solo da importancia a los procesos cognitivos, sino que la parte psicológica hace que el individuo optimice mecanismos e implemente estrategias para dar respuesta a una resolución de problemas.

Según Flavell (1970) “Metacognición significa el conocimiento de uno mismo concerniente a los propios procesos y productos cognitivos o a todo lo relacionado con ellos”. La metacognición se define en diversos estudios como la autoconciencia, conocimiento o reconocimiento, es decir el nivel de conciencia y control requiere atención y comprensión para involucrar a una persona en el proceso cognitivo.

Según Bruner la metacognición es la habilidad para pensar sobre el pensamiento, para tener conciencia de que uno mismo es capaz de solucionar problemas, y para supervisar y controlar los propios procesos (Bruner, 79). Tanto Flavell y Bruner explican que es la capacidad natural humana para comprender y predecir el comportamiento de nosotros mismos y de los que nos rodean. Se refiere a todos los procesos cognitivos, incluida la reflexión sobre los propios pensamientos y el aprendizaje de cómo controlarlos.

Otra definición que cita Bruner sobre metacognición es como: “el control voluntario que un individuo tiene sobre sus propios procesos cognitivos, y que, el crecimiento de las habilidades cognitivas fundamenta muchos de los cambios de conducta que se dan en el desarrollo” (Bruner, p. 80). Debemos tener en consideración que la metacognición de la que menciona Bruner tiene una visión más amplia de cómo se concibe el aprendizaje donde cada ser humano sea consciente de lo que aprende y que a raíz de como su desarrollo del proceso de

enseñanza aprendizaje sea, este podrá ir fortaleciendo aún más sus debilidades y habilidades, pero si esta situación no ocurre de la forma deseada entonces su desenlace será inverso.

#### **2.4.1.2.1 Aspectos Generales de la Metacognición.**

La Metacognición entendida como un proceso del pensar sobre el pensar, del trabajar sobre nuestro propio pensamiento y la acción que éste produce, lleva al ser humano a revisar procedimientos, esclarecer métodos y a crear estrategias, facilitando la conciencia de procesos que la persona utiliza para resolver problemas que surgen en la vida diaria. La metacognición es en sí mismo un proceso del desarrollo cognitivo del ser humano que “refiere a la capacidad de reflexionar, comprender y controlar el propio aprendizaje” (Ullauri y Ullauri, 2018).

Pues bien, refiriéndonos a la idea anterior plasmada, la metacognición desarrolla un papel importante para poder realizar diferentes actividades, entre ellas el razonamiento lógico y la resolución de problemas, de tal manera evidenciamos como los estudiantes utilizan su razonamiento para las diferentes actividades en el área de matemáticas.

Otros factores que intervienen en el proceso metacognitivo según Núñez (2009) “la interdependencia de estos aspectos (cognitivos y motivacionales) hace que en la medida en que los estudiantes consideran su capacidad cognitiva y el control sobre su aprendizaje, entonces se perciban como responsables de los logros que obtienen, motivándolos a la implementación de estrategias metacognitivas y de autorregulación, porque solo la presencia de la motivación por aprender no es suficiente si no se desarrollan las habilidades metacognitivas y viceversa”.

Núñez describe que parte del proceso de enseñanza aprendizaje no se refiere solo a la parte cognitiva del aprendizaje, sino que representa algo que va más allá, como el involucramiento directo del docente con los estudiantes con el objetivo de motivar su

desempeño, y que a partir de aquello se puedan los propios estudiantes quien se responsabilicen por sus logros y habilidades metacognitivas

La metacognición saca a relucir tanto habilidades como debilidades acerca del desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, por eso Flavell (1985) “Establece que el desarrollo de las habilidades metacognitivas desempeña un papel importante en muchos tipos de actividad cognoscitiva como: persuasión oral, comprensión lectora, la recepción, la atención, la solución de problemas y diversas formas de autocontrol” (p.104).

Las estrategias meta cognoscitivas exigen la observación del comportamiento propio, para analizar sus características, propiedades, eficiencia, validez y adecuación, en función de la tarea, de las características y habilidades del sujeto, así como del contexto de la tarea. Exigen entonces la planificación, supervisión, control, evaluación y corrección de la actividad del sujeto implicado en la solución de problemas específicos. Estas operaciones generalmente son realizadas en un proceso de instrucción; la diferencia radica en que desde la óptica de la metacognición es el sujeto mismo quien planifica, administra y regula su propio aprendizaje. (Organista, 2005, p.87). Pues como bien se menciona las estrategias metacognitivas permiten a los estudiantes a ser autocríticos y poder analizar sus dificultades, sus habilidades, para poder crear su propio aprendizaje significativo.

#### **2.4.1.3 Proceso de reversibilidad en la metacognición: procesos componentes.**

Partiendo de la premisa que nos encontramos con dos grupos, el primero es un grupo de sujetos que a pesar de haber aprendido operaciones matemáticas básicas no toman en consideración que para aprender algo nuevo siempre es importante asociarle con algo ya anteriormente aprendido, y por el otro lado están los que si lo hacen. Posteriormente les proponemos a resolver ejercicios algebraicos tanto al primer como segundo grupo, el primero

con mucha lógica claramente no lo hará, porque su capacidad de razonamiento lógico no se encuentra entrenado para resolver esta clase de ejercicios dado que su reversibilidad no se ha desarrollado adecuadamente, mientras que para los del segundo grupo podría suponer un problema fácil de resolver y evidentemente llegarían a la conclusión de que esta resolución se da a partir de procesos matemáticos básicos, como: suma, resta, multiplicación y división, por lo que no se encontrarían con ninguna clase de dificultad.

La diferencia de estos dos grupos y su manera de reaccionar supone una cuestión, los del primer grupo nunca pusieron en práctica su reversibilidad que implica que nunca se dieron cuenta que la resolución de un ejercicio algebraico no es otra manera de usar procesos cognitivos básicos de matemáticas por lo que posteriormente derivaría en un fracaso escolar, mientras que en el otro grupo si lo hicieron.

Si hablamos de reversibilidad del pensamiento, decimos que es a la capacidad de volver a un punto de partida o a una situación inicial, cuando realizamos una acción física o una acción mental. De igual manera se entiende como la capacidad de reconocer y de hacer una acción cualquiera en un sentido y en el contrario. Esto quiere decir que parte de un resultado o situación final deducir los datos o la situación inicial.

Cuando el ser humano adquiere la reversibilidad y logra organizar su pensamiento en estructuras lógicas; es decir, puede realizar operaciones lógico-concretas, como clasificaciones, seriaciones, mediciones y numeración. Enfocándonos en la matemática debemos decir que la reversibilidad es muy importante porque ayuda a comprender las operaciones inversas en el cálculo (suma y resta, multiplicación y división, potenciación y radicación, etc.) o para resolver problemas planteados de manera inversa.

Un ejemplo puede ser la suma, en el cual les preguntaremos cual es el resultado de sumar dos cantidades o podemos dar un número por ejemplo el 10 y pedirles que busquen dos o más números que sumados el resultado sea 10. En estas situaciones los estudiantes están ejercitando la reversibilidad del pensamiento que es la puerta hacia la verdadera comprensión de las operaciones o cambios entre objetos o cantidades.

Ruesga (2003) expresa que “El interés desde el punto de vista de la reversibilidad en todas las pruebas está en el vínculo que el sujeto establece entre un proceso y otro” (pp.42). Lo que nos menciona la cita anterior es que tener un ligero equilibrio tanto la teoría con la práctica debe traducirse en una operacionalización de procesos matemáticos que busquen una resolución instantánea antes de ejecutarlos porque de esta manera los estudiantes serán capaces de discernir si la resolución instantánea es viable a la resolución del problema.

#### **2.4.2 Razonamiento lógico matemático.**

El razonamiento lógico, se valoran las habilidades para analizar conjuntamente todos los datos de un problema, así como realizar inferencias lógicas y generalizar y aplicar reglas en la solución de un problema. En la inteligencia lógica matemática destacaremos según la teoría de Piagetiana que el desarrollo de la comprensión matemática empieza cuando el niño toma contacto con el mundo de los objetos e inicia sus primeras acciones con estos; más tarde, el niño pasa a un nivel más abstracto, eliminando los referentes del mundo circundante (Piaget, 1969). Para Piaget la inteligencia lógico-matemática deriva desde la manipulación de objetos al desarrollo de la capacidad para pensar sobre los mismos utilizando el pensamiento concreto y, más tarde, el formal.

Para poder comprender y generar un desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes, se parte de la observación a sus rutinas, habilidades, características de hábitos

y debilidades. A partir de esta observación se pretende que se acoja aspectos relevantes que nos ayudaran de guía para introducir las estrategias didácticas y esta puedan generar un fortalecimiento en el proceso metacognitivo.

El desarrollo de actividades que parten de la lógica se ve facilitado por los juegos, el trabajo en equipo. El uso de elementos lógicos con relaciones que se pueden establecer y acciones que se pueden realizar es fundamental. Conjuntos, formas, bloques, cartas, etc. (Cofré, 2004). El poder desarrollar el razonamiento lógico matemático es indispensable, el uso de formas o estrategias que motiven al estudiante, siempre y cuando estén sirvan con el objetivo de potenciar las fortalezas de cada individuo.

Tal y como apunta Martínez (2008) la resolución de problemas matemáticos ha sido estudiada por una gran masa de expertos a lo largo y ancho de la historia. Lester, Garofalo y Kroll (1989) apreciaron cómo a medida que nos acercábamos a finales del siglo XX, los aspectos metacognitivos, sociales y afectivos empezaban a tomar una posición relevante en las investigaciones sobre resolución de problemas. Como mencionan los autores, los aspectos metacognitivos son más relevantes para poder resolver problemas pues bien la matemática es un área muy compleja en la cual los estudiantes necesitan razonar para poder resolver cualquier ejercicio, problema matemático que se presente durante el proceso de aprendizaje.

Para estimular los procesos de pensamiento lógico y reflexivo de los estudiantes, la matemática es un campo prolifero de recursos diversos: paradojas, cuadros latinos, juegos, rutinas de programación, probabilidades, crucigramas, acertijos, enigmas, rompecabezas, redes, enrutamientos y otros entretenimientos que, vistos desde el punto de vista educativo, contribuyen a formar esquemas de pensamiento ordenado, secuencial y susceptible de corregir por ensayo y error. En el aprendizaje de las matemáticas, al maestro se le olvida transmitir

detalles básicos estructurales de la asignatura y descuida el tratamiento de ese conocimiento que se necesita para comprender mejor los procesos, que son fundamentales para no cometer errores de concepto ni de razonamiento.

### **2.4.3 La educación virtual en el proceso de enseñanza aprendizaje.**

En el contexto ecuatoriano, la adopción de la educación de manera virtual ya se encuentra presente a nivel nacional, pero con la transición de la educación presencial a la virtual en escuelas y colegios, los docentes se ven obligados a responder con este nuevo método. Es por esto que se han resaltado algunas dificultades en los profesores. Por el contrario, la educación en línea requiere de un dispositivo como un teléfono móvil, tableta o computadora portátil, lo que permite la aplicación de diversos recursos para la educación en línea, sin embargo, si un estudiante de una institución con estos recursos, los docentes deberían sacar el máximo provecho de que existe esta clase de estudiantes puesto que ante la nueva realidad de la pandemia es muy complejo que cada estudiante goce de estos beneficios como son los recursos tecnológicos.

Para Fernández y Vallejo (2014):

En la educación en línea, las tecnologías de información y comunicación (TIC) no son vistas nada más como un instrumento, sino además se consideran como un apoyo en la generación de un nuevo espacio social, un nuevo espacio educativo y, por ende, una nueva modalidad educativa que funciona utilizando recursos educativos que no son físicos, sino electrónicos y son los encargados de propiciar nuevas habilidades y destrezas en los individuos. (p.30)

En este sentido, se puede entender la importancia de la educación virtual, que incluye el uso de diversos recursos en red, permitiendo a los docentes interactuar con los estudiantes,

un espacio donde los estudiantes pueden ver y hay actividades que complementan el proceso de enseñanza, donde los docentes pueden brindar un proceso de seguimiento, por esta razón, se puede decir que la calidad de la enseñanza en línea puede ser tan buena como la presencial siempre que los docentes sepan cómo administrar y desplegar esos recursos. Ofrece este tipo de educación, a continuación, se detallan algunos beneficios de los que traería trabajar con TICS:

- Despierta el interés y la motivación de los estudiantes, lo cual es importante porque por medio del interés pueden tomarse el tiempo necesario para realizar tareas.
- Fomenta la interacción convirtiéndose en algo nuevo, captando la atención de los estudiantes y, a su vez, ellos se mantienen en contacto con los profesores, permitiéndoles despejar las dudas a medida que van surgiendo.
- Se fomenta el aprendizaje cooperativo, ya que los estudiantes tienen fácil acceso la información por medio del uso de las plataformas virtuales y pueden intercambiar ideas con sus compañeros para ir generando un pensamiento crítico.
- Gracias a las TIC, el aprendizaje de los alumnos puede ser autónomo, ya que tienen la capacidad de investigar lo que les llama la atención o lo que necesitan.

#### **2.4.4 Proceso de Enseñanza-aprendizaje**

La enseñanza que se desarrolla en las instituciones educativas está en constante cambios, pero aún se aplica en método tradicional, esperando obtener buenos resultados en la construcción del conocimiento de los estudiantes, sin embargo, no resulta ser así puesto que ya no motiva al estudiante y no provoca el deseo por aprender.

Ahora que vivimos en una era tecnología el estudiante cada vez está más arraigado a la tecnología, dispositivos electrónicos, páginas en internet, etc., de tal manera es porque a ellos

les llama la atención y sobre todo fomenta su curiosidad, por ese motivo hay que hacer de la tecnología una herramienta necesaria para formar, enseñar a los estudiantes del futuro provocando en ellos el deseo de aprender y sobre todo la matemática que es una asignatura muy compleja y que ha causado en más de un estudiante dificultad para aprenderla.

Desde las ciencias pedagógicas se ha discutido el círculo de la enseñanza y aprendizaje desde distintos paradigmas educativos: conductista, constructivista, positivista, entre otros. En esta área, la discusión avanza significativamente en nuevos debates y reflexiones sobre el rol del profesor y del estudiante respecto del proceso de formación del conocimiento (Escobedo y Arteaga, 2016, p.1).

El aprendizaje, se trata de la relación que tienen los dos actores principales, que son el docente y el estudiante; si esta relación falla, el aprendizaje fracasa. A pesar de que el docente y estudiantes puedan conseguir una buena relación, que es lo ideal para el aprendizaje, no serviría de nada, si la enseñanza - aprendizaje no se encuentra bien encaminada con lo que determina el sistema curricular.

Según Berzosa (2004) explica que

Se refiere a la enseñanza como un ejercicio en el cual se debe superar la transmisión y la recepción pasiva de conocimientos; que el estudiante debe ser motivado a la reflexión, a la que sin duda le hará llegar la intervención de un excelente profesor; por lo tanto, lo deseable es no sólo disponer de buenos docentes que se limiten a enseñar con mejor o peor fortuna la disciplina, sino que piensen en cómo incitar a los estudiantes, que reflexionen respecto a cómo hacerlos pensar, que les ayuden a reflexionar y que, como consecuencia, obtengan buenos resultados académicos. La

enseñanza debe estar, pues, orientada hacia el desarrollo de la capacidad creativa y el sentido crítico, tanto del estudiante como del maestro (p.17)

Los estudiantes deben ser motivados en una clase, no solo permanecer como receptores constantes sin que exista alguna interacción entre compañeros y docente, como bien se sabe el proceso de enseñanza – aprendizaje recalca en la relación que deben tener todos los actores por lo que se establece que, si ningún actor se encuentra cómodo con su realidad social, por lo tanto, de este factor se dependerá si se concluye en éxito o fracaso escolar.

Para un buen aprendizaje, se requiere utilizar estrategias específicas para diseñar y promover situaciones de aprendizaje potentes y contextos enriquecidos, que más allá de la intuición o la experiencia (muchas veces consciente, pero otras tantas de manera inconsciente o implícita), por lo que se puede hablar de prácticas eficaces de enseñanza (Bolívar y Domingo, 2007).

#### **2.4.5 Proceso de Enseñanza -Aprendizaje en las Matemática**

La matemática es fundamental en el desarrollo de la humanidad, no solo por su carácter de recurso técnico en la aplicación funcional de la vida humana, sino también en relación con una serie de otros conceptos relacionados con la ciencia que dependen de la existencia de fórmulas, teorías y experimentos. El proceso de aprendizaje representa la transformación acelerada de contenidos en acciones concretas, verificables y repetibles productos o propuestas de innovación de la enseñanza previa “las sociedades han conformado instituciones con el objeto de incorporar las matemáticas y la ciencia en la cultura de la sociedad, con la clara intención de favorecer en ella una visión científica del mundo” (Cantoral; Farfán, 2003, p. 203)

En el contexto de la didáctica y en el desarrollo de herramientas para el proceso educativo, es importante diseñar estrategias que permitan su implementación en el aula para

lograr importantes resultados de aprendizaje para los estudiantes. Por esta razón, es importante considerar la variedad de estrategias disponibles actualmente en los entornos educativos. Las estrategias pueden considerarse acciones creadas por individuos o pensamientos que promueven el aprendizaje.

Pues como nos dice Chamorro (2005), para que el estudiante sea matemáticamente competente, es necesario que el docente cuente con el dominio de las siguientes dimensiones: en lo conceptual, en las destrezas procedimentales, en el pensamiento estratégico que le permita formular, representar y resolver problemas, en los procesos comunicativos a través del lenguaje matemático y ofrecer actitudes valorativas de esta ciencia con el entorno.

Para que el estudiante pueda aprender de una manera adecuada la matemática el docente debe dominar la asignatura de la matemática, no solo enseñar para que el estudiante se grabe, sino que lo haga por vocación, inspiración, de tal manera que domine el tema a tratar, para que los estudiantes puedan desarrollar las destrezas previstas, lo cual permita también que se conviertan en estudiantes con un pensamiento crítico, capaces de razonar, reflexionar de la manera en que aprender todo lo que imparte de la docente dentro de un aula de clase, teniendo en sí un lenguaje matemático más amplio y se pueda expresar y desenvolver de una mejor manera en su ambiente educativo.

El aprendizaje de las matemáticas ya no se enfoca en que cada estudiante sirva como un recipiente en el que solo recibe información transmitida por el docente, sino también se toma en consideración que el objetivo del aprendizaje ahora es la comprensión inteligente de las relaciones numéricas y la comprensión de sus significados matemáticos y prácticos. Los años sesenta fue el período en que tiene lugar el cambio más importante en el currículo de matemáticas como consecuencia del análisis crítico en la educación de matemáticas en

América durante los años precedentes. Así se comienza a considerar esencial que los estudiantes tengan un conocimiento de la estructura de la matemática pensando que ello capacitará para reconstruir los hechos matemáticos y no olvidarlos (Ruesga, 2003).

Entender que al enseñar matemáticas se da importancia su estructura dentro del proceso de aprendizaje, es darse cuenta que los aspectos de razonamiento lógico matemático se han ido configurando a tal grado donde la teoría con la praxis se correlaciona para dar paso a una serie de procesos cognitivos matemáticos como: conjuntos, las leyes de la aritmética, algebra, etc. Todos estos procesos de aprendizaje estuvieron reconfigurándose continuamente con el propósito de que al enseñar matemáticas su comprensión sea aún más sencilla.

La hipótesis constructivista se fundamenta en la idea de que el aprendizaje se genera a través de la actividad y el conocimiento preexistente. Sostiene que el conocimiento conceptual no puede transferirse como un producto elaborado de una persona a otra, sino que debe ser construido activamente desde la propia experiencia y no recibido pasivamente del entorno por el sujeto que aprende (Ruesga, 2003).

El aprendizaje de matemáticas en el estudiante se fundamenta en que cada uno experimente problemas planteados por el docente, pero estos problemas deben tener mucha incidencia en el estudiante, porque es de esta manera que cada estudiante puede ir construyendo su propio pensamiento, lo que implicaría que, aunque el sujeto crezca en un contexto cultural establecido y este le brinden pautas para resolver problemas, no significa que esos símbolos formados convencionalmente le permitan al estudiante poder desarrollarse completamente en su aprendizaje, pues si bien se entienden, que las herramientas culturales pueden redirigir al sujeto para ayudarlo a percibir el problema y hallar una posible solución.

#### **2.4.6 Metacognición en la enseñanza de las Matemáticas**

La perspectiva cognitiva estudia las tareas, procesos o estrategias de interpretación del tema musical como aprendizaje, es decir, desde una perspectiva informativa, cuando se adquiere, establece, refina y recupera el conocimiento (Instituto Cervantes de Argel, 2018). La metacognición se plantea como una manera diferente de desarrollar estrategias metacognitivas. Prácticamente la educación está enfocada en el conocimiento y el desarrollo de varias habilidades prácticas, de tal manera es fundamental crear técnicas que lleven al estudiante a pensar, nosotros como estudiantes hemos evidenciado en las prácticas preprofesionales que la enseñanza de habilidades metacognitivas que se han desarrollado a través de recursos virtuales es de gran ayuda a los estudiantes para una buena enseñanza-aprendizaje.

“La presencia del razonamiento lógico matemático ha de convertirse en una necesidad para el desarrollo integral de cada estudiante, en atención al compromiso y la responsabilidad social que cada estudiante tiene” (Navarro, 2017). Los estudiantes deben ser quienes repiensen la realidad social y busque un desarrollo de razonamiento lógico matemático con la facilidad que les brinda los métodos de aprendizaje puestos en práctica por el docente por lo que la naturalidad del estudiante dependerá estrictamente del cuál será su proceso de enseñanza que les guíe y si este en realidad busca lo que se espera de los actores principales de este proceso.

El razonamiento lógico matemático se diferencia por varias características que dan un estilo propio de razonamiento como lo manifiesta Navarro (2017).

La brevedad en la expresión, el proceso de reflexión estructurado con exactitud, la ausencia de saltos lógicos y la exactitud en la simbología son características de esta forma de pensar. En Matemática se aspira a la concordancia óptima con un esquema

lógico-formal. El estilo matemático de pensar posibilita, en grado sumo, controlar la exactitud en el proceso del pensamiento (Navarro, 2017, p.3)

Dada la complejidad de la actividad de resolución de problemas, el dominio metacognitivo del resolutor es uno de los factores clave para su éxito. Diversos autores señalan que la metacognición es uno de los componentes básicos del aprendizaje autorregulado (Babbs y Moe, 1983; Novak y Gowin, 1988; Spring, 1985; Zimmerman, 1990; Zimmerman y Martínez-Pons, 1990) por eso, es de especial interés dentro de la investigación que nos ocupa. Como bien conocemos la matemática es una ciencia exacta y por lo cual nos induce al razonamiento de una manera elevada, pues es donde más los estudiantes utilizan las funciones del cerebro en el cual se somete a un análisis de lo que se quiere saber. Jugar con los números es un ejercicio mental muy grande de tal manera que activamos el lóbulo frontal que es el encargado del trabajo del pensamiento, toma de decisiones y el razonamiento.

Dentro del concepto de metacognición, Flavell (1979) diferenció dos categorías: el conocimiento de la cognición y la regulación de la cognición. Cuando hablamos de conocimiento sobre la cognición nos referimos al conocimiento que tiene una persona de sus capacidades cognitivas. En cambio, el estudio que nos ocupa se centra en la regulación de la cognición definida por Callahan (1987) y Clarke (1989) como aquellas decisiones que uno toma para:

- Regular: Tomar consciencia de las decisiones necesarias para planificar y usar los procesos de resolución
- Tomar consciencia: Monitorear dichas acciones atendiendo a su efectividad en términos de estrategias
- Evaluar: Valorar la situación y evaluar la solución

#### **2.4.6.1 Proceso de Metacognición en la enseñanza de las Matemáticas en un entorno virtual**

Poder incluir las TICS para poder desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje en las matemáticas facilita el proceso contribuyendo al logro de resultados de aprendizaje significativos “potencian el desarrollo de la capacidad de razonamiento, la elaboración de modelos y, sobre todo, la preparación para llegar a resolver problemas complejos” (Arrieta, 2013, p.19).

Gracias a las TICS y estrategias virtuales en esta asignatura los estudiantes tienen la oportunidad de desarrollar el razonamiento lógico, mejorar la capacidad intelectual, memorística y resolver problemas que se plantean en la vida cotidiana, así como los problemas más complejos que se plantean en la clase. La educación virtual siempre tiene acogida cuando los docentes sepan desenvolverse muy bien en este ambiente de aprendizaje, porque si no se lo realiza puede causar una confusión en los estudiantes, la cual va a verse afectada en los estudiantes. Durante el periodo de pandemia los estudiantes no podían solventar sus dudas o inquietudes con los docentes porque el contexto contemporáneo lo impedía porque él no saber trabajar con las TICS puede suponer generar un distanciamiento más que un acercamiento, que fue el objetivo para el cual estos recursos cumplirían con su propósito.

#### **2.4.6.2 Proceso de Metacognición en la enseñanza de las Matemáticas en un entorno físico.**

La necesidad de generar el proceso de enseñanza aprendizaje en un entorno físico supone una manipulación y transición flexibles de una representación formal del conocimiento, o pasa por promover una representación que muestre a los estudiantes la situación física en un plano real.

El tener un aprendizaje directo con las situaciones que se presenta como problema que se debe resolver, puede llevarnos a una hipótesis que avance en el posible desarrollo del conocimiento formal a través del uso continuado de la representación real en el aula. Este impacto se basa en el diseño de situaciones didácticas en las que los alumnos interactúan directamente con objetos físicos. Todo ello con el fin de desarrollar nuevas ideas que aseguren la madurez cognitiva de los núcleos conceptuales. En matemáticas es preciso encontrar o proyectar por medio de material didáctico el aprendizaje del razonamiento lógico; el aula es otro elemento de la enseñanza que necesita ser repensado, reestructurado y organizado con precisión para adaptarse a las nuevas demandas en métodos y tecnología. A menudo olvidamos la importancia y el papel del espacio para los estudiantes. Un lugar donde los estudiantes sean parte del aprendizaje y se les de la importancia como el principal actor, un espacio en el que interactúan con los demás y en el que, año tras año, crecen como personas y se preparan para el futuro, porque hay que recordar que las enseñanzas están enfocadas a proyectarse en aprendizajes significativos que ayuden al estudiante a dar solución a problemas de la vida diaria.

#### **2.4.7 La resolución de problemas matemáticos.**

##### **2.4.7.1 La naturaleza de la resolución de problemas.**

Al hablar de la resolución de problemas matemáticos nos damos cuenta de que claramente se hace mención de las perspectivas, miradas o a diversas aplicaciones de la resolución. Al momento de la resolución se emplean estrategias o métodos por la persona que resuelve el problema, según Pólya (1945) para poder resolver un problema que consta de “cuatro fases principales como: comprensión del problema, concepción de un plan de un plan de acción, ejecución del plan de acción y revisión del proceso realizado, así como de la solución”

**Tabla 1**

Fases del problema y Heurística (Pólya,1945)

<b>Fases del problema</b>	<b>Heurística</b>
<b>Comprensión del Problema.</b>	Leer bien el enunciado, replantear según el entendimiento personal, distinguir símbolos y lenguaje, seleccionar la información relevante, desechar información irrelevante, relacionarlo con un problema similar.
<b>Concepción de un plan de acción.</b>	Borrador, resolver el problema de manera sencilla, realizar figuras, mapas, diagramas, tablas, usar el algebra para buscar relaciones, parcializa el objetivo.
<b>Ejecución del plan de acción.</b>	Aplicar las estrategias que sean adecuadas para la resolución del problema, tener tiempo suficiente para la resolución de un problema
<b>Revisión del proceso realizado.</b>	Deducir si la posible solución satisface al problema establecido.

Nota: Esta tabla describe las cuatro fases que plantea Pólya para la resolución de problemas.

Pólya (1945) nos expresa que por medio de estas cuatro fases se puede llegar a una solución del problema de manera concreta, con este cuadro Pólya especifica que lo más importante es que el individuo no deba tener resoluciones concretas, sino que debe ser consciente de que fases se debe aplicar para resolver un problema.

En la década de los años 60 se apreció una preocupación creciente por incorporar la resolución de problemas en el currículo de la matemática escolar y a su vez, aumento el esfuerzo por sustentar las innovaciones curriculares sobre trabajo de investigación educativa (Castro,2008). Si bien es importante la parte Cognitiva al momento en el que se desarrolla el proceso de enseñanza aprendizaje, no nos debemos olvidar que el eje central de la educación en los años 60 apuntaba a la obligatoriedad y cumplimiento de tareas, que se traducía en un adoctrinamiento que expresaba que si no cumplías con lo que te decía la autoridad, que en este

caso sería el docente , entonces recibías un castigo, porque la finalidad de esta educación era buscar resultados y no fijarse en cómo se obtuvo el resultado o profundizar del ¿por qué? no se pudo obtener una posible solución.

En la actualidad, la resolución de problemas en sí misma es un contenido transversal en la educación escolar, más allá de concebirla solo como la aplicación de contenidos matemáticos (Stanic y Kilpatrick, 1989). Así, la resolución de problemas puede ser un objetivo que se puede alcanzar, una aplicación de conocimientos o una habilidad fundamental.

En el siguiente proyecto comprendemos que la resolución de problemas está fijada como una habilidad o destreza que se debe ir desarrollando a medida que se ejecuta el proceso de enseñanza aprendizaje, y que los contenidos concretos que buscan resoluciones concretas pasan a segundo plano.

Según Mayer (1985):

Un problema no rutinario aparece cuando un individuo se encuentra con una situación dada, tiene la intención de alcanzar lo que le pide, pero no sabe un camino directo para acceder o realizar el objetivo. La principal característica de estos problemas es la ignorancia de la persona que resuelve el problema respecto al método de resolución (Mayer, p.123).

Este hecho permite que la creatividad y la imaginación sean dos habilidades clave en la búsqueda de la solución de un problema, donde el individuo solo tiene que recordar ciertos datos relevantes o algoritmos conocidos. En las matemáticas los ejercicios como problemas son claramente fundamentales e imprescindibles para la materia. Santos describe los ejercicios

Puede ser un medio o vehículo importante para que los estudiantes transformen los enunciados iniciales en actividades que demanden el uso de diversos contenidos y procesos matemáticos como el uso de diversas representaciones, búsqueda de relaciones y el uso de distintos argumentos para sustentar y comunicar resultados (Santos, 1994).

La importancia del trabajo basado en problemas en el aula se puede demostrar con varios argumentos. Como primer punto tenemos que cada estudiante puede por sí mismo ir desarrollando sus propias estrategias que tengan relación con su contexto. Por otro lado, surge la idea de que al mismo tiempo que lo hagan, su pensamiento crítico y creativo se desarrolle y sea capaz de enfocarse en respuestas más precisas; y por último toma en consideración el dominio y conocimiento de teorías y praxis.

#### **2.4.7.2 Factores que interviene en la resolución de los problemas**

Después de determinar y demostrar que entendemos que es un problema de matemáticas, en esta sección explicaremos qué factores interfieren en el solucionador de problemas. Según las observaciones que se han venido dando se cree que un procedimiento para solucionar problema fundamental es el del uso de las estrategias; entendemos la estrategia como un plan general de acción para conseguir un objetivo determinado.

Según Albarracín y Gorgorió (2014)

Una estrategia es una forma general de proceder, por ejemplo, contado, todos los objetos uno por uno o diseminando el problema en subproblemas más pequeños. Si nos centramos en los procedimientos aplicados a la resolución de una situación específica, consideramos dichas acciones o procedimiento aplicados la especificación de una estrategia aplicada a un problema, por ejemplo, escribir los objetos de una lista o marcarlos mientras se cuentan (p.86).

Lo que nos mencionan los autores da relevancia al proceso de reversibilidad, porque una solución al problema no se da forma inmediata, sino que sigue una serie de procesos que a partir de concepciones básicas que vaya teniendo el sujeto, este podrá ir construyendo su aprendizaje hasta llegar al punto donde su comprensión sea capaz de configurarse cada vez que se le proponga ejercicios nuevos; Este hecho refleja que el estudiante debe tener la capacidad de manejar estrategias que le permiten una mayor facilidad en la resolución de problemas.

### **2.4.7.3 construcción del pensamiento relacional.**

Para poder entender cómo se construye el pensamiento relacional en las matemáticas, se debe tomar en cuenta que el aprendizaje de las matemáticas se centra en una comprensión abstracta de los razonamientos lógicos, por lo que se le debe capacitar o formar al estudiante de una manera más comprensiva e independiente; el “descubrir relaciones, por ejemplo, está a menudo considerada como la forma más efectiva para que los niños aprendan matemáticas” Dreyfus (1994), por esta razón se considera dar importancia a todo proceso Psicológico en el desarrollo de enseñanza aprendizaje en las matemáticas porque estos procesos pasan a jugar un papel fundamental demostrando si al actuar de manera directa o indirecta en los estudiantes, estos inciden en la comprensión de las matemáticas. Poder entender cómo se produce el aprendizaje el aprendizaje da importancia a que la psicología se vea más involucrada cada vez más en el campo educativo, por lo que nos lleva entender que gracias a esta ciencia los docentes podrán percibir, saber y actuar ante cada situación que represente un estudiante, y de esa manera poder afrontar diferentes dificultades; conocer las características de cada estudiante , le permitirá al docente escoger las mejores estrategias y metodologías que sean capaces de adecuarse a la necesidad que presenta cada estudiante, permitiendo que a su vez que el estudiante pueda resaltar sus habilidades y de esta manera poder participar en procesos cognitivos.

En la construcción del pensamiento relacional se busca que el estudiante tenga un pensamiento crítico capaz de indagarse y cuestionarse el porqué de las cosas, de tal manera que en la matemática pueda evidenciarse como desarrolla cada proceso para su aprendizaje. El estudiante empieza analizar cómo es que llega a la resolución de problemas mediante varios procesos lo vuelve más reflexivo. De tal manera que no se enfoca solo en los resultados sino en como lo obtuvo, que tuvo que hacer para lograr llegar a su objetivo, entonces se empieza a cuestionar la manera como lo desarrolla.

#### **2.4.7.4 El discurso relacional como argumentativo.**

Se debe destacar que los procesos de razonamiento no se encuentran incluidos en lo que se debería expresar del currículo de matemática, pues se tiene en consideración que los procesos de razonamiento van acorde a la edad y grado de experimentación que ha tenido cada estudiante en relación a su contexto en el que se desenvuelve, pero esta lógica favorece al sentido común y no es suficiente para el sentido lógico matemático que requiere otros tipos de procesos. Duval (1999) “distingue con toda claridad argumentación de demostración, así, mientras la argumentación es un procedimiento lógico que busca convencer, la demostración es un procedimiento lógico que produce proposiciones apodícticas”.

Para Duval, la inferencia matemática es un proceso de razonamiento sobre la naturaleza ligado a un lenguaje y como tal, en varias formas, caracterizado por proposiciones de movimiento explícitas e inclusivas. proposiciones como premisas, afirmando el artículo sobre una nueva proposición como consecuencia o conclusión, del mismo modo el razonamiento sobre el lenguaje no necesita ser confirmado o invalidado empíricamente, sino que siendo válido o inválido dependiendo de eso, se basa únicamente en el cumplimiento de las reglas que condicionan el uso correcto de contenido. En el razonamiento matemático se puede entender por una aplicación de las matemáticas de acuerdo a la teoría y ese como posteriormente se

manifiesta en un practica que se desarrolla desde el entendimiento de la teoría. Para poder ejecutar un razonamiento lógico matemático es necesario desarrollar una reversibilidad que permitirán que a partir de una serie de paso que se desarrollaran desde la deducción ante una problemática que requiera que los procesos anteriormente aprendidos puedan verse aplicados ante un nuevo proceso de enseñanza y aprendizaje.

Según Piaget cree que el “lenguaje al afirmar la menor dificultad de ejecutar materialmente un acto que ejecutarlo en el pensamiento, lo que requiere traducirlo de manera simbólica en palabras o imágenes y esta reelaboración supone una aceleración que llega hasta ciertas vistas de conjunto simultáneas” (Piaget 1979, p. 238). En la infancia, el desarrollo del habla del niño le permite comunicarse con otras personas, pero sus habilidades verbales son limitadas. Nos apoyamos en estas afirmaciones para sugerir acción, a través del juego, como medio para analizar las formas en que se establecen relaciones sin renunciar a la expresión verbal.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

Este capítulo discutirá cada paso de la metodología, comenzando con el modelo a utilizar, el enfoque y el tipo de investigación a realizar en el proyecto. Además, se citará la población a partir de la cual se realizó la investigación y las herramientas de recolección utilizadas para sintetizar la información que sustenta los temas resaltados durante la práctica preprofesional.

#### 3.1 Paradigma

El trabajo de integración curricular de tipo investigativo se desarrolla a partir de un paradigma Socio-crítico que nos va a permitir poder comprender en que contexto se desarrolla la investigación. Según Alvarado y García (2008) el paradigma socio-crítico:

El paradigma socio -crítico se fundamenta en la crítica social con un marcado carácter autorreflexivo; considera que el conocimiento se construye siempre por intereses que parten de las necesidades de los grupos; pretende la autonomía racional de los grupos; pretende la autonomía racional y liberadora del ser humano; y se consigue mediante la capacitación de los sujetos para la participación y transformación social (p. 190).

El paradigma socio-critico utilizado en esta investigación nos permitirá conocer como los estudiantes de la institución educativa están desarrollando el pensamiento metacognitivo, de tal manera que nosotros como investigadores daremos respuesta a los problemas generados con la participación de sus miembros.

### 3.2 Enfoque de investigación

La investigación se basa en un enfoque cualitativo Ortega (2018) menciona que el enfoque Cualitativo “es un proceso que requiere de la recolección de datos sin medición numérica” como por ejemplo todo lo evidenciado en el aula se registrará en los diarios de campo, y realizando una entrevista a la docente. Del mismo modo en un enfoque Cuantitativo “se da a partir de la recolección, la medición de parámetros, la obtención de frecuencias y estadígrafos de población. Plantea un problema de estudio delimitado y concreto” (Ortega, 2018), en el cual se realizarán evaluaciones cuantitativas a los estudiantes para poder evidenciar cómo desarrollar su razonamiento lógico matemático, que dificultades tiene para razonar y observar cómo va mejorando su capacidad metacognitiva a lo largo de la investigación.

La investigación se rige en un paradigma socio-crítico según Ricoy (2006), se refiere a que:

Exigen del investigador una constante reflexión acción-reflexión acción, implicando el compromiso del investigador/a desde la práctica para asumir el cambio y la liberación de las opresiones que generen la transformación social. Esto implica un proceso de participación y colaboración desde la autorreflexión crítica en la acción (p.17).

De tal modo que se debe relacionar la teoría con la práctica para poder intervenir y transformar la realidad educativa con los estudiantes; la investigación acción participativa, estudia la realidad educativa, mejora su comprensión y al mismo tiempo lograr su transformación. El investigador al estar sumergido en el campo de la investigación es el único capaz de expresar a detalle lo ocurrido frente al objeto de estudio, solo será capaz de establecer parámetro que vayan ejecutando pasos de cómo va ocurriendo la problemática.

### 3.3 Tipo de investigación

Esta investigación busca desarrollarse dentro de un método cualitativo, y como dice Flick (2015) “La investigación cualitativa no es simplemente investigación no cuantitativa, sino que ha desarrollado una identidad propia o tal vez múltiples identidades”, por lo que se establece en una sucesión de fases, como Jesús Vilar indica:

1. Diagnóstico de una situación problemáticas
2. Formulación de estrategias para resolver la problemática
3. Poner en práctica y evaluar las estrategias
4. El resultado conduce a una nueva aclaración y diagnóstico de la situación problemática (Vilar, 1992, p.103).

Estas etapas permiten que el investigador tenga esta flexibilidad, porque pueden relacionarse tanto en la práctica como en la teoría desemboca en una reflexión muy crítica, por lo que se complementan para producir un cambio o una transformación de la realidad, en este caso la realidad de la educación contemporánea. En esta investigación los investigadores se relacionaron de manera directa con los sujetos a investigar para que se dé paso a un involucramiento y a partir de esta poder entender la problemática que existe dentro de todo el contexto educativo, por lo que según Suarez refuerza la teoría de nuestra investigación, explicando que “es una forma de estudiar, de explorar, una situación social, en nuestro caso educativa, con la finalidad de mejorarla, en la que se implican como indagadores los implicados en la realidad investigada” (Suárez, 2002). El método busca soluciones con el objetivo de transformas y mejorar la realidad educativa, siempre y cuando se vayan orientando a un pensamiento que busque un desarrollar y emancipar el objeto de estudio.

### 3.4 Estudio de caso

El método de estudio de caso es una herramienta valiosa de investigación, y su característica principal es que a través del mismo se mide y registra la conducta de las personas involucradas en el fenómeno estudiado, en cambio el método cuantitativo sólo se centra en información verbal obtenida a través de encuestas por cuestionarios (Yin, 1989). Se realizó un estudio de caso cualitativo único, el cual nos permitió evidenciar como los estudiantes de octavo año de EGB, utilizan el razonamiento para poder resolver problemas matemáticos, de igual manera como son capaces de autocriticarse y poder resolver un problema, pero para ello nosotros nos enfocamos en el proceso que ellos desarrollan y poder encontrar una correcta solución.

En un estudio de caso, un investigador conoce una realidad, un caso, acercándose a esa realidad según conveniencia o siendo informado off-line desde ella, independientemente de si se sigue una postura positivista o interpretativa. Al final emite un informe conocido coloquialmente como “el caso” (López, 2013, p.140). Como bien nos menciona el autor nosotros pudimos evidenciar dos realidades que pasan en el aula de clases pues bien nos referimos al entorno presencial y virtual, la manera en que los estudiantes interactúan en las dos formas de aprendizaje, como razonan en los diferentes ambientes y si influye en algo para que puedan resolver problemas.

El método de estudio de caso los datos pueden ser obtenidos desde una variedad de fuentes, tanto cualitativas como cuantitativas; esto es, documentos, registros de archivos, entrevistas directas, observación directa, observación de los participantes e instalaciones u objetos físicos (Chetty, 1996). El estudio de caso que hemos realizado en el octavo año de EGB tuvo gran cantidad de datos recolectados que serían de gran ayuda para nuestra investigación, de esa manera todo lo fuimos registrando en diarios de campo, entrevistas, evaluaciones, test,

los cuales evidencian como los estudiantes desarrollan el razonamiento lógico matemático, el proceso que realizan para la resolución de problemas y obtener una respuesta correcta.

Pues bien, nuestra investigación está centrado en la metacognición y como el estudiante es capaz de autocriticarse para poder darse en cuenta lo que realiza para poder resolver un problema planteándose siempre el ¿por qué? de algo. Chetty (1996) puede indicar que el método de estudio de caso es una metodología rigurosa que:

- Es adecuada para investigar fenómenos en los que se busca dar respuesta a cómo y por qué ocurren.

- Permite estudiar un tema determinado.

- Es ideal para el estudio de temas de investigación en los que las teorías existentes son inadecuadas.

- Permite estudiar los fenómenos desde múltiples perspectivas y no desde la influencia de una sola variable.

- Permite explorar en forma más profunda y obtener un conocimiento más amplio sobre cada fenómeno, lo cual permite la aparición de nuevas señales sobre los temas que emergen, y

- Juega un papel importante en la investigación, por lo que no debería ser utilizado meramente como la exploración inicial de un fenómeno determinado.

Por lo tanto, la metodología cualitativa se ha llevado gran interés, dadas las posibilidades que presenta en la explicación de nuevos fenómenos y en la elaboración de teorías en las que los elementos de carácter intangible, tácito o dinámico juegan un papel determinante. De igual manera, el estudio de caso satisface los objetivos de una investigación, hasta podrían analizarse diferentes casos con distintas intenciones (Sarabia, 1999).

### **3.5 Operacionalización del objeto de estudio para la determinación de las categorías de análisis**

Para la realización del objeto de investigación derivadas de las categorías del proceso de enseñanza-aprendizaje utilizando estrategias que permitan al estudiante poder desarrollar el proceso metacognitivo en relación al razonamiento lógico matemático. a continuación, se resumen los criterios o aspectos de análisis que el permite explorar y evaluar en la práctica educativa. Para cada criterio o dimensión se asignan sus indicadores para facilitar su comprensión y evaluación.

**Objeto de Estudio:** Interpretar la naturaleza con la que se desarrolla el proceso metacognitivo, los logros o falencias que presentan los estudiantes en el contexto actual.

**Conceptualización:** La responsabilidad de proponer estrategias donde los estudiantes puedan solidificar sus aprendizajes los cuales se construyen a partir de la aceptación de un contexto diferenciado, donde el espacio virtual y físico se diferencian de manera abrupta con gran magnitud por lo que se necesita reconfigurar el proceso de enseñanza - aprendizaje.

**Tabla 2**

Categoría de Análisis y sus indicadores.

<b>Objeto de Estudio</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Interpretar la naturaleza con la que se desarrolla el proceso metacognitivo, los logros o falencias que presentan los estudiantes en el contexto actual.</b>	Desarrollo del proceso metacognitivo:	Evaluación inicial Observación
	Mediante una evaluación diagnostica se pretende recoger información que permitan referenciar las debilidades y fortalezas de las destrezas en los estudiantes.	Atención a las diferencias y estilos de aprendizaje Atención a las destrezas desarrolladas en el objeto de estudio
	Resolución de problema: Dentro de la resolución de problemas se toman en consideración factores que pueden influir en el desarrollo del proceso de aprendizajes y se da a notar la aplicación y el proceso de reversibilidad que los estudiantes aplican en la resolución de ejercicios.	Generación de motivación Percepción de Estrategias Comprensión de estrategias Aplicación de estrategias.
Autoevaluación y Coevaluación de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje:	Fomentar el razonamiento crítico.	
Para generar pensamiento y razonamiento crítico es necesario que los	Revisión de evaluaciones entre estudiantes	

---

estudiantes se evalúen y coevaluen entre ellos para detectar falencias y puedan ser reforzadas.	Reconocimiento de las habilidades entre estudiantes
	Reconocimiento de las deficiencias entre estudiantes

---

Motivación del estudiante: La motivación en cada estudiante influirá en su desempeño.	Desempeño en sus tareas y actividades.
	Participación
	Esfuerzo por aprender

---

Autor: Propio.

### **3.6 Métodos, técnicas e instrumentos de investigación utilizados para la recolección de datos**

#### **3.6.1 Técnicas de Observación**

Para esta investigación se utilizarán diferentes técnicas para la recolección de datos como diarios de campo y entrevistas semiestructuradas para poder analizar toda la información obtenida. Para ello nos basaremos en grupos focales. Como nos dice Bertoldi, Fiorito y Álvarez (2006) “Los grupos focales son considerados una técnica específica de la investigación-acción participativa orientada a la obtención de información cualitativa, dentro de la categoría más amplia de entrevistas grupales”

#### **3.6.2 Instrumentos de recolección:**

##### **3.6.2.1 El Diario de campo**

Se puede definir como un instrumento de registro de información procesal que se asemeja a una versión particular del cuaderno de notas, pero con un espectro de utilización ampliado y organizado metódicamente respecto a la información que se desea obtener en cada uno de los reportes, y a partir de diferentes técnicas de recolección de información para conocer la

realidad, profundizar sobre nuevos hechos en la situación que se atiende, dar secuencia a un proceso de investigación e intervención y disponer de datos para la labor evaluativa posterior (Obando, 1993).

Los diarios de campo como bien se menciona son instrumentos de recolección de datos que nos permitirá registrar toda la información importante evidenciada en las prácticas preprofesionales. Cada día registramos nuevos acontecimientos que serán importantes en nuestra investigación de tal manera que nos ayude a fortalecer nuestra observación y enfocarnos en el tema a tratar, en nuestro caso saber cómo estudiantes desarrollan el pensamiento metacognitivo en la asignatura de matemáticas, realizando ejercicios de rozamiento y poder evidenciar su actividad mental.

### **3.6.2.2 Entrevistas a la investigación**

Otra técnica que se empleará es la entrevista, la cual se define como "una conversación que se propone con un fin determinado distinto al simple hecho de conversar es un instrumento técnico de gran utilidad en la investigación cualitativa" (Díaz, Torruco, Martínez y Varela, 2013. p.2).

### **3.6.2.3 La entrevista**

Es semiestructurada y será aplicada a la docente del aula. Para ello se cree que nos comentará cómo logra captar su atención y su dificultad de obtener los resultados requeridos; el estudiante no hace uso de su razonamiento puesto que no se encuentra motivado y concentrado en la clase. Para lo cual luego de todo lo comentado por la profesora nosotros como estudiantes planteamos ejercicios de razonamiento para desarrollar su pensamiento metacognitivo y captar su concentración en la clase.

#### **3.6.2.4 Guía de entrevista**

En la siguiente investigación se desarrollará una investigación semiestructurada como lo menciona Sampieri (2014) “permite al entrevistador tener la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información” (p.403).

Se debe señalar que el proceso de la entrevista fue dirigido para tres actores fundamentales de la investigación como son la docente de séptimo grado, los estudiantes que ahora se encuentra en octavo grado y la docente actual del octavo grado que fue asignada para desarrollar la enseñanza de las matemáticas.

#### **3.6.2.4 Como se determina la muestra**

Para el análisis de la presente investigación se considera que se ha venido siguiendo al grupo de que actualmente se encuentra en el octavo grado de educación general básica, también debemos considerar que una parte fundamental de la investigación son las 2 docentes de matemáticas que los/las estudiantes han tenido en Séptimo grado como el octavo. La edad de los estudiantes oscila alrededor de los 12 a 13 años. Cabe resaltar que la aplicación de instrumentos de esta investigación se realizó mediante la modalidad virtual debido por el contexto social que se atraviesa a nivel mundial como es el de la pandemia por el Covid-19.

### **3.7 Fases en la que se destaca la investigación**

#### **3.7.1 Diseño de los instrumentos de investigación.**

En este apartado se describe específicamente el desarrollo de los instrumentos de evaluación para poder terminar el nivel de razonamiento lógico matemático en los estudiantes de la Unidad Educativa Corel, que se ha venido siguiendo desde el séptimo hasta el octavo grado de EGB. Se debe tener en cuenta que desde la identificación del problema que surgió en el desarrollo de las prácticas preprofesionales, se inició con la realización del primer y cuarto objetivo

específico como ya se había mencionado con anterioridad, que consta de diseñar evaluaciones que nos permitan medir el nivel del razonamiento lógico matemático y entender la naturaleza de interpretación que los estudiantes desarrollan para la resolución de los ejercicio propuestos en los estudiantes de la Unidad Educativa Corel.

### **3.7.2 Introducción de los instrumentos.**

El desarrollo del razonamiento lógico matemático es fundamental para los estudiantes porque este tipo de inteligencia va más allá de los números y que cuando se resuelve ejercicios matemáticos, parten de métodos que funcionan como algoritmos preestablecidos que siguen un solo patrón. Tener control sobre esta capacidad de desarrollar el razonamiento conlleva a un objetivo único cuando se concibe el aprendizaje que es el de la comprensión, no solo comprensión de teorías, sino que se establecen lógicas que son aplicadas por los estudiantes dependiendo de cómo cada uno de ellos utiliza su razón única para la resolución de problemas.

Las evaluaciones establecidas se dividen en tres momentos como son: la percepción, comprensión y aplicación del aprendizaje. Las actividades que se le propone al estudiante conllevan al análisis del razonamiento en los tres momentos ya antes mencionados y como este proceso ha ido variando dependiendo del grado de dificultad que se les pone a los estudiantes en cuanto a la resolución de ejercicios; ellos antes de rendir cada evaluación recibirán una preparación por parte de la pareja pedagógica investigadora en el cual se ejercitará la percepción y comprensión de: lenguajes, códigos, algoritmos, símbolos y estrategias que aplicaran al momento de resolver problemas matemáticos. Se han planteado 4 evaluaciones, de las cuales las 2 primeras evaluaciones fueron tomada en un entorno virtual y la 2 posteriores en un ambiente educativo físico; las evaluaciones contendrán preguntas de opción múltiple de las cuales la primera evaluación nos ayudará a poder generar un diagnóstico para saber cómo

se encuentra el nivel de desarrollo del razonamiento lógico que responden al primer objetivo; en las evaluaciones números 2 y 3 se pretende que los estudiantes puedan aplicar el segundo momento del aprendizaje que es el de la comprensión, el cual se tomará en cuenta la práctica de reversibilidad que los estudiantes han realizado para dar solución a los ejercicios, esto lo harán mediante una explicación de como desarrollaron dicho ejercicio. En la cuarta evaluación se diferencia de las anteriores porque sus preguntas son sin opción múltiple, donde destaca que la resolución de problemas debe incluir la práctica de reversibilidad acompañada de su explicación que nos ayudará a dar respuesta al objetivo específico número 4.

Entender la naturaleza de cómo se desarrolla el razonamiento lógico matemático en un entorno virtual y físico del aprendizaje facilita que el docente pueda reforzar tanto habilidades y debilidades de los estudiantes después de haber cruzado un contexto educativo de pandemia.

Evaluaciones como plan de intervención para medir el nivel de desarrollo del razonamiento lógico matemático en un entorno virtual y físico.

El diseño y aplicación de las cuatro evaluaciones se da durante el desarrollo de las prácticas preprofesional en la Unidad Educativa Corel, con la finalidad de determinar el nivel del desarrollo del razonamiento lógico matemático existe en un entorno educativo virtual y físico, para poder generar contrastes ante la realidad educativo por la que ha venido atravesando el curso ante las nuevas realidades.

El propósito de la evaluación es determinar en qué medida se logran los objetivos de calidad establecidos en los estándares, vinculados a los resultados de aprendizaje que se espera que los estudiantes alcancen durante sus estudios. Así, la evaluación permite retroalimentar a la institución educativa, descubriendo fortalezas y debilidades, y evaluando el impacto del

proceso educativo en el éxito del proceso educativo para desarrollar las competencias básicas de los estudiantes.

### **3.8 Importancia de desarrollar la Percepción, Comprensión y Aplicación de los aprendizajes.**

Cabe destacar que el aprendizaje de las matemáticas puede suponer una dinámica, en el que implica que los estudiantes al resolver problemas utilizan sus propias habilidades como la creatividad, imaginación o invención de procesos. En el trabajo de integración curricular se desarrollaron tres fases que demuestran como los estudiantes han concebido su aprendizaje en las matemáticas siempre y cuando este fuera fundamentando en el razonamiento lógico matemático. El razonamiento lógico va siendo desarrollado en el estudiante cuando por medio de la experimentación los estudiantes pueden ir diferenciando procesos cognitivos.

Mediante el entorno virtual y en el que se inició el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje en las matemáticas, comenzamos con una evaluación diagnóstica que permitirá entender cómo funcionan los procesos metacognitivos de cada estudiante y terminará en un entorno educativo físico en el que se podrá comprender la naturaleza del proceso aprendizaje en los estudiantes.

### **3.9 Fases de las Evaluaciones**

Percepción: En el proceso de percepción se pretende que los estudiantes puedan captar y dar interpretación según su razonamiento lógico a los ejercicios propuestos, este proceso significa que para que se desarrolle el proceso cognitivo es necesario dar importancia a los estímulos que intervienen y permiten interpretar dichos ejercicios y no valorizar a un estudiante solo por el resultado final que en la asignatura de matemáticas se lo prioriza como un acierto al proceso de enseñanza aprendizaje o supone un fallo del mismo. Esta fase de la percepción

de los aprendizajes lo encontraremos por medio de la evaluación numero 1 o evaluación diagnostica, para entender el nivel en el que se encuentra los estudiantes en relación al desarrollo del razonamiento lógico en ambiente educativo virtual.

Comprensión: En esta fase se destaca que todo método para la resolución de ejercicios viene acompañado de teorías que brindan razón del ¿por qué? se resuelve dicho ejercicio de cierta forma. Partiendo de esta idea cada estudiante debe ser capaz de asociar las teorías propuestas en el proceso de enseñanza del razonamiento lógico matemático a la resolución de ejercicios, pero no siempre bajo un mismo método, sino que este método inicial que se propone puede ser el precursor a las nuevas formas de resolución, el cual buscara reflejar todo lo aprendido. Mediante la Evaluación número 2 que ocurre en un entorno virtual y la evaluación 3 que ocurre en un entorno físico lo estudiantes podrán expresar como fue su proceso de aprendizaje por medio de la resolución de problemas matemáticos en el que explicarán que práctica de reversibilidad, estrategia, o método usaron para llegar a la solución dejándonos saber cuáles son su habilidades y debilidades que tiene al momento de poner en práctica su aprendizaje.

Aplicación: En la última fase se pretende que los estudiantes sean capaces de solucionar problemas matemáticos, en el que se den cuenta que el proceso de reversibilidad de conocimientos es posible utilizarlo en todo momento y no solo en situaciones específicas. En esta fase los estudiantes demostraran la destreza que emplean cada uno de ellos para poder llegar a la solución. En la evaluación final o numero 4 lo estudiantes deberán responder a la interpretación de estímulos como el lenguaje matemático, símbolos, códigos, estrategias y conocimientos que deben poner en práctica al momento de la resolución sin depender de un solo método enseñado por los docentes.

**Tabla 3**

Fases y actividades en las que se desarrolla la investigación

<b>N°</b>	<b>Nombre de la actividad.</b>	<b>Duración.</b>	<b>Objetivo de la actividad.</b>
<b>1</b>	Evaluación 1 o diagnóstica (Virtual)	30 minutos	Determinar el nivel de desarrollo en el razonamiento lógico matemático en un entorno virtual.
		<b>Fase de la investigación</b>	La siguiente actividad pertenece a la fase de investigación de percepción de conocimientos.
<b>2</b>	Clases virtual número 1 de razonamiento lógico matemático: lenguaje, símbolos, procesos.	40 minutos	Identificación de símbolos, lenguajes, y procesos más utilizados en la resolución de problemas matemáticos.
		<b>Fase de la investigación</b>	La siguiente actividad pertenece a la fase de investigación de percepción de conocimientos, lenguajes, símbolos.
<b>3</b>	Evaluación 2 (Virtual)	30 minutos	Determinar el proceso de comprensión del aprendizaje aplicando la práctica de reversibilidad de conocimientos.
		<b>Fase de la investigación</b>	La siguiente actividad pertenece a la fase de investigación que la comprensión de conocimientos.
<b>4</b>	Clase presencial número 1 del razonamiento lógico matemático:	40 minutos	Estimular el razonamiento lógico, habilidades cognitivas, visuales, lingüísticas y simbólicas.
		<b>Fase de la investigación</b>	La siguiente actividad pertenece a las fases de la investigación que son la percepción, comprensión y aplicación de conocimientos.
<b>5</b>	Evaluación 3 (Presencial): Se sube el nivel de conocimientos en relación a las 2 anteriores evaluaciones.	40 minutos	Determinar el proceso de comprensión del aprendizaje aplicando la práctica de reversibilidad de conocimientos. Estimular el esfuerzo y la paciencia que desemboca en generar confianza en los estudiantes, de ellos mismos.

		<b>Fase de la investigación</b>	La siguiente actividad pertenece a la siguiente fase de la investigación que es la comprensión de conocimientos.
<b>6</b>	Clase presencial número 2 del razonamiento lógico matemático.	40 minutos	Estimular coordinación de procesos visuales, auditivos, y escritos Reconocer patrones de números y símbolos.
		<b>Fase de la investigación</b>	La siguiente actividad pertenece a las fases de la investigación que son la percepción, comprensión y aplicación de conocimientos.
<b>7</b>	Evaluación 4 (Presencial): Se sube el nivel de conocimientos y se aplica la interpretación de lenguaje y símbolos matemáticos en las preguntas.	40 minutos	Se determina las tres fases del aprendizaje y su aplicación. Se analiza el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes y como el contraste virtual y físico ha influido en el nivel de desarrollo del razonamiento lógico matemático.
		<b>Fase de la investigación</b>	La siguiente actividad pertenece a las fases de la investigación que son la percepción, comprensión y aplicación de conocimientos.

Autor: Propio

### 3.9.1 Desarrollo de Actividades por secciones.

**Tabla 4**

Desarrollo de la Actividad 1

<b>ACTIVIDAD 1</b>	
<b>Título</b>	Evaluación 1 o diagnostica (Virtual)
<b>Objetivo</b>	Determinar el nivel de desarrollo en el razonamiento lógico matemático en un entorno virtual.
<b>Duración</b>	30 minutos
<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Plataforma de zoom</li><li>- Google forms®</li><li>- 1 lápiz</li><li>- 1 hoja para escribir.</li></ul>
<b>Descripción</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Se les brinda a los estudiantes indicaciones de como tienen que realizar la evaluación y verificar acceso a las plataformas mencionadas.</li><li>2. Los estudiantes deberán leer detenidamente cada pregunta de la evaluación</li><li>3. Después de haber leído cada pregunta los estudiantes darán respuesta al ejercicio planteado escogiendo una alternativa de la respuesta correcta</li><li>4. Si cada uno de los estudiantes pretende que es necesario la utilización del papel y lápiz para realizar los ejercicios, lo hará.</li></ol>

Autor: Propio

**Tabla 5**

## Desarrollo de la Actividad 2

---

<b>ACTIVIDAD 2</b>	
<b>Título</b>	Clases virtual número 1 de razonamiento lógico matemático: lenguaje, símbolos, procesos.
<b>Objetivo</b>	Identificación de símbolos, lenguajes, y procesos más utilizados en la resolución de problemas matemáticos.
<b>Duración</b>	40 minutos
<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Plataforma de zoom</li><li>- Google forms®</li><li>- 1 lápiz</li><li>- 1 hoja para escribir.</li></ul>
<b>Descripción</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Anticipación: se comienza con una dinámica que incluya el cálculo mental y la participación de los estudiantes para el involucramiento.</li><li>2. Construcción: Los estudiantes tendrá que observar un video en donde anotaran los puntos más relevantes para ir introduciendo el tema de lo que es el razonamiento lógico matemático y como se emplea.</li><li>3. La pareja pedagógica practicante responderá dudas y guiará a los estudiantes en la explicación del desarrollo de ejercicios que sirvan como ejemplo para la explicación de la construcción.</li><li>4. Consolidación: Mediante la Plataforma de Educa play los estudiantes pondrán en práctica la percepción de ejercicios y se introducirá al proceso de comprensión de los aprendizajes de razonamiento lógico matemático.</li></ol>

---

Autor: Propio

**Tabla 6**

Desarrollo de la Actividad 3

---

<b>ACTIVIDAD 3</b>	
<b>Título</b>	Evaluación 2 (Virtual)
<b>Objetivo</b>	Determinar el proceso de comprensión del aprendizaje aplicando la práctica de reversibilidad de conocimientos.
<b>Duración</b>	40 minutos
<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Plataforma de zoom</li><li>- Google forms®</li><li>- 1 lápiz</li><li>- 1 hoja para escribir.</li></ul>
<b>Descripción</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Se les brinda a los estudiantes indicaciones de como tienen que realizar la evaluación y verificar acceso a las plataformas mencionadas.</li><li>2. Los estudiantes deberán leer detenidamente cada pregunta de la evaluación.</li><li>3. Desarrollar cada resolución de ejercicio con su debida explicación de cómo se realizó dicho ejercicio.</li><li>4. Después de desarrollar el proceso de reversibilidad de cada pregunta los estudiantes darán respuesta al ejercicio planteado escogiendo una alternativa de la respuesta correcta.</li></ol>

---

Autor: Propio

**Tabla 7**

Desarrollo de la Actividad 4. Autor: Propio

---

<b>ACTIVIDAD 4</b>	
<b>Título</b>	Clase presencial número 1 del razonamiento lógico matemático:
<b>Objetivo</b>	Estimular el razonamiento lógico, habilidades cognitivas, visuales, lingüísticas y simbólicas.
<b>Duración</b>	40 minutos
<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Pizarra electrónica</li><li>- Computador</li><li>- Power Point®</li><li>- Cuaderno de matemáticas</li><li>- 1 lápiz</li><li>- Borrador</li></ul>
<b>Descripción</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Anticipación: se comienza con una dinámica para agilizar el proceso de razonamiento rápido con ejercicios que incluya el cálculo mental y la participación de los estudiantes para el involucramiento.</li><li>2. Construcción Lluvia de ideas sobre razonamiento lógico matemático, posteriormente se desarrollan ejercicios modelos para que los estudiantes vayan asimilando procesos para la resolución de ejercicios.</li><li>3. Consolidación: La pareja pedagógica practicante responderá dudas y guiará a los estudiantes en la explicación del desarrollo de ejercicios.</li></ol>

---

Autor: Propio

**Tabla 8**

Desarrollo de la Actividad 5 Autor: Propio

---

<b>ACTIVIDAD 5</b>	
<b>Título</b>	Evaluación 3 (Presencial): Se sube el nivel de conocimientos en relación a las 2 anteriores evaluaciones.
<b>Objetivo</b>	Determinar el proceso de comprensión del aprendizaje aplicando la práctica de reversibilidad de conocimientos. Estimular el esfuerzo y la paciencia que desemboca en generar confianza en los estudiantes, de ellos mismos.
<b>Duración</b>	40 minutos
<b>Recursos</b>	- Hojas impresas con las preguntas de la evaluación. - Lápiz. - Borrador.
<b>Descripción</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Se les brinda a los estudiantes indicaciones de como tienen que realizar la evaluación y verificar que no exista ningún error de redacción en las preguntas.</li><li>2. Los estudiantes deberán leer detenidamente cada pregunta de la evaluación.</li><li>3. Desarrollaran cada resolución de ejercicio con su debida explicación de cómo se hizo dicho ejercicio.</li><li>4. Después de desarrollar el proceso de reversibilidad de cada pregunta los estudiantes darán respuesta al ejercicio planteado escogiendo una alternativa de la respuesta correcta.</li></ol>

---

Autor: Propio

**Tabla 9**Desarrollo de la Actividad 6 **Autor: Propio**

---

<b>ACTIVIDAD 6</b>	
<b>Título</b>	Clase presencial número 2 del razonamiento lógico matemático.
<b>Objetivo</b>	Estimular coordinación de procesos visuales, auditivos, y escritos Reconocer patrones de números y símbolos.
<b>Duración</b>	40 minutos
<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Pizarra electrónica</li><li>- Computador</li><li>- Power Point®</li><li>- Cuaderno de matemáticas</li><li>- 1 lápiz</li><li>- Borrador</li></ul>
<b>Descripción</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>4. Anticipación: se comienza con una dinámica para agilizar el proceso de razonamiento rápido con ejercicios que incluya el cálculo mental y la participación de los estudiantes para el involucramiento.</li><li>5. Construcción Explicación de cómo se desarrollan los ejercicios matemáticos tomados del álgebra de Baldor y la aplicación de estrategias para que los estudiantes vayan asimilando procesos para la resolución de ejercicios.</li><li>6. Consolidación: La pareja pedagógica practicante responderá dudas y guiará a los estudiantes en la explicación del desarrollo de ejercicios.</li></ol>

---

Autor: Propio

**Tabla 10**

Desarrollo de la Actividad 7 Autor: Propio

---

<b>ACTIVIDAD 7</b>	
<b>Título</b>	Evaluación 4 (Presencial): Se sube el nivel de conocimientos y se aplica la interpretación de lenguaje y símbolos matemáticos en las preguntas.
<b>Objetivo</b>	Estimular coordinación de procesos visuales, auditivos, y escritos Reconocer patrones de números y símbolos.
<b>Duración</b>	40 minutos
<b>Recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Pizarra electrónica</li><li>- Computador</li><li>- Power Point®</li><li>- Cuaderno de matemáticas</li><li>- 1 lápiz</li><li>- Borrador</li></ul>
<b>Descripción</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Se les brinda a los estudiantes indicaciones de como tienen que realizar la evaluación y verificar que no exista ningún error de redacción en las preguntas.</li><li>2. Los estudiantes deberán leer detenidamente cada pregunta de la evaluación.</li><li>3. Desarrollaran cada resolución de ejercicio con su debida explicación de cómo se hizo dicho ejercicio.</li><li>4. Después de desarrollar el proceso de reversibilidad de cada pregunta los estudiantes darán respuesta al ejercicio sin escoger opciones porque esta evaluación no consta con esa alternativa. Por lo que se entiende que la respuesta puede ser variada dependiendo del desarrollo del proceso.</li></ol>

---

Autor: Propio

## CAPÍTULO IV

### **Resultados y Análisis.**

En el siguiente capítulo se destallarán la estructura de cómo se conforma la evaluación diagnóstica, la número 2, número 3 y número 4 que se han aplicado a los estudiantes, donde se pretende que, a raíz de la aplicación de las mismas, den respuesta a procesos metacognitivos que se detallan en un análisis de la investigación. Cada pregunta consta con una breve descripción del ¿por qué? se incluyó la misma a la evaluación, seguida de resultados que se contrarrestaran de percepciones por parte de los investigadores.

Los resultados tanto cuantitativos como cualitativos que arrojaran las evaluaciones demostraran falencias y fortalezas que han venido desarrollándose en los estudiantes en un entorno virtual como presencial.

#### **4.1 Análisis de la Evaluación Diagnóstica número 1**

La evaluación diagnóstica o número 1 consta de diez preguntas que fueron tomadas del libro “Curso para docentes”; la evaluación consta de secuencias numéricas, percepción de gráficos y ejecución de las operaciones básicas de las matemáticas, por lo que se pretende que en un lapso de 40 minutos todos los estudiantes puedan resolverla sin problema alguno.

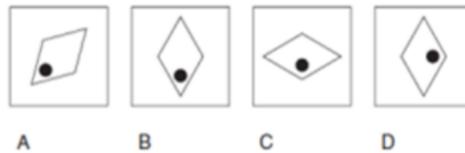
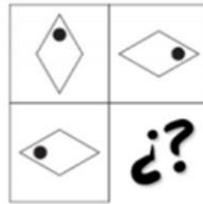
Para la ejecución de la evolución es necesario que cada estudiante se encuentre acompañado de un lápiz y el cuaderno de trabajo para poder resolver cada pregunta propuesta.

**Preguntas: Tomadas del Libro “Curso para docentes: razonamiento lógico” <sup>1</sup>**

**Descripción de la pregunta:**

- Este ejercicio de razonamiento lógico busca que el estudiante desarrolle su capacidad de observar con atención la secuencia de las figuras para encontrar la que falta.

1) ¿Cuál es el dibujo que completa la serie?



- FIGURA A
- **FIGURA B**
- FIGURA C
- FIGURA D

---

<sup>1</sup> Marrugo, C. (2016). Razonamiento lógico autor. Curso para docentes. Quito- Ecuador. Santillana.

Figura 1. Resultados de la pregunta 1, Evaluación 1



Autor: Propio

### **Análisis de las Respuestas:**

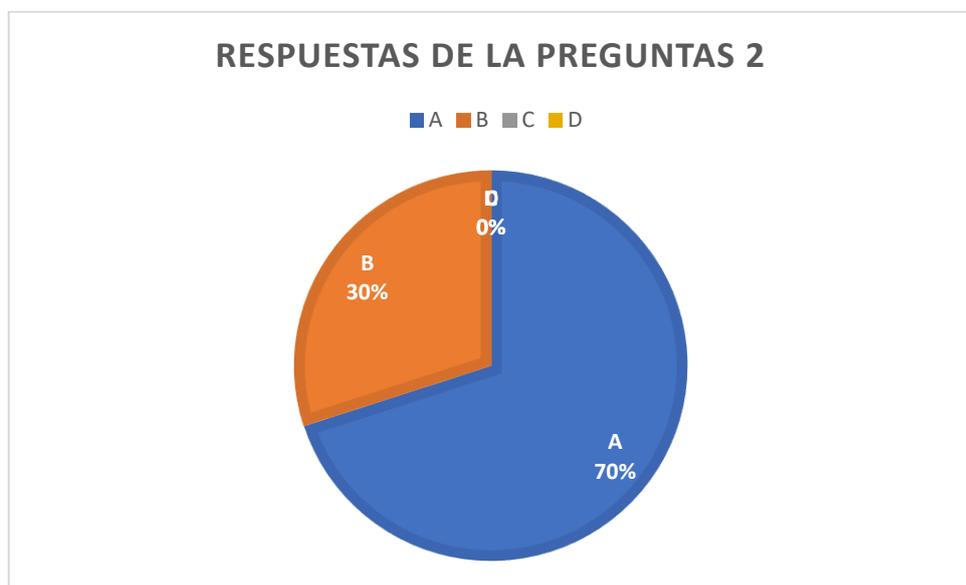
La respuesta correcta a esta pregunta era la opción B, la cual nos deja ver que el 80% del curso acertó con la respuesta, pues observaron con detenimiento la serie de la figura y que cambios surge cada vez que rota, de tal manera fueron capaces de identificar la secuencia a seguir. El 20% restante tuvieron inconveniente para resolver la secuencia que plantea la serie, pues posiblemente su de orientación no les permitió darse cuenta hacia donde giraba la imagen, y les faltó más concentración al momento de observar para poder seleccionar la respuesta correcta.

2) Cinco amigos se encuentran en la calle y se saludan de mano.

¿Cuántos apretones de mano hubo en total?<sup>2</sup>

- a) 10
- b) 25
- c) 15
- d) 20

Figura 2. Resultados de la pregunta 2, Evaluación 1



Autor: Propio

### Descripción de la pregunta:

Este ejercicio les permitirá a los estudiantes realizar cálculos matemáticos para poder solventar su duda y poder identificar la posible respuesta, esto lo pueden hacer de manera física dentro de un aula de clase.

---

<sup>2</sup> Marrugo, C. (2016). Razonamiento lógico autor. Curso para docentes. Quito- Ecuador. Santillana.

## **Análisis de las Respuestas:**

La respuesta general del curso marca no existió ninguna respuesta correcta, lo que indica que su comprensión lectora lógica no se encuentra lo suficientemente desarrollada para poder entender la resolución del ejercicio y que los estudiantes no calcularon correctamente cuantos apretones de mano pudieron existir entre cinco personas que se saludan de mano. Existe un 70% de estudiantes que seleccionaron una respuesta de 10 apretones porque tal vez multiplicaron el número de personas por el número de manos existentes y el 30% restante se cree que se confunde en el número de amigos con el número de dedos que hay en una mano. Este último indica que el razonamiento lógico de ellos es asociar la palabra mano que significa igual a dedos, y por eso su respuesta es 25, ósea la opción B.

- 3) Una maestra preguntó a cuatro de sus estudiantes: ¿Cómo se ordenarían ustedes respecto a sus edades de mayor a menor?<sup>3</sup> A lo que cada una contestó:

**Elsa:** Mi amiga Francis es mayor que yo.

**Francis:** Silvia es mayor que yo.

**Silvia:** Yo nací antes que Elsa.

**Laura:** Yo soy mayor que Francis y menor que Silvia.

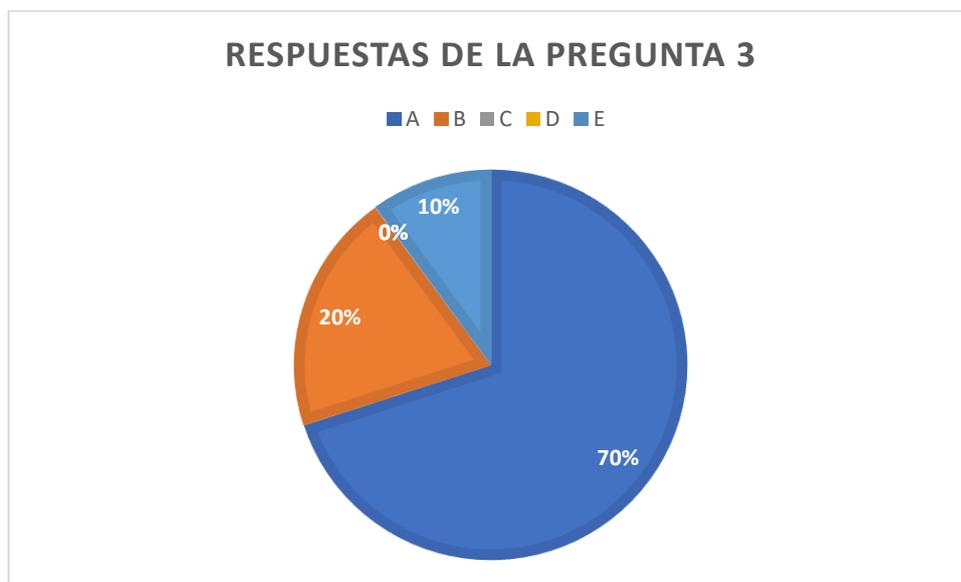
Analiza sus respuestas e indica el orden pedido por la maestra.

- a) **Silvia, Laura, Francis, Elsa**
- b) Silvia, Laura, Elsa, Francis
- c) Laura, Silvia, Francis, Elsa
- d) Laura, Francis, Silvia, Elsa

---

<sup>3</sup> Marrugo, C. (2016). Razonamiento lógico autor. Curso para docentes. Quito- Ecuador. Santillana.

Figura 3. Resultados de la pregunta 3, Evaluación 1



Autor: Propio

#### **Descripción de la pregunta:**

Este ejercicio les permitirá a los estudiantes realizar un ejercicio de coordinación y deberán seguir secuencias lógicas que activen el razonamiento lógico matemático porque para que se llegue a la secuencia indicada tendrá que comparar valores que en este ejercicio se ve plasmado en la edad de las estudiantes.

#### **Análisis de las Respuestas:**

Las respuestas de los estudiantes son muy validas pues el 70% de ellos respondieron correctamente para lo cual realizaron un proceso de análisis y de razonamiento lógico para determinar la posible solución, fijándose en todas las características que son necesarias para poder resolver el ejercicio. El 20% de los estudiantes restantes estuvieron muy cerca de encontrar la respuesta correcta, pues bien siguieron un proceso lógico que les permitió

determinar cómo resolver el ejercicio y desarrollar el razonamiento lógico, pero existió una confusión que nos les permitió encontrar la respuesta.

- 4) Hay un tren con tres vagones, cada vagón tiene 10 asientos, el primero va lleno, en el segundo y el tercero hay 20 asientos libres. ¿Cuántos pasajeros viajan en el tren?<sup>4</sup>
- a) 30
  - b) 15
  - c) 10
  - d) 20

Figura 4. Resultados de la pregunta 4, Evaluación 1



Autor: Propio

---

<sup>4</sup> Marrugo, C. (2016). Razonamiento lógico autor. Curso para docentes. Quito- Ecuador. Santillana.

### **Descripción de la pregunta:**

Este ejercicio está enfocado en el cálculo mental, en el cual deberán realizar los estudiantes de igual manera en representación de los objetos y desarrollar el razonamiento para encontrar la respuesta correcta.

### **Análisis de las Respuestas:**

Como podemos observar el 80% de los estudiantes respondieron correctamente pues bien, evidenciamos que existe una gran capacidad de razonar de los estudiantes y comprender lo que pedía el ejercicio, de tal manera que hicieron los cálculos correctamente para encontrar la respuesta, mientras que el 20% de estudiantes restantes optaron por seleccionar respuestas diferentes, un 10% selecciono la repuesta D y otro 10% la respuesta A lo cual nos demuestran que les dificulta calcular mentalmente los ejercicios para poder obtener un resultado correcto.

- 5) Jorge tiene una tienda de jarrones, tenía 56 nuevos diseños, de los cuales vendió 13, y expuso en la vitrina 6. ¿Cuántos jarrones tiene aún guardados en la tienda?<sup>5</sup>
- a) 37
  - b) 13
  - c) 6
  - d) 43

---

<sup>5</sup> Marrugo, C. (2016). Razonamiento lógico autor. Curso para docentes. Quito- Ecuador. Santillana

Figura 5. resultados de la pregunta 5, Evaluación 1



Autor: Propio

### Descripción de la pregunta:

Este ejercicio está enfocado en la utilización de operaciones básicas como sumas y restas, de tal manera que los estudiantes deberán razonar cuando deben utilizar cada una de las operaciones básicas para encontrar el resultado correcto.

### Análisis de las Respuestas:

Este ejercicio nos refleja que casi todos los estudiantes han podido realizar esta actividad sin ninguna dificultad pues el 90% de los estudiantes respondieron correctamente y supieron utilizar las operaciones básicas según lo estipulado en el mismo, pero un 10% no pudo realizar con éxito este ejercicio y se puede argumentar que tal vez hubo un mal cálculo al momento de desarrollar las operaciones básicas y por tal motivo no lograron conseguir el resultado deseado.

6) Calcula el número que sigue en la siguiente sucesión.<sup>6</sup>

a) 70

b) 69

c) 72

**d) 74**

e) 71

Figura 6. Resultados de la pregunta 6, Evaluación 1



Autor: Propio

### Descripción de la pregunta:

Este ejercicio está enfocado en el razonamiento lógico, para lo cual el estudiante deberá seguir una secuencia que le permita determinar la cantidad que falta y esta debe ser coherente.

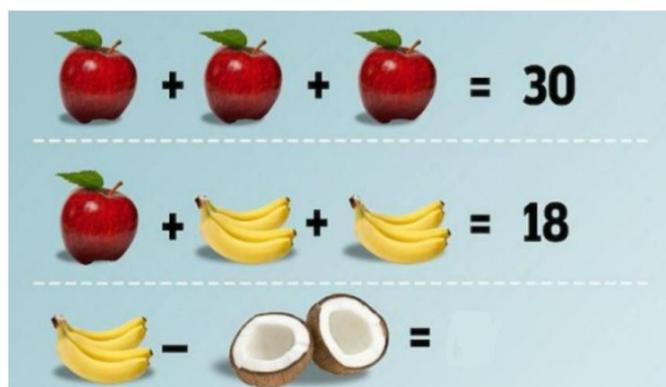
---

<sup>6</sup> Marrugo, C. (2016). Razonamiento lógico autor. Curso para docentes. Quito- Ecuador. Santillana.

### Análisis de las Respuestas:

Este ejercicio muestra resultados impactantes pues solo el 10% de los estudiantes respondieron correctamente y encontraron la lógica y la secuencia que se debe seguir para encontrar la respuesta, pues la secuencia a seguir era los números impares desde el 9 hasta el 1 para encontrar su respuesta. El 90% de los estudiantes tienen respuestas completamente diferentes las cuales un 40% seleccionaron la opción C que si nos ponemos analizar puede tener algo de lógica ya que esta las cantidades de forma decreciente, el 40% restante selecciono la opción B la cual se aleja más de una lógica para que sea una posible respuesta y por último el 10% restante posiblemente hizo un mal calculo y de tal motivo no logro conseguir la respuesta deseada.

7)Cuál es el resultado del siguiente proceso.<sup>7</sup>



- a) 2
- b) 4
- c) 6
- d) 8

---

<sup>7</sup> Marrugo, C. (2016). Razonamiento lógico autor. Curso para docentes. Quito- Ecuador. Santillana.

Figura 7. Resultados de la pregunta 7, Evaluación 1



Autor: Propio

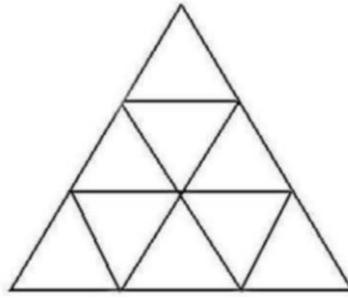
#### **Descripción de la pregunta:**

Este ejercicio expresa otra manera de ver la matemática de forma abstracta para lo cual los estudiantes deberán reconocer e identificar el valor de cada fruta y con la ayuda de las operaciones básicas encontrar la respuesta correcta.

#### **Análisis de las Respuestas:**

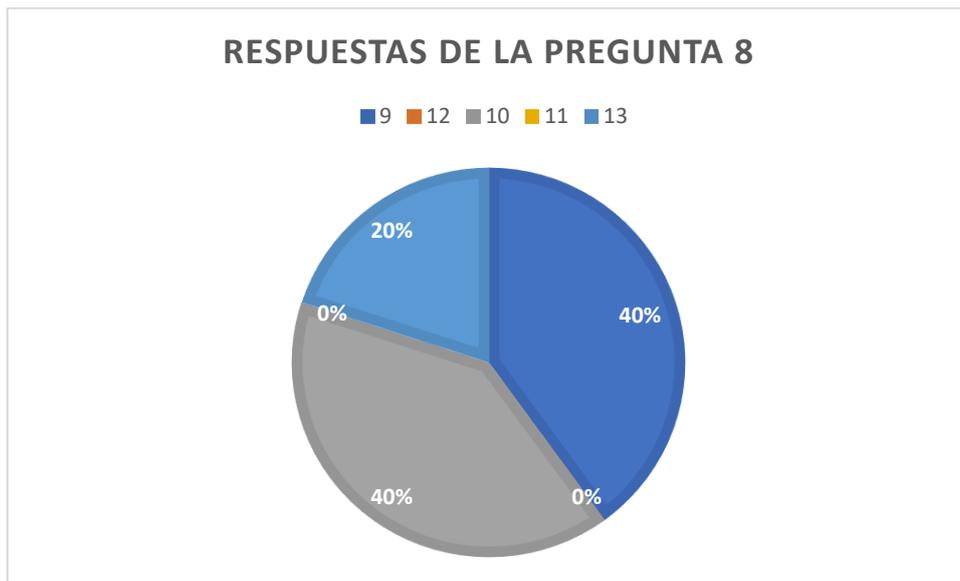
Existe una notable diferencia con ejercicios anteriores, pues bien, el 90% de los estudiantes respondieron correctamente lo cual nos dicen que supieron identificar el valor correcto de cada fruta, desarrollaron bien las operaciones matemáticas y lograron obtener un resultado correcto. El 10% de los estudiantes que no lograron responder adecuadamente se puede argumentar que posiblemente no le dieron el valor correcto a cada fruta o realizaron mal alguna operación matemática y como producto del mismo no pudieron encontrar la respuesta correcta.

8) ¿Cuántos triángulo hay en esta figura?<sup>8</sup>



- a) 12
- b) 10
- c) 11
- d) 13

Figura 8. Resultados de la pregunta 8, Evaluación 1



Autor: Propio

---

<sup>8</sup> Marrugo, C. (2016). Razonamiento lógico autor. Curso para docentes. Quito- Ecuador. Santillana.

### Descripción de la pregunta:

Esta pregunta se enfoca en la capacidad de observación y razonamiento del estudiante lo cual deberá desarrollar esa capacidad para cuestionarse y tener una capacidad de concentración alta para observar cuantos triángulos pueden existir dentro de un mismo triángulo.

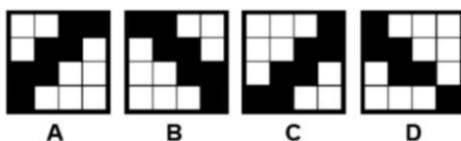
### Análisis de las Respuestas:

Según las respuestas obtenidas por los estudiantes fueron muy variadas, pues solo un 20% acertó en la respuesta correcta, porque observaron detenidamente la figura y buscaron la manera de formar un triángulo para luego contar cuantos triángulos son en total.

El 40% de los estudiantes que selecciono la respuesta 10 no se fijaron de qué manera más se podía formar un triángulo, por tal motivo solo seleccionaron la respuesta C.

El 40% restante de estudiantes selecciono la respuesta A porque no observan de una manera correcta el ejercicio y solo se fijan en lo que encuentran a primera vista.

9) ¿Cuál de estas figuras no encaja en el conjunto?<sup>9</sup>

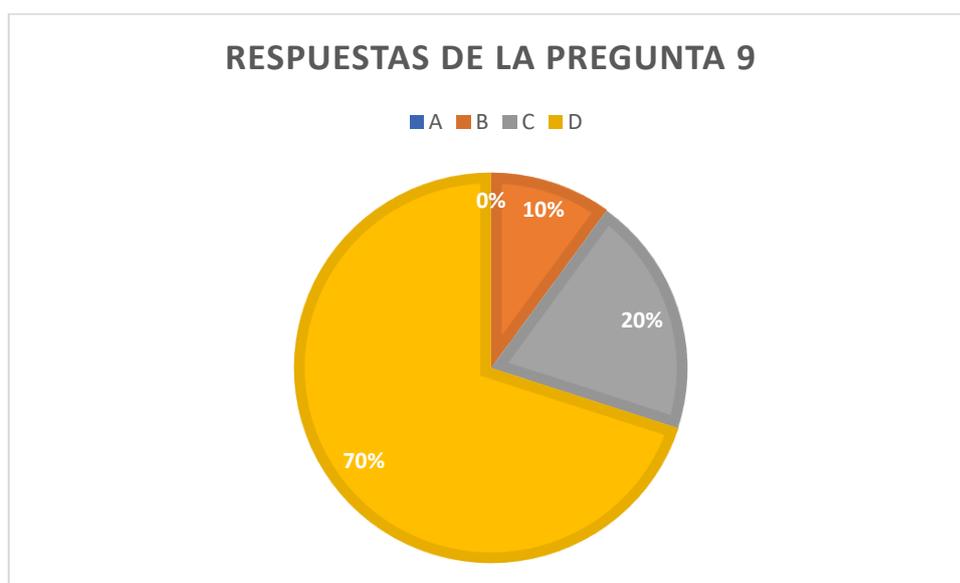


- A
- B
- C
- D

---

<sup>9</sup> Marrugo, C. (2016). Razonamiento lógico autor. Curso para docentes. Quito- Ecuador. Santillana.

Figura 9. Resultados de la pregunta 9, Evaluación 1



Autor: Propio

#### **Descripción de la pregunta:**

Esta preguntada está basada en el razonamiento lógico que deben desarrollar los estudiantes, de tal manera tendrán que ser muy observadores y fijarse en la mínima diferencia para determinar cuál es la figura que no coincide con el grupo

#### **Análisis de las Respuestas:**

El 70% de los estudiantes seleccionaron la respuesta correcta D, ya que pudieron observar con detenimiento el patrón de cada figura y evidenciar cual es la que no cumple el mismo patrón o forma que coincida en el grupo. Mientras que el 20% restante tuvo inconvenientes para resolver pues parece que su atención y observación es un poco vaga y no lograron analizar para encontrar la respuesta correcta y de igual manera el 10% de estudiantes que faltan no analizaron correctamente las figuras para poder identificar cual no pertenecía al grupo.

10) ¿Cuántos cuartos son seis mitades? Opciones:

- a) 8 cuartos
- b) 10 cuartos
- c) 12 cuartos
- d) 11 cuartos<sup>10</sup>

Figura 10. Resultados de la pregunta 6, Evaluación 1



Autor: Propio

### Descripción de la pregunta:

Esta actividad está basada en números racionales lo cual cada uno de los estudiantes deberá identificar las fracciones necesarias para saber cuántos cuartos conforman seis mitades de tal manera le permitirá razonar y analizar para encontrar la respuesta correcta.

### Análisis de las Respuestas:

---

<sup>10</sup> Marrugo, C. (2016). Razonamiento lógico autor. Curso para docentes. Quito- Ecuador. Santillana.

Como podemos observar la mayor parte de los estudiantes respondieron correctamente que es un 80%, de tal manera que con los conocimientos adquiridos en años anteriores pudieron encontrar cual fue la respuesta correcta, ya que son capaces de identificar fracciones y reconocer como se puede dividir cada una de ellas, de tal manera que graficaron en sus cuadernos 6 mitades y luego los dividieron para saber cuántos cuartos tiene cada mitad. El 20% restante de los estudiantes tuvo inconvenientes para desarrollar el ejercicio pues deben tener complicaciones para resolver problemas con fracciones y de tal manera afecta que no logren encontrar la respuesta correcta.

## 4.2 Análisis de la Evaluación número 2

En la siguiente evaluación se desarrolló en entorno virtual y se subió el nivel del razonamiento lógico matemático; cabe destacar que antes de que los estudiantes desarrollen la evaluación número 2 se tuvo una preparación previa, en la que permitiese poder comprender las tres fases del aprendizaje en la que se basa la investigación, que es la percepción, comprensión y aplicación de los conocimientos. Dentro de la preparación se previa se acogieron los temas que tenían falencias en la evaluación anterior, y estos son: comprensión de símbolos, comprensión de lenguaje matemático y deficiencia en la aplicación de las operaciones básicas de las matemáticas.

La evaluación resalta en los 3 campos de falencias que presentaron y consta de 10 preguntas que, a diferencia de la anterior, tendrán que ir explicando el proceso que realizaron para cada una, de ellas y finalizaran escogiendo la respuesta que crean que es la posible respuesta.

## Preguntas: Tomadas del Cuestionario “Ser Bachiller” 2017<sup>11</sup>

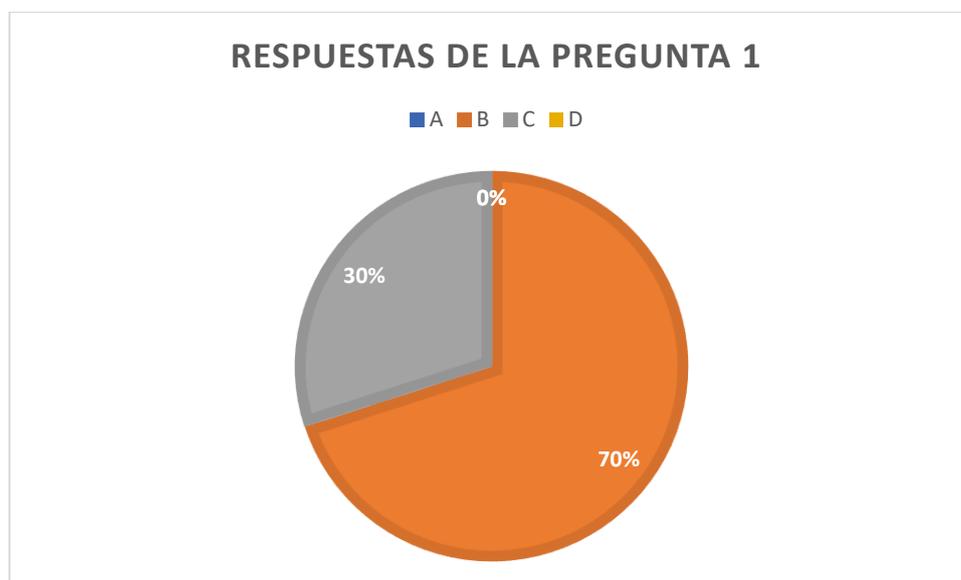
### ➤ SERIES NUMÉRICAS

1) Determina que número continúa la siguiente serie:

44, 180, 22, 90, 11, \_\_,

- a) 31
- b) 45
- c) 50
- d) 19

Figura 11. Resultados de la pregunta 1, Evaluación 2



Autor: Propio

---

<sup>11</sup> INEVAL (2017). Ser Bachiller 2017, Ficha Técnica y Conceptual. Ecuador, Instituto Nacional de Evaluación Educativa.

Figura 12. Respuesta de los estudiantes a la pregunta 1, Evaluación 2

Para mi es porque termina en número par
Por qué es un patrón de mayor a menor ¿
porque creo que esa es la respuesta correcta
porque multiplicando nos da 180
Es 45 porque se va restando.
por que se divide para 2 cada secuencia
por que no se
Por que va de 2 en 2 y la mitad de 90 es 45
Porque 45 por 2 es 90

Autor: Propio

### **Descripción de la pregunta:**

Este ejercicio está enfocado al desarrollo del razonamiento del estudiante en el cual debe identificar como está estructurada la serie y poder resolver la incógnita para hallar la respuesta correcta analizando con determinación el ejercicio.

### **Análisis de las Respuestas:**

Al revisar las respuestas de cada estudiante pudimos determinar que el 75% de los estudiantes coinciden con su explicación para encontrar la respuesta correcta pues construyen una lógica lo cual les permite determinar la posible solución. El 25% de los estudiantes no tuvieron una respuesta exitosa pues según las interpretaciones que nos dicen sobre como encontrar la respuesta no tiene lógica y solo lo respondieron de manera monótona.

2) Determina que número continúa la siguiente serie: <sup>12</sup>

1, 2, 100, 101, 16, 17, 40, \_

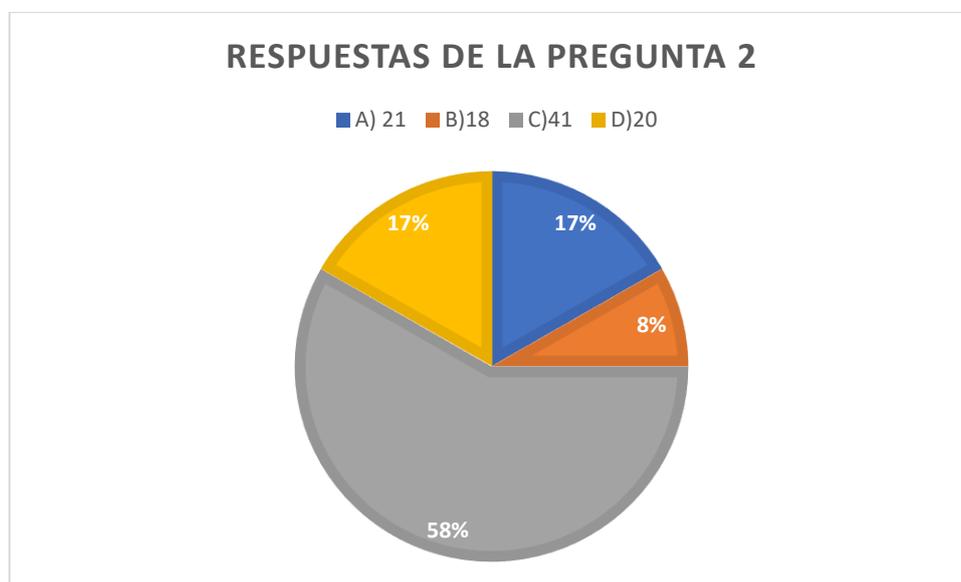
a) 21

b) 18

c) 41

d) 20

Figura 13. Resultados de la pregunta 2, Evaluación 2



Autor: Propio

---

<sup>12</sup> INEVAL (2017). Ser Bachiller 2017, Ficha Técnica y Conceptual. Ecuador, Instituto Nacional de Evaluación Educativa.

Figura 14. Respuesta de los estudiantes a la pregunta 2, Evaluación 2

Porque así sigue la sucesión
Por qué los dígitos anteriores eran el número y más uno
porque asi es el orden de la sucesion
20 porque 40 es la mitad de 2
Porque se va sumando
´por que son secuencia de 2 números seguidos
por que se salta 1
Por que va de 1 en 1 y 40 mas 1 es 41
mitad de 40

Autor: Propio.

### **Descripción de la pregunta:**

Este ejercicio permite que el estudiante desarrolle su razonamiento lógico y pueda observar e identificar la serie que se muestra a continuación, para poder encontrar una posible solución.

### **Análisis de las Respuestas:**

El porcentaje de estudiantes que respondieron correctamente es el 58,3%, es más de la mitad de estudiantes del curso, pues según las explicaciones que nos brindan acerca de su respuesta es que coinciden que la sucesión es de 1 en 1 para poder obtener el resultado, mientras que el 16,7% de estudiante que no respondieron correctamente seleccionaron la respuesta B que no tiene lógica a lo que ellos nos explican para entrar una respuesta correcta. De igual manera el otro 16,7% no resolvieron los ejercicios desarrollando el razonamiento lógico e impidió que se encuentre la respuesta y por último el 8,3% respondieron las preguntas por intuición.

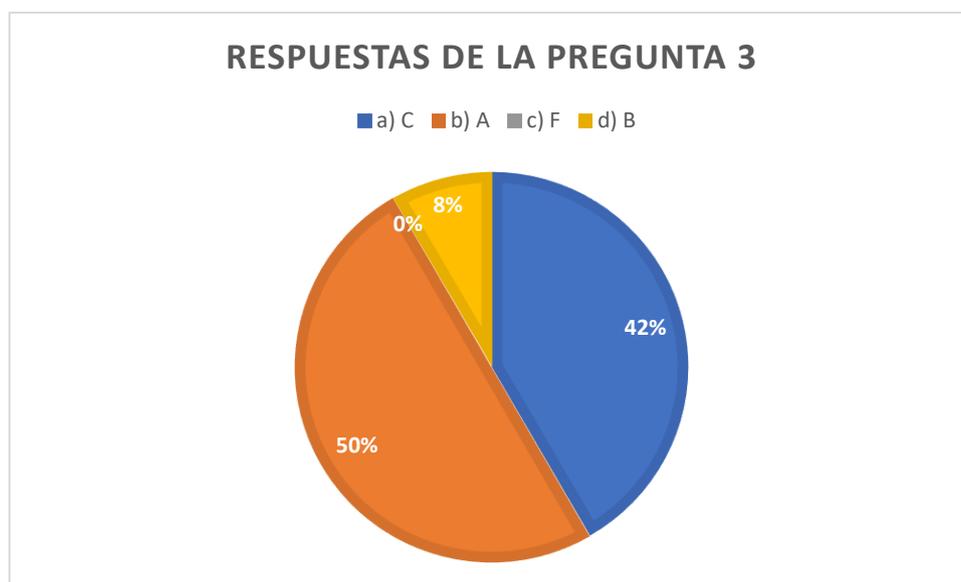
➤ **SERIE DE LETRAS.**<sup>13</sup>

3) Determina que letra continúa la siguiente serie:

A B C A B D A B E A B F

- C
- A
- F
- B

Figura 15. Resultados de la pregunta 3, Evaluación 2



Autor: Propio

---

<sup>13</sup> INEVAL (2017). Ser Bachiller 2017, Ficha Técnica y Conceptual. Ecuador, Instituto Nacional de Evaluación Educativa.

Figura 16. Respuesta de los estudiantes a la pregunta 3, Evaluación 2

C porque seguí el patrón que IVA a b f c
Por que es un patrón
por la secuencia es de la letra a
falto b
Es a por que sigue una serie y comienza con A
todas empiezan con a
POR QUE EN ORDEN ES A B C D
se repite AB y luego viene la siguiente de la C y luego la siguiente de la C y haci sucesivamente
porque va en orden el abecedario

Autor: Propio

### Descripción de la pregunta:

En este ejercicio ya no utilizaremos números sino letras que nos ayuden a identificar cual es la serie y que letra falta para completar. El estudiante debe ser muy observador y sobre todo razonar para poder resolver el ejercicio.

### Análisis de las Respuestas:

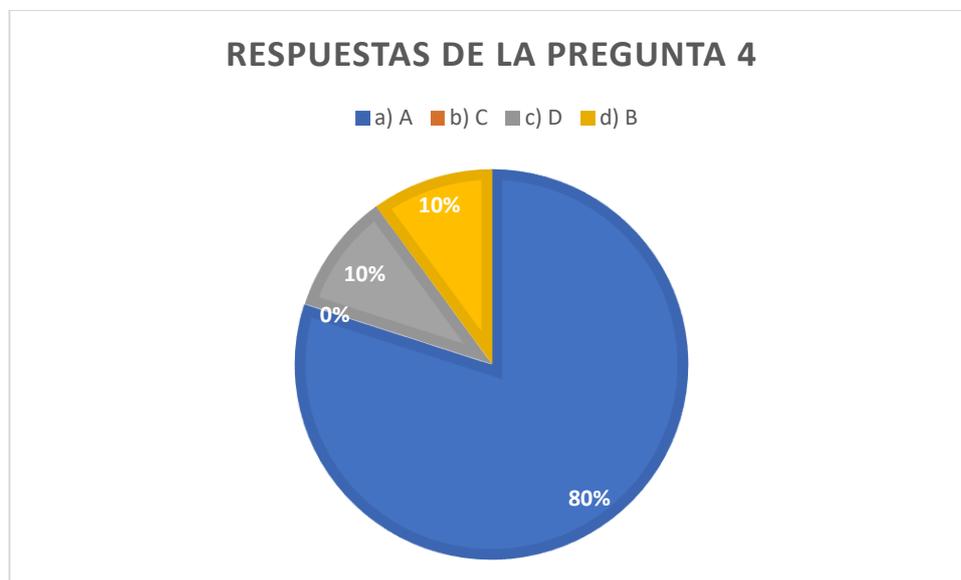
El 50% de los estudiantes seleccionaron la respuesta correcta, porque como mencionan en sus explicaciones la secuencia es que siempre se repite la A cada dos letras, en cambio el 41,7% de restante de los estudiantes no tiene lógica a lo que ellos responden para poder seleccionar la respuesta correcta, de tal manera se evidencia que no están razonando para poder resolver el ejercicio y buscan solo la respuesta más fácil. Por último, el 8,3% de estudiantes que respondieron equivocadamente no analizaron la serie para poder encontrar la respuesta correcta.

4) Determina que letra continúa la siguiente serie: <sup>14</sup>

C B A C B A C B A C B

- A
- C
- D
- B

Figura 17. Resultados de la pregunta 4, Evaluación 2



Autor: Propio

---

<sup>14</sup> INEVAL (2017). Ser Bachiller 2017, Ficha Técnica y Conceptual. Ecuador, Instituto Nacional de Evaluación Educativa.

Figura 18. Respuesta de los estudiantes a la pregunta 4, Evaluación 2

Porque así termina en todas
Pq es lo mismo en todas '
por el orden
A porque va C B A y el ultimo solo tiene la B y le falta la A
Por que todas son iguales
por la secuencia es de a
falto d
Por que va en serie y va CBA y toca A
en todas empiezan con a

Autor: Propio

### **Descripción de la pregunta:**

Este ejercicio estaba enfocado en la observación de los estudiantes para que luego analicen y puedan determinar una respuesta lógica de la serie a seguir. Deben razonar de acorde al ejercicio para que puedan comprender una mejor manera.

### **Análisis de las Respuestas:**

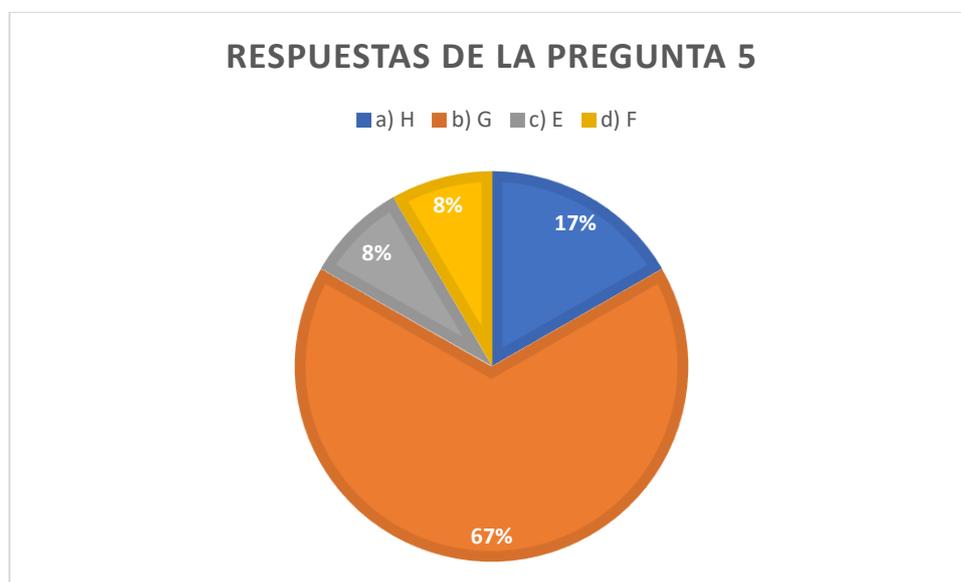
El 83,3% de los estudiantes selecciono la respuesta correcta, pues bien, según la explicación que plantean ante la respuesta es lógica, de tal manera que siguen la secuencia para poder encontrar la letra que falta. El 8.3% de estudiantes que no respondieron correctamente es porque no analizan con detenimiento el ejercicio y poder encontrar una respuesta lógica.

5) Determina que letra continúa la siguiente serie: <sup>15</sup>

G A V G B V G C V

- H
- G
- E
- F

Figura 19. Resultados de la pregunta 5, Evaluación 2



Autor: Propio

---

<sup>15</sup> INEVAL (2017). Ser Bachiller 2017, Ficha Técnica y Conceptual. Ecuador, Instituto Nacional de Evaluación Educativa.

Figura 20. Respuesta de los estudiantes a la pregunta 5, Evaluación 2

Porque así empieza la sujeción
Pq el patrón es G\
la h es el correcto
seguir en abecedario
Porque vi las letras del medio
es la secuencia de la g
falto h
Por que sigue una serie y es la G
porque la g esta al final

Autor: Propio

### **Descripción de la pregunta:**

El ejercicio a realizar está enfocado en al desarrollo del razonamiento lógico, para ello los estudiantes deben observar y analizar el ejercicio con detenimiento y sobre todo seguir la serie para encontrar la posible solución.

### **Análisis de las Respuestas:**

La mayor cantidad de estudiantes respondieron correctamente la pregunta que es el 66,7%, pues como plantean en su explicación la letra G es el patrón que se repite y por tal motivo tiene lógica a su respuesta. Mientras que el 16,7% de los estudiantes no encontraron la lógica a seguir de la serio y respondieron de manera incorrecta.

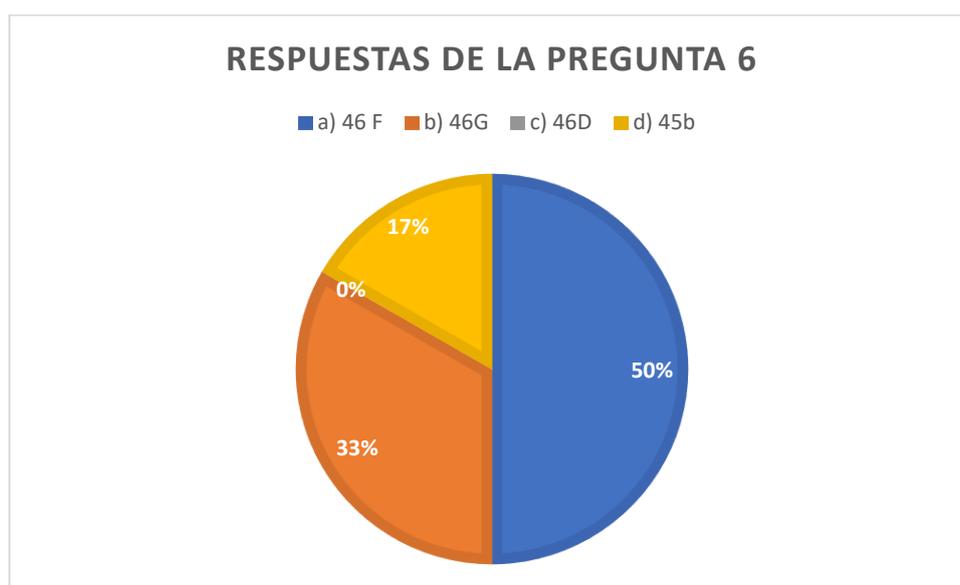
➤ **SERIES COMBINADAS<sup>16</sup>**

6) Determina que combinación completa la siguiente serie:

40B; 43D; \_\_; 49H; 52J

- a) 46F
- b) 46G
- c) 46D
- d) 45B

Figura 21. Resultados de la pregunta 6, Evaluación 2



Autor: Propio

---

<sup>16</sup> INEVAL (2017). Ser Bachiller 2017, Ficha Técnica y Conceptual. Ecuador, Instituto Nacional de Evaluación Educativa.

Figura 22. Respuesta de los estudiantes a la pregunta 6, Evaluación 2

porque 52J va antes después de 45B
Es casi como un patrón
por que se salta una le tra
la siguiente es 46
Se salta una letra y va de 3 en 3
va de 3 en 3
POR QUE ANTES DE H BIENE G
los numeros se suman 3 en 3
porque asi va la secuencia de letras y numeros

Autor: Propio

### Descripción de la pregunta:

Este ejercicio se plantean series combinadas quiere decir de dos términos lo cual son las complejas que las series normas porque deben coincidir ambos términos en la serie y poderla desarrollar de una manera adecuada.

### Análisis de las Respuestas:

Como podemos observar el 50% del curso ha seleccionado la respuesta correcta en base a sus explicaciones, pues bien, este ejercicio está planteado con dos incógnitas, para ello el estudiante debe observar bien el ejercicio para poder encontrar la respuesta correcta fijándose siempre en la serie a seguir. El 33,3% de estudiantes casi logran determinar la serie a seguir, pero solo se fijaron en un solo termino y no en los dos entonces la respuesta es incorrecta. Por último, el 16,7% de estudiantes no desarrollan el razonamiento por tal motivo no logran comprender el ejercicio y no podrá seleccionar la respuesta correcto.

7) Completa la siguiente serie: <sup>17</sup>

A 13 B 15 C 18 D

- a) 21
- b) 20
- c) 22
- d) 19

Figura 23. Resultados de la pregunta 7, Evaluación 2



Autor: Propio

---

<sup>17</sup> INEVAL (2017). Ser Bachiller 2017, Ficha Técnica y Conceptual. Ecuador, Instituto Nacional de Evaluación Educativa.

Figura 24. Respuesta de los estudiantes a la pregunta 7, Evaluación 2

A13 B15 C18 Y C20 PORQUE EL PATRON ES 2 Y VA EN ORDEN DEL ABECEDARIO
Es sumando
por que la serie se salta 2 números y luego 3
se suma
Por que en sucesión de 2 y 3
porque es +2 y +3
POR QUE EL PATRON ES +2 Y +3
los numeros se suman 2
porque va de mas 2 mas 3

Autor: Propio

### Descripción de la pregunta:

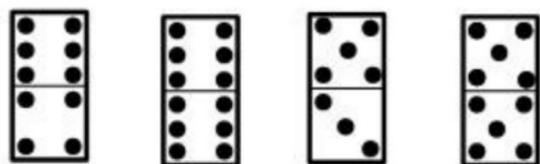
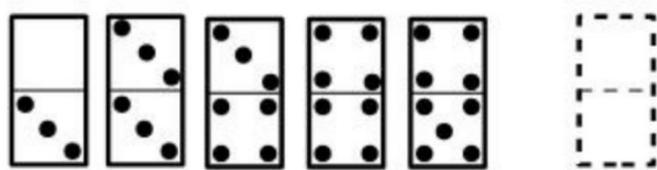
La pregunta requiere realizar un ejercicio de secuencia lógico mixto en donde la letra y números pueden servir como distractores para demostrar la orientación espacial que percibe el estudiante para realizar dicho ejercicio

### Análisis de las Respuestas:

Como podemos observar todos los estudiantes seleccionaron la respuesta correcta, pues bien pudieron razonar y analizar el patrón que falta para poder seleccionar la respuesta correcta, como nos expresan en las explicaciones todos tiene la misma idea en el proceso para resolver problemas, que costa de sumar +2 y luego +3 de tal manera que ya pudieron resolver sin ningún problema.

➤ **FICHAS DE DOMINÓ.**<sup>18</sup>

8) A la vista de la siguiente serie de fichas de dominó, ¿Sabrías determinar cuál es la opción que continúa la serie?



A

B

C

D

➤ A

➤ B

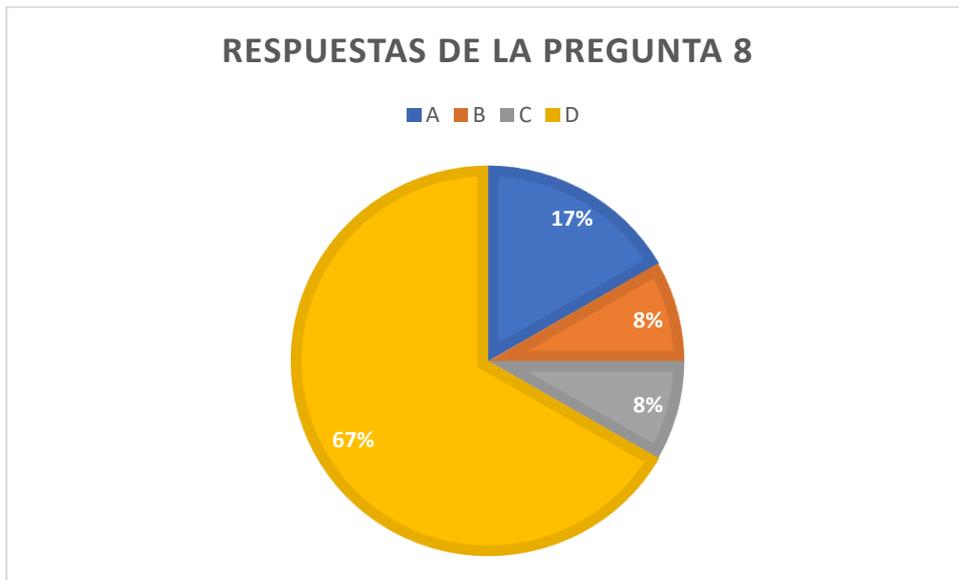
➤ C

➤ D

---

<sup>18</sup> INEVAL (2017). Ser Bachiller 2017, Ficha Técnica y Conceptual. Ecuador, Instituto Nacional de Evaluación Educativa.

Figura 25. Resultados de la pregunta 8, Evaluación 2



Autor: Propio

Figura 26. Respuesta de los estudiantes a la pregunta 8, Evaluación 2

Porque esta por número desde el 3 hasta el 10
Pq primero es número impar y después par
por que la sucesion es asi
EL PATRON VA 4 Y 4 5 Y 4 6 Y 4
Porque es dies
por que hay que repetir el 5 ya que es la ultima secuencia
falta 8
Por que va 3 y 3 y luego 3 y 4
porque cada cantidad se repite 2 veces

Autor: Propio

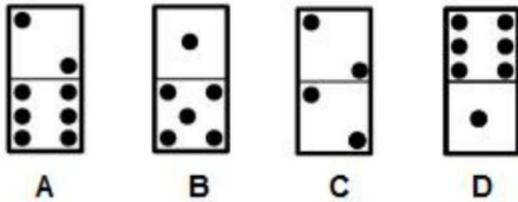
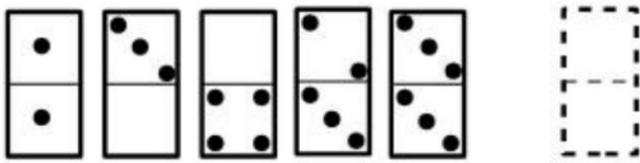
### **Descripción de la pregunta:**

Para la resolución de este ejercicio los estudiantes deberán observar cuidadosamente la serie de las fichas de dominó y lograr comprender el patrón que estas siguen desarrollando el razonamiento lógico y poder encontrar la última ficha de domino faltante

### **Análisis de las Respuestas:**

Este ejercicio para algunos estudiantes resulto ser muy complejo, pero sí pudieron realizarlo ya que el 66,7% de los estudiantes respondieron correctamente porque supieron observar detenidamente, analizar y razonar para completar la ficha de dominio que falta, pues el patrón consistía en la repetición de un número inferior de la ficha de domino. El 16,7% de estudiantes respondieron que es la figura A de tal manera que ellos desarrollaron el razonamiento lógico, pero no pudieron encontrar una respuesta validad que sea coherente para la serie. Un 8,3% de estudiantes no se percató que la ficha de domino faltante era con el valor de 5 cada uno y se saltó a un valor de 6 lo cual no tiene lógica porque va en orden la serie y por último el 8,3% de estudiantes restantes observaron que el número faltante de la ficha de domino era 5 pero debía tener tanto en la parte superior como inferior y existió una confusión por lo cual no pudieron encontrar la respuesta correcta.

9) Observando la siguiente secuencia de fichas de dominó, ¿Sabrías determinar cuál es la opción que continúa la serie?<sup>19</sup>

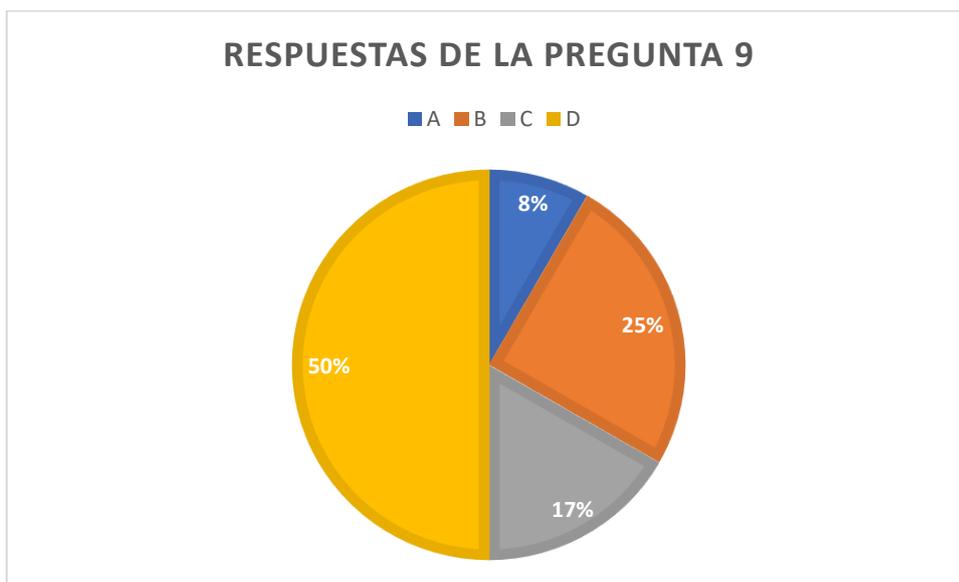


- A
- B
- C
- D

---

<sup>19</sup> INEVAL (2017). Ser Bachiller 2017, Ficha Técnica y Conceptual. Ecuador, Instituto Nacional de Evaluación Educativa.

Figura 27. Resultados de la pregunta 9, Evaluación 2



Autor: Propio

Figura 28. Respuesta de los estudiantes a la pregunta 9, Evaluación 2

Porque va desde el 2 hasta el 7
Pq seis es el número que da al sumar los dados?
por el orden
NOSE ESTA MUY DIFICIL SOLO ESCOJI AL AZAR
Tenemos que contar
por que sige la secuencia 1,2,3,4,5,6,7
toca 7
Por que en secuencia
porque después del 6 va el 7

Autor: Propio

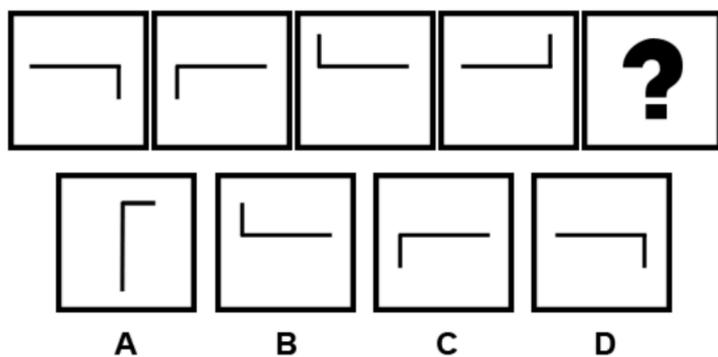
**Descripción de la pregunta:**

Esta serie de fichas domino permitirá a los estudiantes desarrollar su sentido de razonamiento lógico, aplicando una observación y análisis de los objetos para encontrar la posible solución, siempre siguiendo la serie para que sea coherente la respuesta.

**Análisis de las Respuestas:**

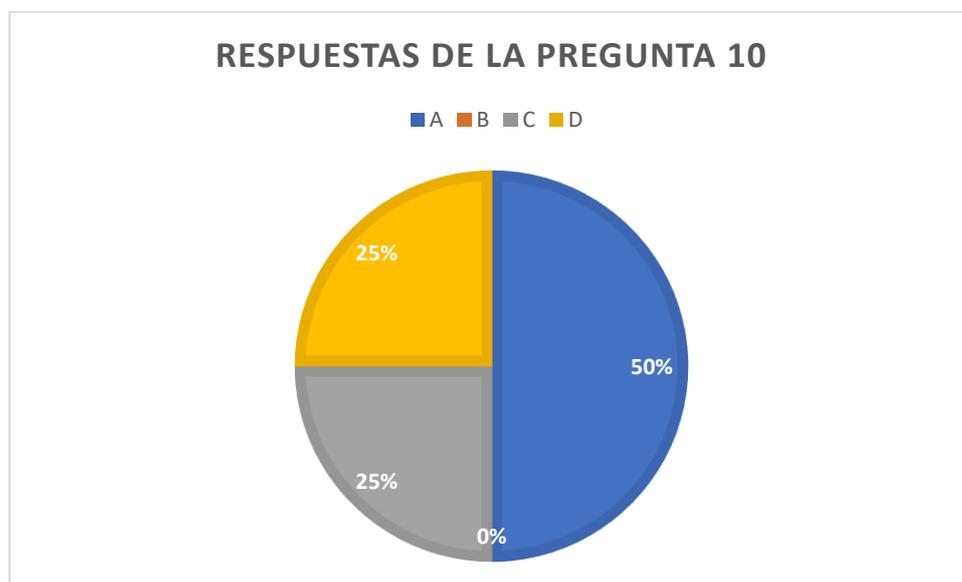
El 50% de los estudiantes pudieron resolver correctamente el ejercicio, pues como nos expresan en su desarrollo la serie constaba que las fichas iban desde el número 2 hasta el número 7, siguieron la sucesión numérica de tal manera que la mitad de estudiantes coinciden con su explicación. El 25% de estudiantes no logro seguir la serie porque no se fijaron en qué consistía y la respuesta que seleccionaron que es la B no tiene lógica a lo que pide el ejercicio. El 16,7% de los estudiantes de igual manera no seleccionaron correctamente la respuesta pues en sus explicaciones nos expresan que les pareció muy difícil y no lograron determinar en qué consistía la serie, de tal manera que seleccionaron respuesta as al azar.

10) Observa el siguiente test de figuras y determina que opción continúa la serie:<sup>20</sup>



- A
- B
- C
- D

Figura 29. Resultados de la pregunta 10, Evaluación 2



Autor: Propio

---

<sup>20</sup> INEVAL (2017). Ser Bachiller 2017, Ficha Técnica y Conceptual. Ecuador, Instituto Nacional de Evaluación Educativa.

---

Figura 30. Respuesta de los estudiantes a la pregunta 10, Evaluación 2

ES EL UNICO QUE NO SE REPITE
Porque falta la a
por que la secuencia es de 2
toca hacia abajo
Por que va en sucesión
porque la forma que tiene la c falta en el cuadrado
PARA COMPLETAR EL CUADRADO
porque es la unica distinta
por que va abajo arriba luego al lado y asi sucesivamente.

Autor: Propio

### **Descripción de la pregunta:**

Para el desarrollo de este ejercicio los estudiantes deber observar y analizar la serie de las figuras, de tal manera que no tengan que repetirse así podrán encontrar la figura faltante.

### **Análisis de las Respuestas:**

En este ejercicio la mitad de estudiantes que es el 50% lograron resolver la incógnita de la serie de figuras expuestas, pues como explican en su interpretación seleccionaron la figura que no se repite para poder determinar la serie. El 25% de los estudiantes no se percató bien en la serie y seleccionaron otra figura repetida que es la opción C. Por último, el 25% de alumno que falta no realizar bien su observación y razonamiento lógico para poder seleccionar la respuesta correcta.

## **Conclusión de la Evaluación número 2:**

En esta evaluación se pretende destacar los procesos de reversibilidad que los estudiantes realizan por los que se les pidió que a medida desarrollen el ejercicio nos indique como lo hicieron porque nos darán idea de la noción y poder establecer estrategias que debería proponer un docente para y solidificando las debilidades que cada estudiante presenta al momento de aprender. La evaluación número 2 da mayor protagonismo a la resolución de ejercicios fijado en el tema de sucesión porque en la evaluación 1 era donde la mayoría de estudiantes fallaba, y pretendemos aclarar si es por la interpretación al momento de resolver ejercicios o se trata de desconocimiento del tema; sin embargo la evaluación 2 marca un rango de aciertos mucho mayor que a la primera evaluación donde deja entrever el desconocimiento del tema nos es el que marca el error de la pregunta en la evaluación 1.

### **4.3 Análisis de la evaluación número 3**

La evaluación número 3 se desarrolló en un entorno presencial por lo que se suponía que su proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas podía darse de una manera abrupta que implique que los estudiantes se sientan confundidos de lo que se encuentran aprendiendo. Por esta razón para el desarrollo de esta evaluación se tuvo una previa preparación de los contenidos que se encuentran en la misma; esta esta evaluación es fundamental para la investigación porque se podrá percibir la diferencias que existen en el proceso de enseñanza aprendizaje en un entorno virtual y presencial, donde se sabe que en el entorno presencial los estudiantes tienen un acercamiento directo al aprendizaje y si esto supone un cambio significativo de su proceso.

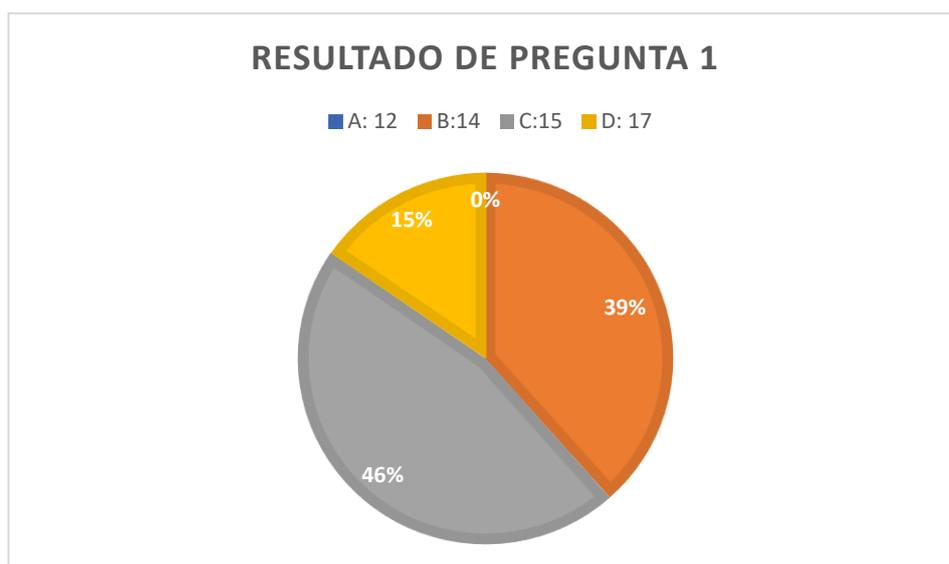
La evaluación consta de 8 preguntas en las que se tiene que explicar el proceso reversibilidad anteriormente planteado y lo que busca la evaluación que cada estudiante vaya desarrollando o encontrándose con las fases del aprendizaje.

1) María compró un computador y necesita anotar la serie, pero hay una parte que está borrosa. Identifique la secuencia que ayudará a María a completar la serie.

5,6,8,11, \_\_\_\_,20, 26

- a) 12
- b) 14
- c) 15
- d) 17

Figura 31. Resultados de la pregunta 1, Evaluación 3

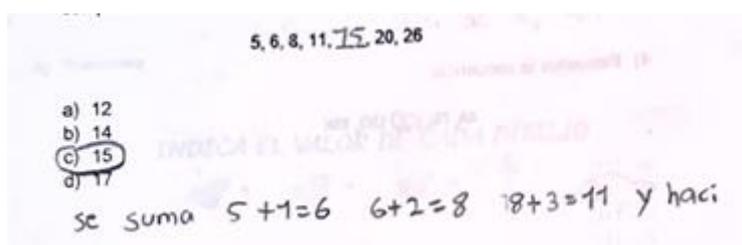


Autor: Propio

---

<sup>21</sup> INEVAL (2016). Ser Maestro 2016, Ficha Técnica y Conceptual. Ecuador, Instituto Nacional de Evaluación Educativa.

Figura 32. Respuesta de los estudiantes a la pregunta 1, Evaluación 3



Autor: Propio

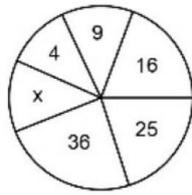
### Descripción de la pregunta:

Este ejercicio está enfocado en razonamiento lógico matemático, lo cual el estudiante deberá analizar de una manera detallada cual es la cantidad que falta para completar la serie, siguiendo el sentido lógico para encontrar una posible respuesta.

### Análisis de las Respuestas:

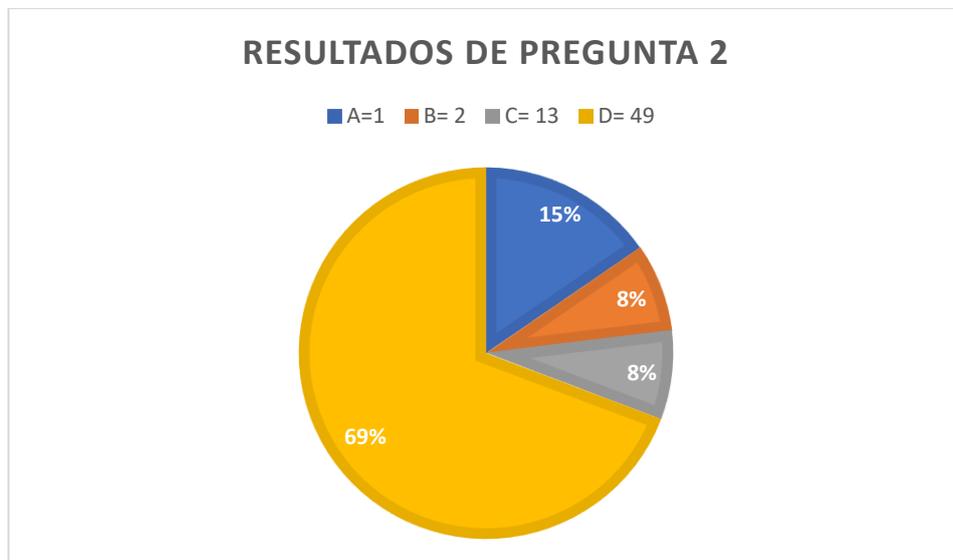
En este ejercicio el 46% de los estudiantes tuvieron éxito al responder, pues como se expresa en la interpretación hicieron uso de la suma para poder encontrar la cantidad faltante y así continuar la secuencia. El 39% de los estudiantes estuvieron a punto de encontrar la respuesta correcta, tal vez hicieron un mal cálculo al momento de realizar la suma y por tal motivo no lograron encontrar la respuesta correcta. Por último, el 15% restante de los estudiantes no desarrollaron bien el análisis del ejercicio lo cual impidió que puedan encontrar una respuesta correcta pues se mantienen sin lógica a la serie.

2) En sentido horario y empezando desde el 4, determine el número que completa la secuencia.<sup>22</sup>



- a) 1
- b) 2
- c) 13
- d) 49

Figura 33. Resultados de la pregunta 2, Evaluación 3

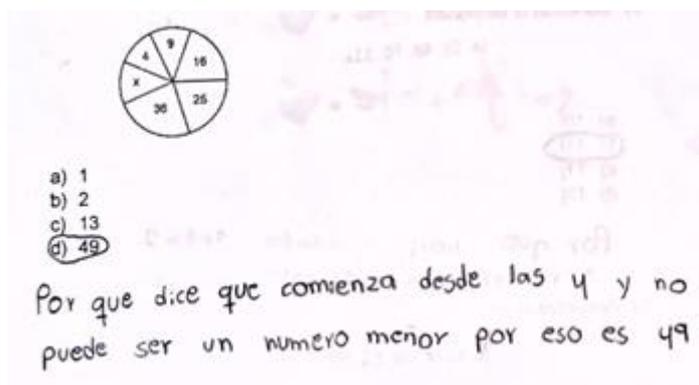


Autor: Propio

---

<sup>22</sup> INEVAL (2016). Ser Maestro 2016, Ficha Técnica y Conceptual. Ecuador, Instituto Nacional de Evaluación Educativa.

Figura 34. Respuesta de los estudiantes a la pregunta 2, Evaluación 3



Autor: Propio

### Descripción de la pregunta:

Para el desarrollo de este ejercicio el estudiante tendrá que razonar, lo cual le permitirá comprender como esta estructurada la serie de los siguientes números en sentido horario a las manecillas del reloj. Aquí el estudiante deberá utilizar la suma de números impares para poder encontrar la respuesta correcta.

### Análisis de las Respuestas:

Como podemos observar el 69% de los estudiantes respondieron correctamente a la pregunta, pues existe dos criterios diferente para seleccionar la respuesta. Los estudiantes plantean que la respuesta es la D porque según las otras respuestas que tiene son cantidades menores entonces deber ser un número mayor, de igual manera el otro criterio nos dice que deben ir sumando números impares desde el 5 hasta encontrar la cantidad que falta. El 15% de estudiantes selecciono la opción A pero que resulto ser incorrecta porque no lee con atención lo que dice el ejercicio pues nos dice que comienza desde el 4 y no desde el uno entonces la respuesta es incorrecta. El 8% restante de igual manera no tiene lógica la respuesta seleccionada pues no puede ser una cantidad menor ya que va de manera creciente y no decreciente. Por

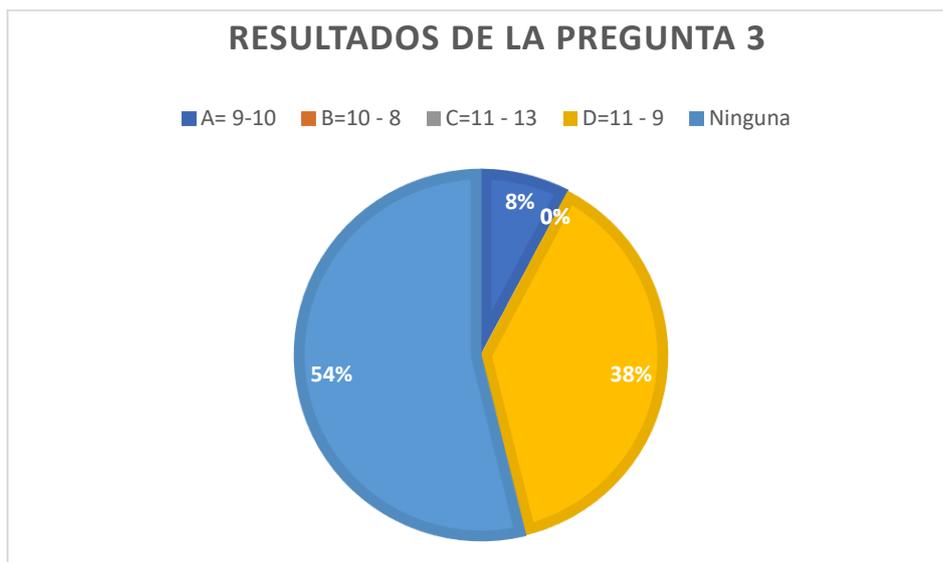
último, el 8% restante de estudiantes seleccionaron la opción C que también no tiene lógica al igual que la anterior.

3) Complete la serie<sup>23</sup>

12, 14,11,13,10,12, \_\_\_\_. \_\_\_\_

- a) 9,10
- b) 10 ,8
- c) 11,13
- d) 11,9

Figura 35. Resultados de la pregunta 3, Evaluación 3

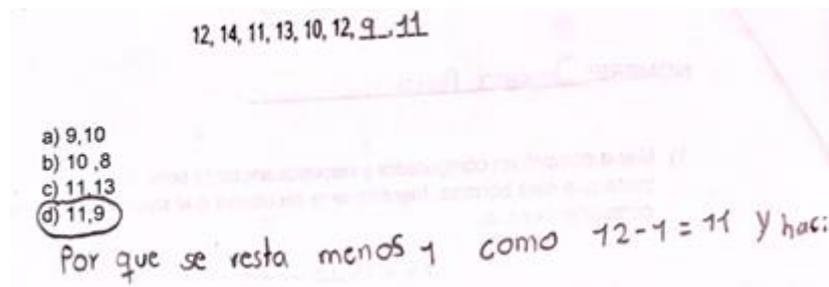


Autor: Propio

---

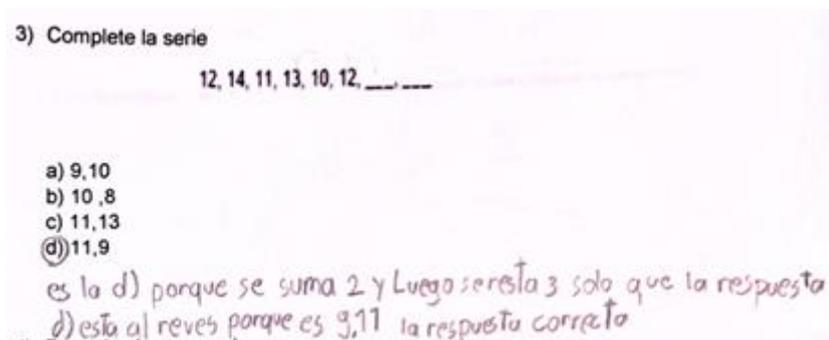
<sup>23</sup> INEVAL (2016). Ser Maestro 2016, Ficha Técnica y Conceptual. Ecuador, Instituto Nacional de Evaluación Educativa.

Figura 36. Respuesta de los estudiantes a la pregunta 3, Evaluación 3



Autor Propio

Figura 37. Respuesta de los estudiantes a la pregunta 2 con otra interpretación, Evaluación 3



Autor: Propio

### Descripción de la pregunta:

Este ejercicio se deberá desarrollar utilizando el razonamiento lógico matemático pues deben seguir la secuencia que está planteada para encontrar las cantidades que faltan, observar y analizar con cuidado para poder seleccionar la respuesta correcta.

### **Análisis de las Respuestas:**

Como se puede observar el 54% de los estudiantes seleccionaron que la respuesta es NINGUNA, de tal manera que es la respuesta correcta pues bien cuando realizaron el ejercicio pudieron evidenciar que no coincidía con los resultados que se presentaban de tal manera determinaron que la respuesta no era ninguna de la estipuladas. El 38% nos manifiesta que la respuesta correcta es la D, pues siguiendo al razonamiento lógico si se puede llegar a concluir que puede ser la esa la respuesta porque son las cantidades que faltan para completar la serie, pero no están en el orden que deben colocarse. Y por último el 8% de los estudiantes seleccionaron la respuesta A que en realidad siguiendo la lógica no tiene sentido pues la cantidad se repite y no debería hacerlo de tal manera que es incorrecta la respuesta.

4) Resuelva la secuencia<sup>24</sup>

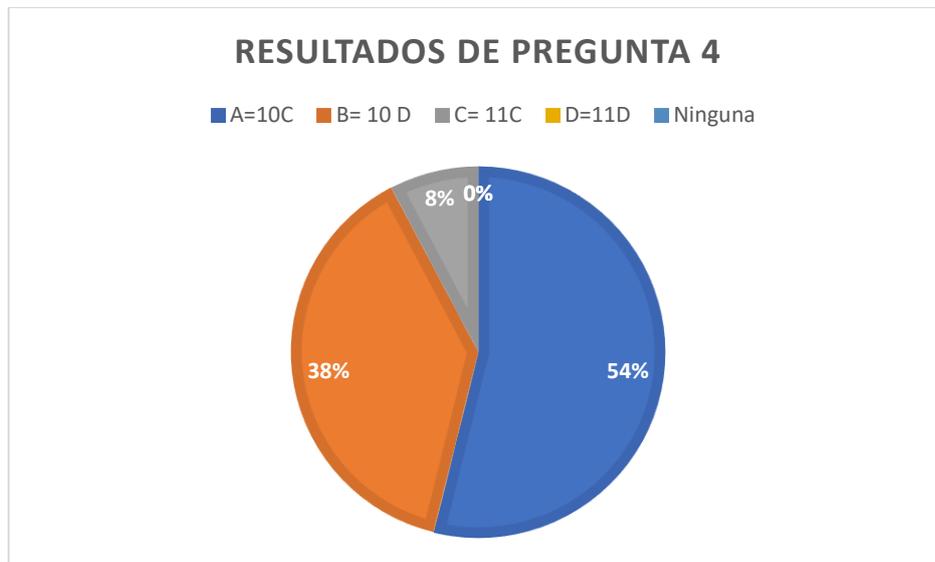
4A, 7B, \_\_\_\_, 13G, 16K

- a) 10C
- b) 10D
- c) 11C
- d) 11D

---

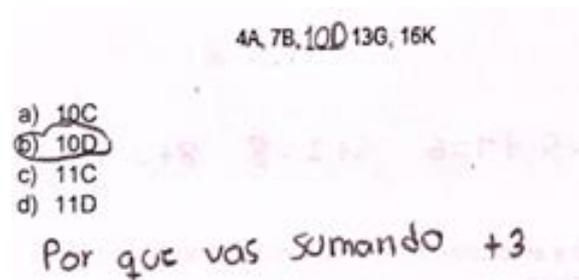
<sup>24</sup> INEVAL (2016). Ser Maestro 2016, Ficha Técnica y Conceptual. Ecuador, Instituto Nacional de Evaluación Educativa.

Figura 38. Resultados de la pregunta 4, Evaluación 3



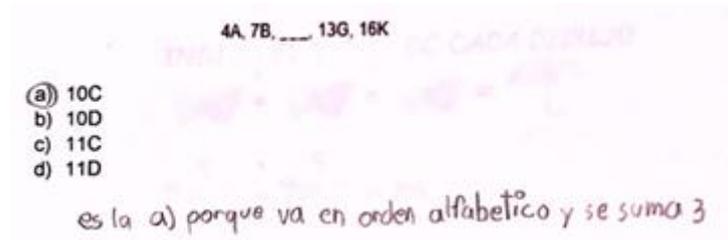
Autor: Propio

Figura 39. Respuesta de los estudiantes a la pregunta 4, Evaluación 3



Autor: Propio

Figura 40. Respuesta de los estudiantes a la pregunta 4 con diferente interpretación, Evaluación 3



Autor: Propio

### Descripción de la pregunta:

Este ejercicio es una sucesión con una secuencia doble, para lo cual deberán observar detenidamente la secuencia ya que está conformada por números y letras del abecedario y logran encontrar las cantidades y letras que falta.

### Análisis de las Respuestas:

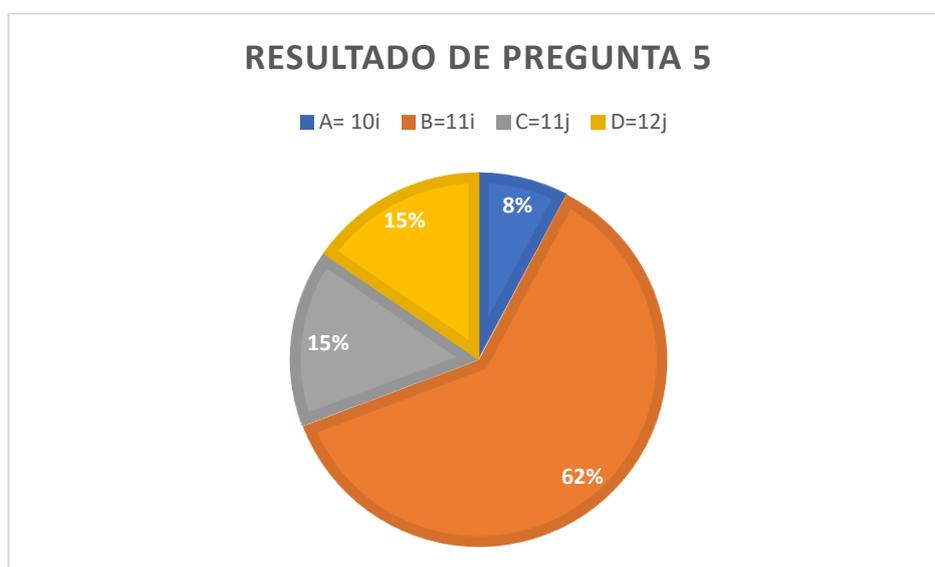
Como podemos observar la secuencia de letras y números resulta ser un poco más compleja para algunos, pero el 54% de los estudiantes lo resolvieron sin ningún problema, pues su lógica se basa en que las letras van en orden alfabético y los números se suman de 3 en 3 para encontrar la respuesta correcta. El 38% de los estudiantes restantes seleccionaron la respuesta B que según su explicación solo se enfocaron en los números que se suman de 3 en 3 pero no en la secuencia a seguir de las letras por tal motivo la respuesta es incorrecta. El 8% restante selecciono la respuesta C que a razón de su interpretación se fijaron en la secuencia de la letra, pero no los números por tal motivo es incorrecta.

5) Continúa la secuencia.<sup>25</sup>

1a, 2c, 4e, 7g, \_\_\_\_

- a) 10i
- b) 11i
- c) 11j
- d) 12j

Figura 41. Resultados de la pregunta 5, Evaluación 3

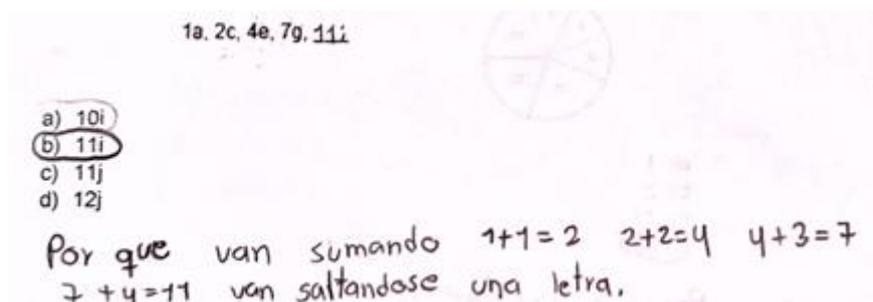


Autor: Propio

---

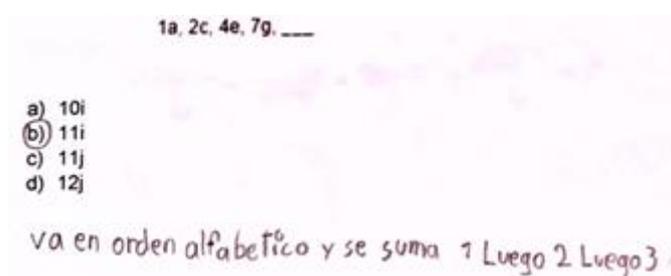
<sup>25</sup> INEVAL (2016). Ser Maestro 2016, Ficha Técnica y Conceptual. Ecuador, Instituto Nacional de Evaluación Educativa.

Figura 42. Respuesta de los estudiantes a la pregunta 5, Evaluación 3



Autor: Propio

Figura 43. Respuesta de los estudiantes a la pregunta 5 con diferente interpretación, Evaluación 3



Autor: Propio

### Descripción de la pregunta:

Para la resolución de este ejercicio los estudiantes deberán observar y analizar la serie que deben continuar, para ello cada estudiante desarrollara su razonamiento lógico matemático que le permitirá reconocer e identificar los números y letras que completen la seria correctamente.

## **Análisis de las Respuestas:**

Como podemos observar las respuestas a nivel de estudiantes es del 62% lo cual nos demuestra que pudieron resolver correctamente el ejercicio sin ningún problema, de tal manera que el método que aplicaron fue la suma en secuencia empezando desde el 1 hasta el 5 para obtener los diferentes resultados de la serie y dejando como respuesta la opción B. El 15% no logro determinar cuál fue la serie pues solo calcularon correctamente el valor numérico, pero no el de las letras por tal motivo no seleccionaron la respuesta correcta. El 15% restante no logro calcular ni el valor número ni la letra de la serie por tal motivo tuvieron dificultades para lograr obtener un resultado correcto y el 10% que falta solo calcularon bien la letra de la serie, pero el valor numérico no lo encontraron con éxito de tal manera que su resultado fue incorrecto.

6) Resuelva la secuencia.<sup>26</sup>

1a, 2c, 4e, 7g, \_\_\_

a)12i

b)12h

c)13h

d)13i

---

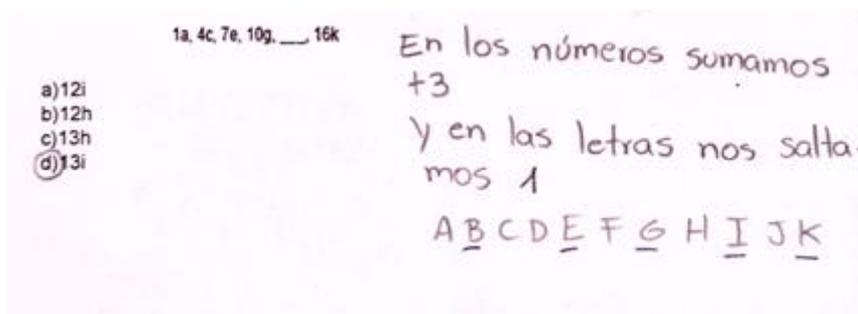
<sup>26</sup> INEVAL (2016). Ser Maestro 2016, Ficha Técnica y Conceptual. Ecuador, Instituto Nacional de Evaluación Educativa.

Figura 44. Resultados de la pregunta 6, Evaluación 3



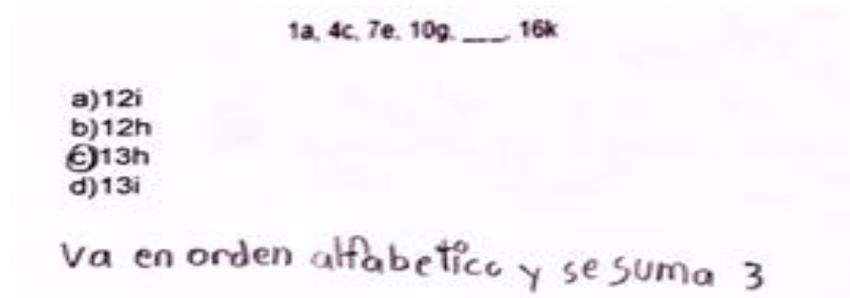
Autor: Propio

Figura 45. Respuesta de los estudiantes a la pregunta 6, Evaluación 3



Autor: Propio

Figura 46. Respuesta de los estudiantes a la pregunta 6 con diferente interpretación, Evaluación 3



Autor: Propio

### Descripción de la pregunta:

El desarrollo de este ejercicio es similar a los anteriores, pues el estudiante tiene que encontrar el valor número y la letra que complete la serie y sobre todo sea coherente para lo cual deberán desarrollar su razonamiento lógico matemático.

### Análisis de las Respuestas:

En el desarrollo de estos ejercicios cada vez los estudiantes van mejorando su rendimiento pues ya conocen el proceso para realizarlo, esta vez el 77% de los alumnos respondieron correctamente el ejercicio pues según sus interpretaciones nos dicen que tienen que sumar más 3 cada valor de la serie y las letras van saltándose una por una logrando así encontrar el resultado correcto. Mientras que el 23% estuvo realizando correctamente el ejercicio, pero calcularon mal la letra que sigue la serie pero el valor número si lo calcularon correctamente, por tal motivo su respuesta fue incorrecta.

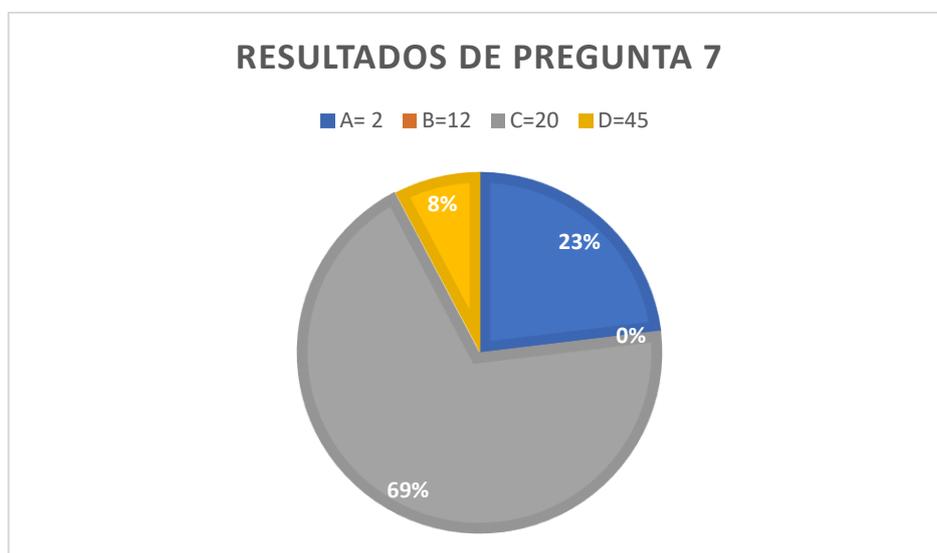
7) Resuelve el siguiente ejercicio.<sup>27</sup>

- Una persona puede elegir 2 frutas de 10 disponible para hacer un batido.

¿Cuántas formas tiene para mezclar las mismas?

- a) 2
- b) 12
- c) 20
- d) 45

Figura 47. Resultados de la pregunta 7, Evaluación 3

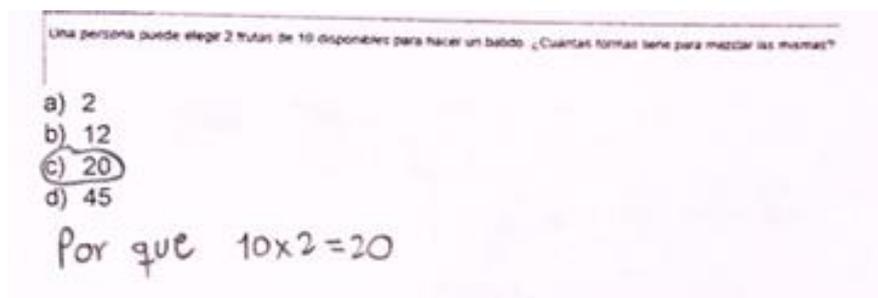


Autor: Propio

---

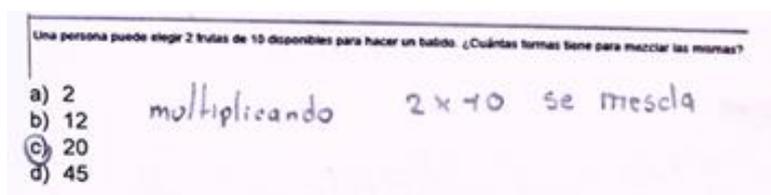
<sup>27</sup> INEVAL (2016). Ser Maestro 2016, Ficha Técnica y Conceptual. Ecuador, Instituto Nacional de Evaluación Educativa.

Figura 48. Respuesta de los estudiantes a la pregunta 7, Evaluación 3



Autor: Propio

Figura 49. Respuesta de los estudiantes a la pregunta 7 con diferente interpretación, Evaluación 3



Autor: Propio

### Descripción de la pregunta:

Este ejercicio está enfocado para que el estudiante desarrolle sus conocimientos adquiridos en la asignatura de matemática, lo cual permitirá que desarrollen de igual manera su razonamiento lógico matemático, para ello deberán observar, analizar y contrastar todos los datos y poder encontrar una posible solución al problema.

### Análisis de las Respuestas:

Este ejercicio tenía un grado de complejidad alto pero los estudiantes lo pudieron desarrollar siendo un 69% que respondieron correctamente para lo cual ellos expresan la manera en que pudieron desarrollar el ejercicio que es multiplicando  $2 \times 10$  y así lograr encontrar

el resultado correcto. El 23% de los estudiantes no respondieron lógicamente y tampoco supieron justificar el porqué de su respuesta de tal manera que es incorrecto. Y el 8% restante se puede entender que hicieron algún cálculo que fue más allá de la respuesta correcta, pero es válida ya que utilizar su razonamiento para llegar hacia una respuesta.

8) Resuelva<sup>28</sup>

**INDICA EL VALOR DE CADA DIBUJO**

$$\text{butterfly} * \text{butterfly} * \text{butterfly} = \text{umbrella}$$

$$\text{dragonfly} * \text{dragonfly} = 25$$

$$\text{dragonfly} * \text{butterfly} * \text{dragonfly} = 75$$

$$\text{umbrella} - \text{butterfly} * \text{dragonfly} + \text{umbrella} = ?$$

- A) 148
- B) 147
- C) 29
- D) 15

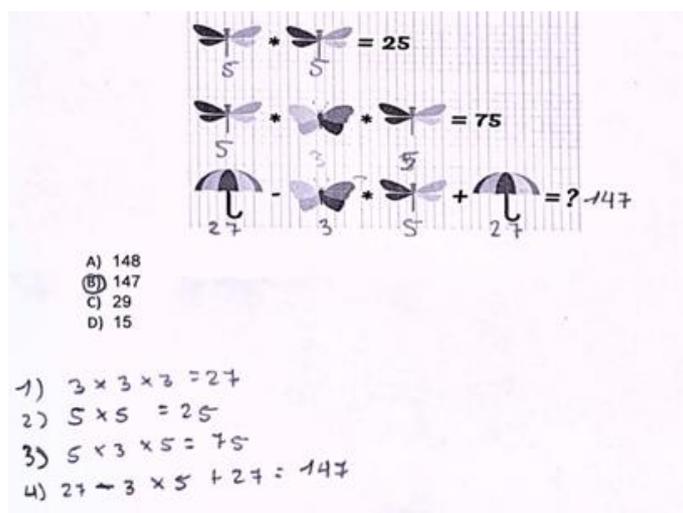
<sup>28</sup> INEVAL (2016). Ser Maestro 2016, Ficha Técnica y Conceptual. Ecuador, Instituto Nacional de Evaluación Educativa.

Figura 50. Resultados de la pregunta 8, Evaluación 3



Autor: Propio

Figura 51. Respuesta de los estudiantes a la pregunta 7, Evaluación 3



Autor: Propio

### **Descripción de la pregunta:**

Este ejercicio tiene un grado de dificultad media pues bien el estudiante aplicara la matemática de forma abstracta, por tal motivo desarrollaran el razonamiento lógico matemático para poder identificar el valor de cada figura y poder resolver las operaciones matemáticas de una manera adecuada.

### **Análisis de las Respuestas:**

Este ejercicio tuvo una gran acogida por parte de los estudiantes ya que el 77% respondieron correctamente la pregunta, el proceso que desarrollaron para poder responder correctamente fue muy creativo y desarrollaron el razonamiento lógico matemático para poder encontrar la respuesta correcta. El proceso que ellos desarrollaron nos explica que primero debieron reconocer le valor de cada figura para poder realizar el cálculo de las operaciones matemáticas. Luego con los valores conocidos para cada objeto se puedo encontrar la respuesta correcta que pedía el ejercicio. El 8% de los estudiantes no seleccionaron correctamente la respuesta porque no identificaron bien el valor de cada objeto y por tal motivo su respuesta seria incorrecta. Por último, el 7% si pudo realizar el ejercicio estipulado, pero realizaron mal el cálculo del resultado y por consecuencia no seleccionaron correctamente la respuesta.

### **Conclusión de la Evaluación 3**

En esta evaluación se destaca como se genere el proceso de comprensión en los estudiantes pero que cada uno por las estrategias o metodologías que usa va a ser lo que marcara su interpretación al momento de escoger una respuesta. El problema de interpretar situaciones marca que un estudiante pueda fallar en la resolución de ejercicios, pero no determina su aprendizaje.

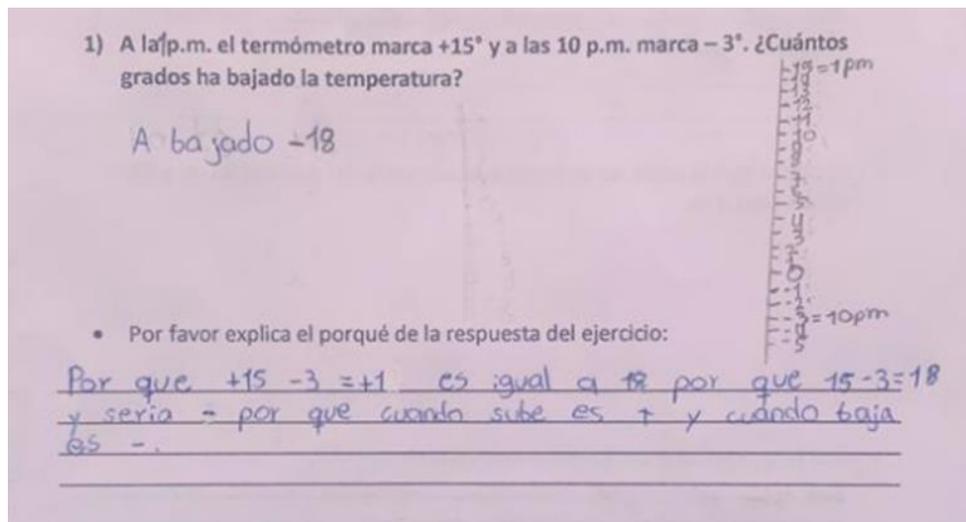
#### **4.4 Análisis de la evaluación número 4**

La evaluación 4 se desarrolla en un entorno presencial y consta de 6 preguntas con su respectiva descripción del desarrollo de la solución del ejercicio, en esta evaluación el estudiante ya consta de respuestas con alternativas y el nivel de los ejercicios propuestos se suben de nivel a comparación de la anterior evaluación. La evaluación número 4 exige una máxima concentración porque en ella se manifiesta todas las falencias y debilidades encontradas en las anteriores evaluaciones propuestas, y los resultados que arroje esta marcaran la evolución que han tenido los estudiantes desde el inicio del proceso investigativo hasta este punto, y la naturalidad de cada uno de ellos se expresaba o influía en el momento que se va construyendo su aprendizaje.

**Preguntas: Tomado de: “Algebra de Baldor 1983”<sup>29</sup>**

- 1) A la 1 p.m. el termómetro marca  $+15^\circ$  y a las 10 p.m. marca  $-3^\circ$ . ¿Cuántos grados ha bajado la temperatura?

Figura 52. Respuesta de los estudiantes a la pregunta 1, Evaluación 4

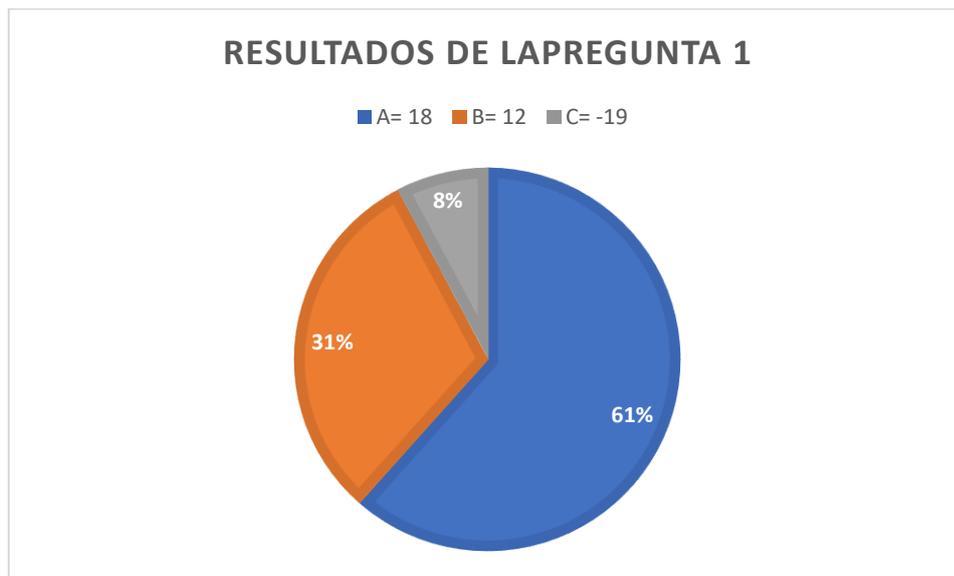


Autor: Propio

---

<sup>29</sup> Baldor, A. (1983). Algebra de Baldor. México, México. Publicaciones Cultural.

Figura 53. Resultados de la pregunta 1, Evaluación 4



Autor: Propio

### **Descripción de la pregunta:**

Este ejercicio se realizará con el desarrollo de la metacognición del razonamiento lógico matemático en el cual nos permitirá evidenciar los procesos que realizan los estudiantes para encontrar la respuesta correcta. Utilizando las cantidades positivas y negativas en ejemplos de la vida cotidiana.

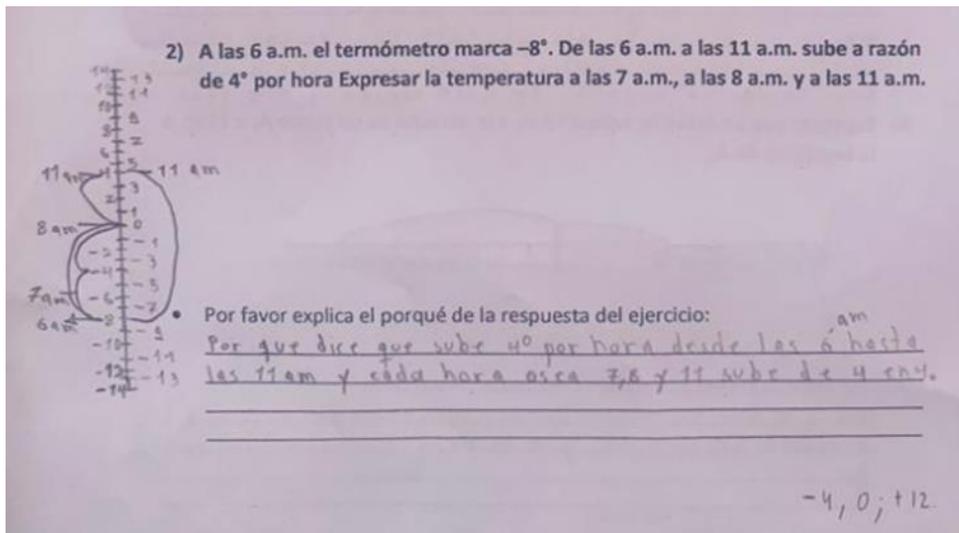
### **Análisis de las Respuestas:**

Hemos evidenciado que el ejercicio no resultó ser muy complejo para los estudiantes, pues el 61% de ellos respondieron correctamente y explicaron su proceso de resolución en el cual ubicaron en el termómetro cual fue la temperatura en cada hora hasta conseguir el resultado que pedía la expresión fijándose si la temperatura era alta o baja. El 31% de los estudiantes se les dificultó realizar este ejercicio por no poder reconocer bien las cantidades positivas y negativas y de tal manera no lograron encontrar la temperatura correcta que pedía

la expresión. Por último, lo el 8% de estudiantes de igual manera no pudieron encontrar la respuesta correcta porque no desarrollaron bien su razonamiento lógico matemático para comprender cuando sube y cuando baja la temperatura y logra encontrar la respuesta.

- 2) A las 6 a.m. el termómetro marca  $-8^{\circ}$ . De las 6 a.m. a las 11 a.m. sube a razón de  $4^{\circ}$  por hora Expresar la temperatura a las 7 a.m., a las 8 a.m. y a las 11 a.m.<sup>30</sup>

Figura 54. Respuesta de los estudiantes a la pregunta 2, Evaluación 4



Autor: Propio

<sup>30</sup> Baldor, A. (1983). Algebra de Baldor. México, México. Publicaciones Cultural.

Figura 55. Resultados de la pregunta 2, Evaluación 4



Autor: Propio

### Descripción de la pregunta:

Este ejercicio se realizará con el desarrollo de la metacognición del razonamiento lógico matemático en el cual nos permitirá evidenciar los procesos que realizan los estudiantes para encontrar la respuesta correcta. Utilizando las cantidades positivas y negativas en ejemplos de la vida cotidiana.

### Análisis de las Respuestas:

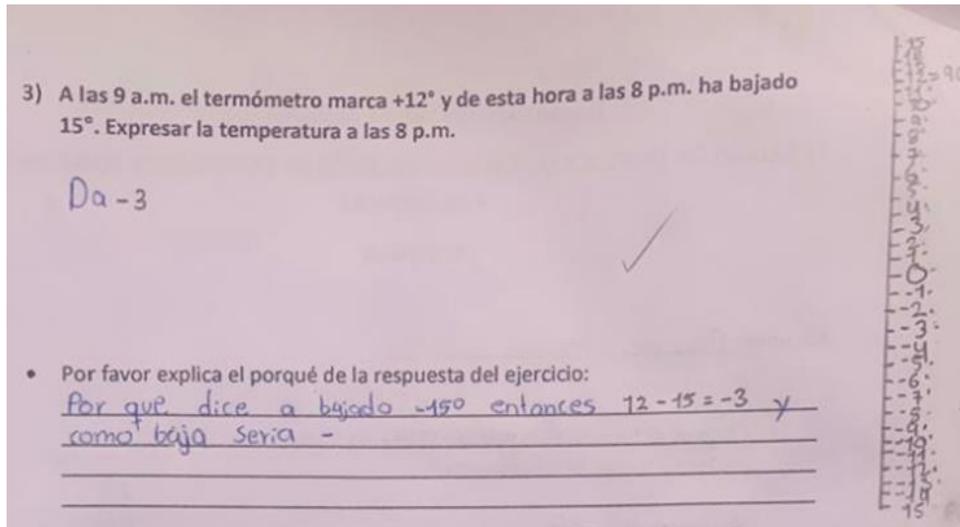
Como hemos podido evidenciar en este ejercicio el 92% de los estudiantes respondieron correctamente el ejercicio para ellos desarrollaron su razonamiento lógico para poder comprenderlo y nos expresar la manera en que resolvieron el ejercicio, trazando un termómetro en el cual iba ubicando cuantos grados suben y bajan cada hora hasta encontrar la temperatura en las diferentes horas que solicitaba el ejercicio. El 8% restante tuvieron inconvenientes al calcular la temperatura correcta de tal manera que no analizaron bien los datos que presentaban

el ejercicio y la respuesta resulto ser diferente a la correcta, pero si existe procesos de metacognición en el cual el estudiante este realizando para la resolución de problemas.

3) A las 9 a.m. el termómetro marca  $+12^{\circ}$  y de esta hora a las 8 p.m. ha bajado  $15^{\circ}$ .

Expresar la temperatura a las 8 p.m.<sup>31</sup>

Figura 56. Respuesta de los estudiantes a la pregunta 3, Evaluación 4



Autor: Propio

---

<sup>31</sup> Baldor, A. (1983). Algebra de Baldor. México, México. Publicaciones Cultural.

Figura 57. Resultados de la pregunta 3, Evaluación 4



Autor: Propio

#### **Descripción de la pregunta:**

Este ejercicio se realizará con el desarrollo de la metacognición del razonamiento lógico matemático en el cual nos permitirá evidenciar los procesos que realizan los estudiantes para encontrar la respuesta correcta. Utilizando las cantidades positivas y negativas en ejemplos de la vida cotidiana.

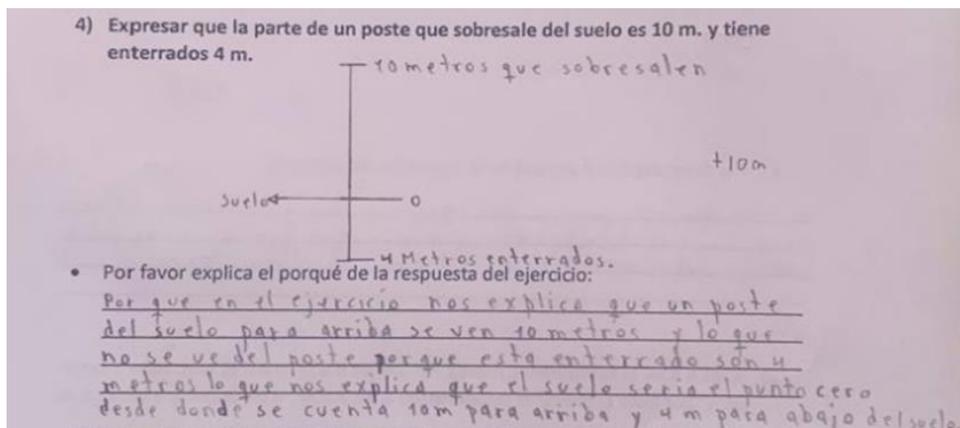
#### **Análisis de las Respuestas:**

Nuevamente se observa cómo el 92% los estudiantes respondieron correctamente y tienen el mismo razonamiento lógico para seleccionar la respuesta correcta, de tal manera se evidencia que están empezando a leer y comprender como tienen que resolver los ejercicios. Por tal motivo el proceso a realizar es iguales a los anteriores en el cual el estudiante dibuja un termómetro y ubica la temperatura según la hora que solicita el ejercicio y poder encontrar la respuesta correcta. El 8% restante están realizado el mismo proceso de razonamiento para la obtención del resultado y es lo importante ya que el estudiante cada vez va desarrollando mejor

esa capacidad de observar, comprender y razonar en la resolución de problemas solo que esta vez hubo un pequeño mal calculo en la respuesta, pero el proceso de metacognición está presente.

- 4) Expresar que la parte de un poste que sobresale del suelo es 10 m. y tiene enterrados 4 m.<sup>32</sup>

Figura 58. Respuesta de los estudiantes a la pregunta 4, Evaluación 4



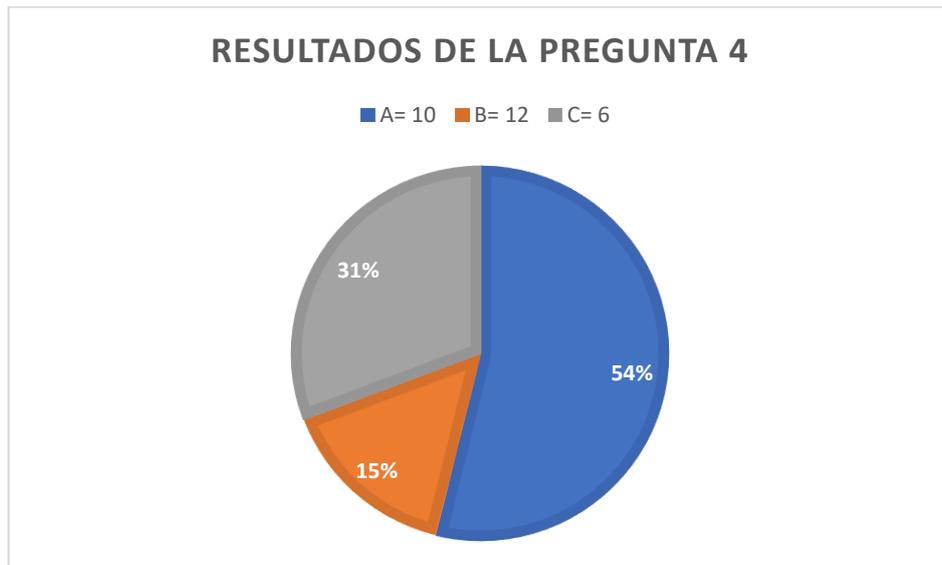
Autor: Propio

---

<sup>32</sup> Baldor, A. (1983). Algebra de Baldor. México, México. Publicaciones Cultural.

---

Figura 59. Resultados de la pregunta 4, Evaluación 4



Autor: Propio

#### **Descripción de la pregunta:**

Este ejercicio hace referencia a la vida cotidiana cuando el estudiante entierra una rama o algún palo en la tierra y quiere saber cuánto esta por dentro y por fuera, este tipo de ejercicios les ayuda a resolver esas inquietudes, para lo cual deben desarrollar el razonamiento lógico matemático aplicando la observación y comprensión del ejercicio.

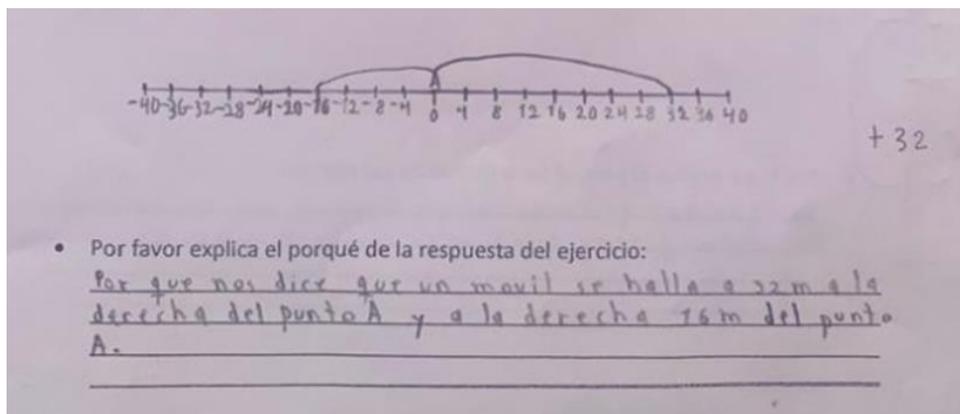
#### **Análisis de las Respuestas:**

Este ejercicio tuvo un grado de dificultad medio, pero el 54% de los estudiantes los resolvieron correctamente, en el cual nos expresan el proceso que realizaron para la obtención del resultado, tuvieron que trazar una recta vertical en la hoja simulando un poste, luego una recta horizontal que divida la vertical y simula la capa de tierra, entonces ellos saben que desde la tierra hacia arriba son cantidades positivas y que desde la tierra hacia abajo son cantidades negativas, entonces dibujaron los 10m que sobresalen y los 4m que están bajo tierra. El 31% de los estudiantes dieron una respuesta sin lógica a lo que se pedía pues solo debían expresar

que parte estaba dentro de la tierra y que parte no. El 15% restante estuvieron cerca de la respuesta pues se está desarrollando la metacognición en el razonamiento lógico matemático para la resolución de problemas solo éxito un mal calculo al momento de entrar la respuesta.

- 5) Expresar que un móvil se halla a 32 m. a la derecha de un punto A; a 16 m. a la izquierda de A.<sup>33</sup>

Figura 60. Respuesta de los estudiantes a la pregunta 5, Evaluación 4

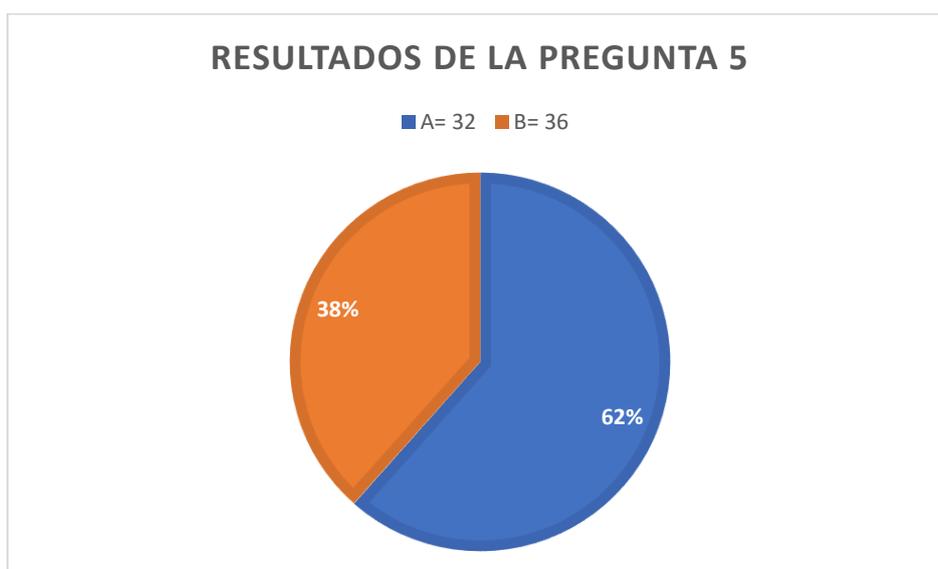


Autor: Propio

---

<sup>33</sup> Baldor, A. (1983). Algebra de Baldor. México, México. Publicaciones Cultural.

Figura 61. Resultados de la pregunta 5, Evaluación 4



Autor: Propio

### Descripción de la pregunta:

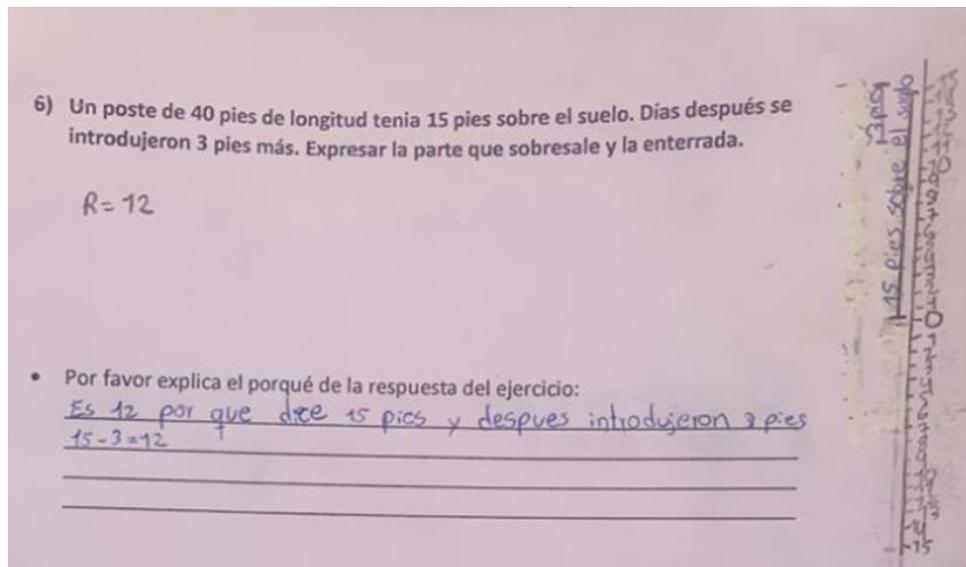
La resolución de este ejercicio permitirá al estudiante saber cómo se puede calcular las distancias de un lugar a otro en la vida cotidiana, de tal manera deberá desarrollar el razonamiento lógico matemático para lograr la comprensión del mismo y poder resolverlo de una manera adecuada.

### Análisis de las Respuestas:

El 62% de los estudiantes seleccionaron la respuesta correcta, pues ellos ya tienen conocimientos previos para poder resolver este tipo de ejercicios, de tal manera nos detalla el proceso que realizaron para la resolución de este problema, para lo cual trazaron una recta horizontal con un punto 0, conformado con cantidades positivas y negativas y procedieron a ubicar los datos del ejercicio en la recta para encontrar la solución. El 38% de estudiantes no lograron realizar el ejercicio y se debe a la falta de comprensión y desarrollo de razonamiento para poder realizar estos ejercicios lo cual las respuestas serán completamente diferentes.

- 6) Un poste de 40 pies de longitud tenía 15 pies sobre el suelo. Días después se introdujeron 3 pies más. Expresar la parte que sobresale y la enterrada.<sup>34</sup>

Figura 62. Respuesta de los estudiantes a la pregunta 6, Evaluación 4

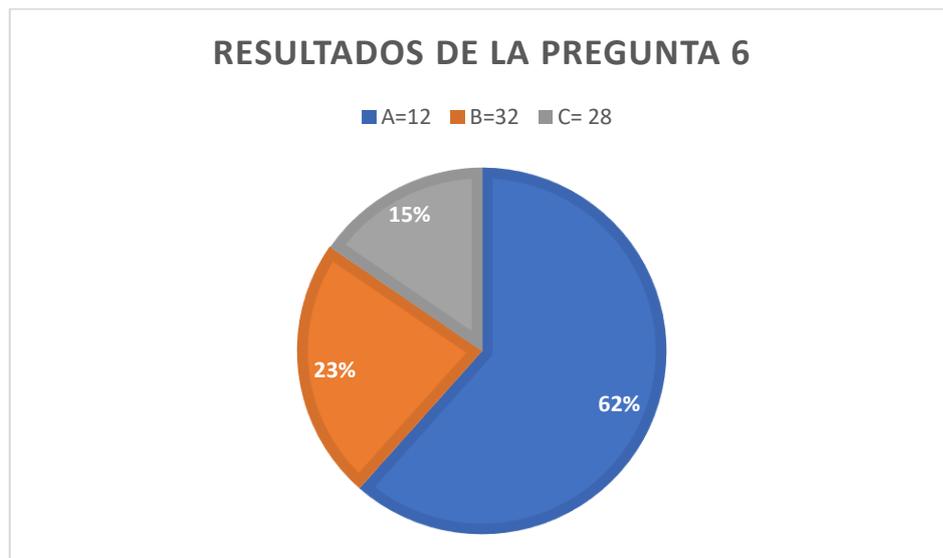


Autor: Propio

---

<sup>34</sup> Baldor, A. (1983). Algebra de Baldor. México, México. Publicaciones Cultural.

Figura 63. Respuesta de los estudiantes a la pregunta 6, Evaluación 4



Autor: Propio

#### **Descripción de la pregunta:**

Este ejercicio hace referencia a la vida cotidiana cuando el estudiante entierra una rama o algún palo en la tierra y quiere saber cuánto está por dentro y por fuera, este tipo de ejercicios les ayuda a resolver esas inquietudes, para lo cual deben desarrollar el razonamiento lógico matemático aplicando la observación y comprensión del ejercicio

#### **Análisis de las Respuestas:**

El 62% de los estudiantes respondieron correctamente el ejercicio pues ellos ya dominan el proceso que deben realizar para la resolución de problemas aplicando el razonamiento lógico matemático, donde nos comentan que trazaron un poste de manera vertical y representaron los pies que se metieron al principio y al siguiente día, los cual les permitió identificar cuantos metros son los que están fuera y dentro de la tierra. El 23% no pudo concluir con éxito este ejercicio pues no comprendieron bien el ejercicio y de tal manera se les dificultó realizarlo. El 15% restante de igual manera no pudieron comprender bien el ejercicio por tal

motivo los resultados fueron completamente diferentes y resulta que no están desarrollando un razonamiento lógico correcto.

#### **Análisis de la Evaluación 4**

La evaluación 4 proponía que los estudiantes resuelvan los ejercicios sin depender de opciones propuestas como en las anteriores evaluaciones para que ellos pongan en práctica todo el conocimiento, estrategias y metodologías aprendidas. La evaluación requería subir el nivel de complejidad y asociar al tema que ellos se encontraban aprendiendo en ese momento por lo que se destaca que los estudiantes a pesar de no acertar a la respuesta deseada muestran un interés por desarrollar ejercicios y de esta manera se ponen en funcionamiento el razonamiento lógico matemático que se ha venido fundamentando en ellos; a pesar de encontrarse perdidos usaban la técnica de reversibilidad que les guiaba a dar con la respuesta deseada.

#### 4.5 Balance de promedios en las cuatro Evaluaciones.

**Tabla 11**

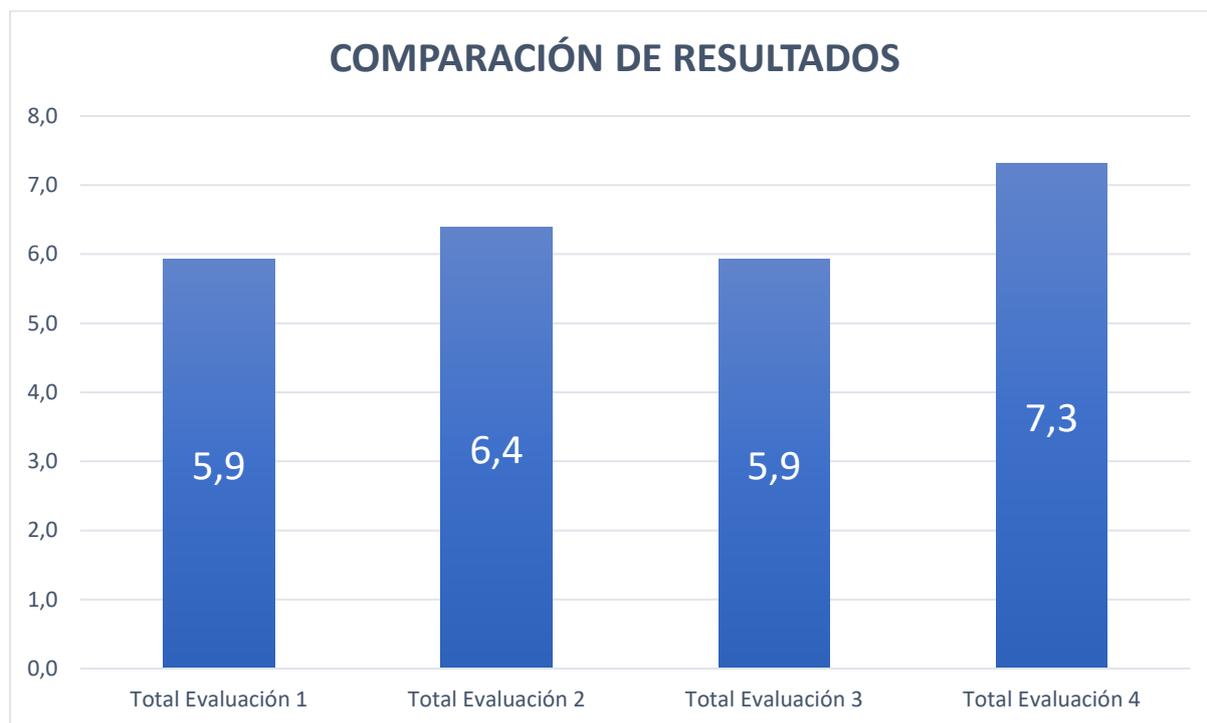
Resultados por estudiantes en las evaluaciones

<b>TABLA EN BASE A RESULTADOS CUANTITATIVOS</b>				
	Total, Evaluación 1	Total, Evaluación 2	Total, Evaluación 3	Total, Evaluación 4
<b>Estudiante1</b>	8	6	2	10
<b>Estudiante2</b>	4	6	5	10
<b>Estudiante3</b>	7	5	6,25	10
<b>Estudiante4</b>	7	4	5	6,7
<b>Estudiante5</b>	7	6	2,5	10
<b>Estudiante6</b>	6	9	8,75	6,7
<b>Estudiante7</b>	5	4	6,25	5
<b>Estudiante8</b>	4	9	6,25	5
<b>Estudiante9</b>	5	8	7,5	10
<b>Estudiante10</b>	9	7	8,75	3,3
<b>Estudiante11</b>	5	8	7,5	8,3
<b>Estudiante 12</b>	5	8	3,75	10
<b>Estudiante 13</b>	5	5	7,5	10
<b>Promedios</b>	5,9	6,4	5,9	7,3

Autor: Propio

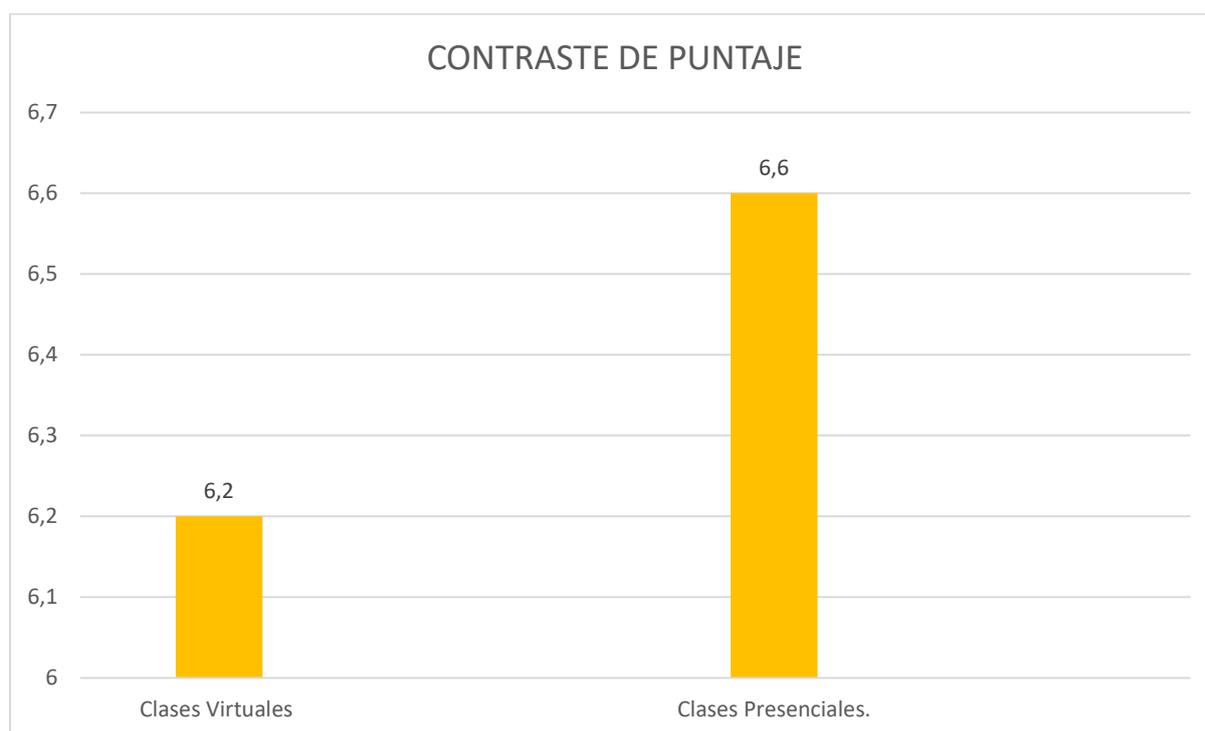
En la tabla presentada con anterioridad observamos que se marca el promedio cuantitativo que obtuvieron los estudiantes ante las evaluaciones propuestas, donde se aprecia que, si los resultados cuantitativos determinaran un proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, existe algunos que no alcanzarían los aprendizajes requeridos mientras que otros los alcanzaría sin problema. En la tabla también destaca como cada estudiante según potenciaba sus habilidades para cada evaluación y como otra le representaba su dificultad, y esto hace alusión a las inteligencias múltiples que existe en cada uno de estos.

Figura 64. Comparación de Evaluaciones



Autor: Propio

Figura 65. Contrastes del puntaje en ambiente virtuales y físicos.



Autor: Propio

Como se observan en los grafico anteriores la enseñanza de manera presencial marca el inicio de un desarrollo mucho más favorable en los estudiantes en cuanto al proceso de enseñanza aprendizaje, aunque la diferencia que aparta en el puntaje sobre 10 sea de 0.4, puede suponer una mejor comprensión de conocimientos, pero una deficiencia en la interpretación para poder plasmarlos al momento de desarrollar ejercicios matemáticos.

#### 4.6 Análisis de entrevista a la docente

El día 27 de mayo del 2021, se realizó una primera encuesta a la docente que dirigía el curso, que en ese entonces era el Séptimo grado de la Unidad Educativa Corel, en este documento contenía un total de 5 preguntas que cada una de ellas aborda diferentes enfoques en cuanto se refiere al nuevo proceso de enseñanza aprendizaje que los estudiantes han tenido en relación a la virtualidad, ¿Cómo esta nueva realidad ha llegado ha llegado a afectar tanto a docentes como

estudiantes?, ¿Cómo la institución ha podido abordar esta nueva realidad?. Se establecieron parámetros que permiten una mejor comprensión para poder desarrollar este análisis.

#### **4.6.1 Uso de recursos virtuales para la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas**

A la primera docente se le mencionó en una pregunta haciendo referencia al dominio de las plataformas virtuales, donde supo expresar que, si utiliza a veces videos, pero esta práctica se contrasta con nuestra observación, porque ella no utilizaba las plataformas virtuales ni la plataforma de Moodle que pertenece a la institución. Muchas de las ocasiones los estudiantes subían enviaban sus trabajos por correo o por la plataforma convencional que es WhatsApp porque para la docente era más fácil utilizar recursos ya conocidos y que tuvieron su auge durante la pandemia. Por otro lado, la segunda docente le dio un realce más a la plataforma de Moodle porque cada actividad que enviaba, los estudiantes tenían que subirla y la docente entendía que no solo se trata de utilizar plataformas y que con eso se cumplía el proceso de enseñanza, sino que cada semana incluía una plataforma virtual que tenga el propósito de captar la atención de los estudiantes y pueda ayudar a comprender procesos en la resolución de problemas.

#### **4.6.2 Proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en el octavo año de Educación**

##### **General Básica**

Dentro de la entrevista realizada a los estudiantes y encuestas, partimos de la premisa que como los estudiantes perciben su aprendizaje de manera virtual entorno a las matemáticas, cuando se inició con el proceso de investigación, los estudiantes se encontraban en el 7mo grado de Educación General Básica y expresaban que estudiar o aprender matemáticas resultaba ser un proceso de aprendizaje muy confuso, puesto que la docente no se hacía entender de manera correcta cuando daba clases; cada vez que la docente enseñaba la materia pretendía que los

estudiantes aprenderían mejor si ella utilizaba una pizarra, lo cual derivó en un error porque el pizarrón brillaba y confundía más a los estudiantes, todo este error de la contracción de los conocimientos en los estudiantes. En el momento transitorio de los estudiantes al octavo año, tuvieron un cambio de docente, donde a pesar de seguir el proceso de enseñanza aprendizaje de manera virtual, las estrategias que se implementaban por la docente comenzaban con una lluvia de ideas porque como los estudiantes pasaban aburridos ante la nueva realidad, se pretendía que se promueva la participación en la asignatura. Cuando le preguntamos a la docente que recursos utilizaba para explicar y abordar las clases, ella respondía rápidamente que utilizaba videos y planeaba juegos por medio algunas plataformas virtuales como Kahoot®, o Educaplay®, etc., de esta manera los estudiantes pueden tener un rol más activo e ir construyendo un aprendizaje significativo que desemboque en el consciente de lo que se hace, se pretende que se den cuenta que los procesos de la resolución de problemas es la clave fundamental del desarrollo del razonamiento lógico.

### 4.6.3 Contraste de datos.

Tabla 12.

Contraste de datos

		<b>Análisis de contraste de datos.</b>						
<b>Unidades de Análisis</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Instrumentos de investigación</b>						
		<b>Análisis Documental</b>	<b>Diarios de Campo</b>	<b>Entrevista al docente</b>	<b>Evaluación Diagnostica</b>	<b>Evaluación 2</b>	<b>Evaluación 3</b>	<b>Evaluación 4</b>
<b>Desarrollo de la Cognición, Metacognición y Razonamiento Lógico Matemático</b>	Cognición	✓	✓		✓	✓	✓	✓
	Metacognición	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Procesos básicos del Pensamiento	✓	✓		✓	✓	✓	✓
	Reversibilidad	✓	✓			✓	✓	✓
	Resolución de problemas	✓	✓	✓		✓	✓	✓

	Clases Virtuales	✓						
	Clases Presenciales	✓						
<b>Proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática</b>	Ciclos de resolución de problemas de Pólya	✓				✓	✓	✓
	Resolución de problemas	✓	✓	✓		✓	✓	✓

Autor: Propio.

#### 4.8 Triangulación de Resultados.

**Tabla 13**

Unidad de análisis: Metacognición

<b>Técnicas e Instrumentos</b>	<b>Test (Pre- Durante- Post)</b>	<b>Bitácora de observación</b>	<b>Entrevista y observación</b>
<b>Unidad de análisis:</b> <b>Metacognición:</b> <b>Análisis</b>	<p>En el Test diagnóstico 8 estudiantes se ubicaron en un nivel bajo que no alcanzan el 7 sobre 10 de las evaluaciones y el resto del curso que son 5 estudiantes alcanzaron a ubicarse de manera indistinta entre el nivel medio, alto y muy alto.</p> <p>En el test número 2 que se desarrolló virtualmente y que en el cual se les aumentó el nivel de conocimientos, 6 de los 13 estudian no alcanza el mínimo puntaje que se representa con el puntaje 7 sobre 10, mientras que los 7 estudiantes restantes se encuentran en un nivel bueno y muy bueno según su proceso de aprendizaje.</p>	<p>Para poder analizar el proceso de aprendizaje en los estudiantes lo vamos a separar por un entorno virtual y espacio físico que son los lugares en donde se concibe el aprendizaje.</p> <p><b>Entornos Virtual:</b>            Antes de las dos primeras evaluaciones realizábamos una serie de actividades ligadas a la percepción, comprensión y aplicación de métodos y estrategia. Como era un entorno virtual, las</p>	<p>En un entorno virtual no se utilizar recursos didáctico apropiados para el desarrollo del aprendizaje puesto que se tenía un desconocimiento de las TICS por parte de los docentes, y esto causo que desemboque en muchas falencias. Al fallar el proceso de aprendizaje en su ejecución se tomó en consideración que el valor que se les da a los aprendizajes de los estudiantes se simplifica en una nota.</p> <p>Los estudiantes tienen mucha dificultad al momento de la resolución porque sus fases de</p>

---

En la evaluación número 3 que se realizó de manera presencial y el nivel de conocimientos al razonamiento lógico se aumentó, 7 de 13 estudiantes vuelven a tener problemas en su rendimiento similar al de la primera evaluación.

En la evaluación 4 que se aplicó con previos ejercicios para la ejercitación de la percepción comprensión y aplicación, 8 de 13 estudiantes alcanzan el rendimiento sobre el mínimo de 7 sobre 10

actividades la realizábamos con la ayuda de Educa Play®, Power Point® y demás recursos virtuales que busquen en el estudiante generar un interés y dinamismo que vaya acorde al desarrollo del razonamiento lógico matemático. Las actividades buscaban estimular procesos cognitivos que pongan a prueba sus habilidades y dejen ver sus deficiencias.

En un entorno físico: La interacción de los estudiantes es más directa, los estudiantes tienen una mejor percepción de los aprendizajes y al momento de tener dudas, el esclarecimiento de las mismas es mucho más efectivo y eficiente que en el del entorno virtual. Los recursos didácticos implementados

percepción, comprensión y aplicación de aprendizajes no se encuentra muy claro y solo se sigue el método más apegado que el docente propone para la resolución con buscar el objetivo de obtener una buena calificación y no la de aprender.

---

		antes de cada evaluación generan una efectividad de comprensión y se ve reflejado en rendimiento del curso.	
<b>Inferir Falencias-</b>	<p>En el Test diagnostico que se realizó de manera virtual, se registraron datos alarmantes en cuanto a la forma de desarrollar la resolución de procesos básicos de matemáticas como suma, resta, multiplicación y división.</p> <p>Durante el transcurso del test número 2 y 3, se desarrollaban actividades previas a la realización de las evaluaciones, de esta manera se conseguía poder ejercitar las percepción, comprensión y aplicación de los aprendizajes, los resultados ya no fueron tan alarmantes como al inició, y su proceso de percepción y comprensión mejoró, pero el de aplicación de aprendizajes con estrategias y métodos sigue siendo deficiente.</p>	<p>A lo largo del proceso de enseñanza aprendizaje los estudiantes tenían más motivación cuando se implementaba recursos didácticos virtuales pero mejor comprensión de los aprendizajes en un ambiente físico, la participación en un ambiente físico es mucho mayor hasta el punto de que los estudiantes formulan conjeturas de ideas y lo van relacionando con su contexto.</p> <p>El desarrollo del razonamiento lógico se ha ido fortaleciendo con la implementación de recursos didáctico en la virtualidad y en un entorno físico.</p>	<p>Al momento en el que se desarrolla las clases virtual para los estudiantes no logran relacionar la parte teórica con la práctica, porque se fijan solo en el proceso de cómo se debe resolver problemas, saltándose la parte de la interpretación y todas sus actividades son mecánicas</p> <p>En la virtualidad los espacios de discusión o de debate no es propicio porque estar frente a una pantalla quita la esencia de interacción entre personas.</p>

---

---

En la evaluación número cuatro se destaca un rendimiento muy alto sobre el promedio, lo que indica que de manera presencial aprendizaje es mucho más sólido.

---

**Argumentar posición**

En un entorno virtual los estudiantes no alcanzan las fases completas del aprendizaje, como la percepción comprensión y aplicación en relación al razonamiento lógico matemático.

En un entorno físico las fases del aprendizaje en el desarrollo de los estudiantes mucho más efectiva y eficiente que en un entorno virtual.

El desarrollo del proceso de aprendizaje en las matemáticas sigue mostrando deficiencias pero que al saber las debilidades de cada estudiante podemos saber cuál es el punto de partida para ir fortaleciendo eso puntos deficientes.

Los estudiantes no evalúan la información adquirida y tampoco interpretan situaciones o procesos en búsqueda de un razonamiento lógico

---

Autor: Propio

**Tabla 14**

Unidad de análisis: Cognición

<b>Técnicas e Instrumentos</b>	<b>Test (Pre- Durante- Post)</b>	<b>Bitácora de observación</b>	<b>Entrevista y observación</b>
<b>Unidad de análisis: Cognición</b>	<p>En el test que se realizó de manera virtual como evaluación diagnóstica los estudiantes se obtuvo bajos resultados, obteniendo calificaciones a 7/10. En la evaluación número 2 realizada de manera virtual se pudo reflejar resultados superiores a la prueba diagnóstica, pues ya existía mayor acogida por parte de los estudiantes pues más de la mitad obtuvieron un promedio 8/10.</p> <p>En la evaluación número 3 que se realizó de manera presencial hubo un gran cambio pues los resultados del desarrollo del razonamiento lógico matemático presentan inconvenientes a 7 estudiantes para poder desarrollarlo.</p> <p>La evaluación número 4 tuvo un gran avance, pues más de la mitad de alumnos realizaron</p>	<p>Para que se pueda analizar si los estudiantes desarrollan la cognición al momento de resolver problemas matemáticos, hemos preparado entornos de aprendizaje virtual y presencial, los cuales nos permitirán evidenciar su cumplimiento.</p> <p><b>Entornos Virtual:</b></p> <p>Antes de las dos primeras evaluaciones realizábamos una serie de actividades ligadas a la percepción, comprensión y aplicación de métodos y estrategia.</p>	<p>Con la entrevista realizada a la docente supo manifestar que la educación virtual ha generado un gran impacto sobre los estudiantes tanto en el aprendizaje como el desarrollo de destrezas, lo que influye una falta de conocimientos en ello, evitando así que el estudiante pueda desarrollar su proceso cognitivo, pues la docente no está preparada para el desarrollo de clases virtuales y no genera motivación estudiantil por aprender.</p>

---

correctamente, obteniendo un promedio de 7/10 de manera general.

Como era un entorno virtual, las actividades la realizábamos con la ayuda de Educa Play®, Power Point® para poder generar interés y motivación al estudiante por aprender y poder evidenciar su proceso de cognición.

Para el entorno presencial se desarrolló actividades para poder evidenciar el proceso de cognición en los estudiantes y con la ayuda de

---

**Inferir  
Falencias-**

En la primera evaluación diagnostica los estudiantes presentaron inconvenientes para poder resolverla, pues lo realizaban sin ningún tipo de razonamiento, solo respondían por inercia.

En la evaluación numero 2 los estudiantes comenzaron a desarrollar la cognición y solventar algunas dudas para poder resolver los ejercicios, de tal manera que aun existía dificultades, pero ya no en gran cantidad.

A lo largo del proceso de enseñanza aprendizaje los estudiantes tenían más motivación cuando se implementaba recursos didácticos virtuales pero mejor comprensión de los aprendizajes en un ambiente físico, la participación en un ambiente físico es mucho mayor hasta el punto de que los estudiantes

Los estudiantes presentan múltiples problemas en la educación virtual, pues se ha convertido en un ser receptor de conocimientos lo cual se evidencia que no desarrollan el razonamiento para la comprensión y resolución de un problema, de tal manera que influye mucho en la construcción de su conocimiento.

---

La evaluación número 3 se desarrolló de manera presencial lo cual presentaban menos dificultades al realizar los ejercicios pues bien su concentración ya estaba más enfocada en la resolución de problemas utilizando el razonamiento lógico matemático, pocos estudiantes tuvieron dificultades para poder realizarlo.

formulan conjeturas de ideas y lo van relacionando con su contexto.

El desarrollo del razonamiento lógico se ha ido fortaleciendo con la implementación de recursos didácticos en las clases virtuales y presenciales.

---

**Argumentar  
posición**

En un entorno virtual los estudiantes no alcanzan las fases completas del aprendizaje, como la percepción comprensión y aplicación en relación al razonamiento lógico matemático.

En un entorno físico las fases del aprendizaje en el desarrollo de los estudiantes mucho más efectiva y eficiente que en un entorno virtual.

Como practicante dentro del aula de clases podemos decir que los estudiantes necesitan motivación tanto en las clases virtuales como en las presenciales, de tal manera se genere más interés por aprender las matemáticas y sobre todo de razonar pues bien sabemos que es una asignatura muy compleja.

Los estudiantes no evalúan la información adquirida y tampoco interpretan situaciones o procesos en búsqueda de un razonamiento lógico

---

Autor: Propio

**Tabla 15**

Unidad de análisis: Procesos básicos del pensamiento.

<b>Técnicas e Instrumentos</b>	<b>Test (Pre- Durante- Post)</b>	<b>Bitácora de observación</b>	<b>Entrevista y observación</b>
<b>Unidad de análisis: Procesos básicos del pensamiento.</b>	<p>En la evaluación de diagnóstico aplicada a los estudiantes, no se vio reflejada los procesos básicos del pensamiento en su totalidad, pues bien, la evaluación fue realizar sin tener coherencia.</p> <p>La evaluación número 2 se empezó a reflejar los procesos del pensamiento para poder resolver los ejercicios en un entorno virtual.</p> <p>La evaluación 3 tuvo más acción, pues los estudiantes iban desarrollando algunos de los procesos básicos del pensamiento que son: la observación, descripción, comparación, hipótesis, análisis y síntesis, lo cual permitió la resolución de los ejercicios.</p>	<p>En nuestra observación se registra como los estudiantes realizaban cada uno los ejercicios que se les había planteado, de tal manera que nos enfocamos en los procesos que ellos desarrollan para la obtención de un resultado en los diferentes ambientes educativos tanto presencial como virtual.</p>	<p>En la entrevista la docente manifiesta que es difícil trabajar con los estudiantes en un entorno virtual por lo que no prestan atención en las clases a desarrollar. Evidentemente en las observaciones que hemos realizado los estudiantes asisten a clases, pero no demuestra estar motivadas en aprender.</p>

---

En la evaluación 4 que se desarrolló de manera presencial los estudiantes aplicaron los procesos del pensamiento para la resolución de problemas, pues las respuestas no resultaron de todos ser las correctas, el proceso que ellos desarrollaban era el correcto.

---

**Inferir Falencias-**

Como se puede constatar el estudiante cuando realizo la evaluación diagnostica no tenían noción de cómo realizarla de una manera correcta, sobre todo de manera virtual, pero con la implementación de nuevos recursos donde se le explique y motive como deben resolverlo, pudieron hacerlo sin ningún problema. Las evaluaciones que se realizaron de manera presencial resultaron ser un poco más fáciles para los estudiantes pues se

Los estudiantes presentan problemas al resolver sus ejercicios pues bien es la falta de atención, concentración y motivación para lograrlo. En un entorno virtual no desarrollaban adecuadamente los principios básicos del pensamiento, por tal motivo no obligaba al estudiante a pensar, analizar, razonar para resolver ejercicios.

La docente plantea los problemas que tienen los estudiantes, pero no procede a dar una solución, pues la falta de capacitación para trabajar en un ambiente virtual le impide dar soluciones para que los estudiantes se sientan motivados por aprender. Nuestra observación plantea que para que los estudiantes presten atención la docente debe generar nuevos métodos y estrategias donde al estudiante le motive aprender y

	sentían más libres para poder desarrollar su pensamiento.	sobre todo generar proceso de pensamiento.
<b>Argumentar posición</b>	Como practicantes evidenciamos que la motivación es un factor fundamental para el aprendizaje, sobre todo para que se concentren y puedan comprender el tema a tratar, de igual manera hay que hacer énfasis que la educación presencial resulta ser más constructiva que la educación virtual.	Podemos decir que es necesario implementar recursos y estrategias tanto en la modalidad virtual como en la presencial para la enseñanza-aprendizaje, de tal manera que esto motive al estudiante en sus clases y se logre generar los procesos básicos del pensamiento que son fundamentales para la resolución de problemas matemáticos.
		Los decentes deben estar capacitados para poder trabajar en un entorno virtual y presencial, pues de eso dependerá mucho que los estudiantes no pierdan el interés de aprender y sigan desarrollando procesos básicos del pensamiento para la resolución de problemas matemáticos.

Autor: Propio

**Tabla 16**

Unidad de análisis: Reversibilidad

<b>Técnicas e Instrumentos</b>	<b>Test (Pre- Durante- Post)</b>	<b>Bitácora de observación</b>	<b>Entrevista y observación</b>
<b>Unidad de análisis: Reversibilidad</b>	<p>La evaluación diagnóstica no éxito proceso de reversibilidad.</p> <p>En la evaluación número 2 comenzaron a desarrollarse procesos de reversibilidad, pero no es su totalidad, aplicadas en un entorno virtual.</p> <p>La evaluación número 3 y 4 se evidencian procesos de reversibilidad, mediante el desarrollo del razonamiento son capaces de auto cuestionarse y verificar si existe alguna falencia en el proceso de resolución de problemas.</p>	<p>Los procesos que los estudiantes realizan para la resolución de problemas no es el correcto, pues solo se enfocan en un resultado y no en el proceso para aprender y poder resolver un problema.</p>	<p>En la entrevista con la docente no expone los procesos que el estudiante realiza en la resolución de problemas, pues bien, solo se fija en el resultado a obtener.</p> <p>Hemos observado que no existe proceso de reversibilidad dentro de la clase en la resolución de problemas matemáticos.</p>
<b>Inferir Falencias-</b>	<p>Al principio se evidencio dificultades porque los estudiantes resolvían ejercicios con la finalidad de encontrar una respuesta o resultado, de tal manera no se enfocaban</p>	<p>Para los estudiantes se han presentado inconvenientes porque se les ha convertido en un proceso mecánico, en el cual no se fijan como</p>	<p>La docente nos manifiesta que los estudiantes tienen dificultades para resolver los ejercicios planteados, de tal manera que solo se enfocan en el</p>

---

su el proceso que ellos realizan son los correctos a realizar. Por consecuencia la reversibilidad le ayuda al estudiante a ser más cuestionar y fijarse si lo que realizar esta correcto y ser autocritico para la mejora de su enseñanza-aprendizaje.

---

<b>Argumentar posición</b>	La reversibilidad es una manera de que el estudiante aprenda ser un poco más crítico al momento de observa su proceso para la resolución de problemas en el cual se fije como es el proceso que realiza para el mismo y no solo enfocarse en un resultado.	La reversibilidad es importante en los procesos de resolución de problemas, en el cual los estudiantes son capaces de verificar la manera en cómo resuelven los ejercicios y si la manera en que lo hicieron es la correcta. Tanto en la educación virtual y presencial es fundamenta aplicar ese proceso de reversibilidad que le permite al estudiante razonar.	Los docentes deben enfocarse más en los procesos que realizan los estudiantes al momento de resolver problemas pues solo se fija en los resultados si saber si el proceso que desarrollo es el adecuado para su enseñanza-aprendizaje.
----------------------------	--	---	--

---

Autor: Propio

**Tabla 17.**

Unidad de análisis: Resolución de problemas

<b>Técnicas e Instrumentos</b>	<b>Test (Pre- Durante- Post)</b>	<b>Bitácora de observación</b>	<b>Entrevista y observación</b>
<b>Unidad de análisis: Resolución de problemas</b>	<p>En la evaluación diagnóstica los estudiantes se vieron expuestos a la resolución de problemas de razonamiento lógico de tal manera que debían encontrar la manera de resolver correctamente cada uno de ellos.</p> <p>En la evaluación número 2 los estudiantes ya supieron cómo resolver los nuevos problemas planteados, con las clases desarrolladas pudieron comprender mejor la manera en que deben desarrollar.</p> <p>La evaluación 3 y 4 los estudiantes ya dominaron cómo se deben resolver los problemas correctamente y que deben tener en cuenta para la obtención de un resultado.</p>	<p>Hemos evidenciado la manera de como el estudiante se enfrenta a un problema y como lo desarrolla para la obtención de un resultado, pero no como deben hacerlo de una manera correcta.</p>	<p>En la entrevista realizada a la docente nos expone que los estudiantes le hacen falta prestar atención para que puedan resolver los problemas de una manera correcta, pues no se encuentran concentrados al momento de desarrollar la clase.</p>

<b>Inferir Falencias-</b>	Los estudiantes les hacen falta leer determinadamente el problema, analizarlo y razonar para poder encontrar una solución correcta al ejercicio planteado, pues solo tratan de resolver si tener claro lo que se pide desarrollar.	Hemos registrado que los estudiantes carecen de atención por tal motivo les dificulta comprender un ejercicio y poder resolverlo. La motivación es importante para que el estudiante esté conectado en la clase y pueda cumplir los objetivos.	La docente no proporciona soluciones a los estudiantes para la resolución de problemas.
<b>Argumentar posición</b>	Los estudiantes deben desarrollar más el razonamiento lógico matemático para la resolución de problemas, pues eso les ayuda a comprender más las actividades que se les plantea y lograr obtener mejores resultados.	Podemos decir que para la resolución de problemas se deben aplicar estrategias, las cuales mejores la comprensión de los ejercicios, para que se les motive desarrollar el razonamiento y así lograr que la resolución de problemas matemáticos tenga éxito.	Los docentes deben ser quienes motiven a los estudiantes para que la clase no sea monótona y logren desarrollar el razonamiento lógico matemático en la resolución de problemas.

Autor: Propio

#### **4.9 Conclusión de la triangulación**

En la triangulación de datos podemos evidenciar toda información recolectada para nuestra investigación, de tal manera se puede constatar como cada uno de los resultados obtenidos con los instrumentos de investigación utilizados.

En la modalidad virtual se puede evidenciar que los estudiantes no tenían un desarrollo del razonamiento debido a varios factores, uno de ellos es que las clases era muy monótonas porque la docente no utilizaba nuevos métodos y estrategias para desarrollar su clase de tal manera que los estudiantes se sentían sin motivación y hasta no comprendían los temas a tratar de una manera correcta. Revisando lo que nos plantea la docente ella no está muy familiarizada con la tecnología y por tal motivo solo utiliza un texto educativo y una pizarra como único recurso para el desarrollo de su clase lo cual está registrada de igual manera en nuestro diario de campo que la docente utiliza esos únicos recursos. Si bien sabemos la matemática es una asignatura muy compleja que necesita mucha concentración para su comprensión, pero los estudiantes dentro del entorno virtual no estaban concentrados. Por tal motivo nosotros aplicamos nuevas estrategias y recursos para el desarrollo de actividades en clase, lo cual causo motivación a los estudiantes por participar y aprender, sobre todo a desarrollar el razonamiento para poder responder correctamente las actividades que les habíamos planteado y obtener resultados diferentes a los que estaba obteniendo la docente.

Las clases desarrolladas de manera presencial tuvo un cambio muy notable, con lo registrado en los diarios de campo evidenciamos como los estudiantes tenían una participación más activada a comparación de las clases virtuales. Se pudo notar con más claridad los procesos que realizan los estudiantes para la resolución de problemas, la capacidad de ser más críticos para la autorreflexión. De igual manera el docente utiliza recursos tecnológicos en la

presencialidad que ayuda a captar la atención de los educandos para una correcta enseñanza aprendizaje. Lo registrado en los diarios de campo no ayudo a construir nuevas estrategias y recursos para poder desarrollar las clases de manera presencial con la obtención de buenos resultados. La evolución que les aplico a los estudiantes fue satisfactoria en la cual pudimos observar que existen mejores resultados que las clases virtuales, en la que los estudiantes tienen más libertad de expresión al momento de realizar las evaluaciones y sobre todo más recepción de conocimientos porque se genera más confianza e interacción con los docentes.

### **Conclusiones**

Luego de todo lo interpretado en esta investigación, en este apartado se detallan las conclusiones que los autores han llegado a obtener.

Para poder profundizar y teorizar de cómo es el desarrollo metacognitivo del razonamiento lógico matemático fue necesario abordar aportes como: un marco legal que ampara desde artículos científicos este proyecto; antecedentes como estrategia didáctica de aprendizaje; un marco teórico en el que contemple los fundamentos del proceso de enseñanza, los fundamentos del proceso para la resolución de problemas, y cómo influye las clases virtuales y presenciales en el desarrollo de su razonamiento.

Pudimos comprender como se desarrolla el proceso metacognitivo de razonamiento lógico matemático en los estudiantes, realizando una observación participante en el cual evidenciábamos como los educandos se enfrentan a un problema y de qué manera buscan resolverlo, para lo cual queda claro que si existe una gran influencia entre el aprendizaje de manera virtual al de manera presencial.

Se pudo determinar el nivel de desarrollo del proceso metacognitivo de razonamiento lógico matemático de los estudiantes aplicando una evaluación diagnostica, la cual nos brindó los

resultados y conocer el proceso que desarrollan los estudiantes para la resolución de problemas, lo cual nos permite afirmar que no se sienten motivados al momento de desarrollar las clases virtuales, pues no existe la motivación adecuada por parte del docente para que el estudiante logre desarrollar el razonamiento lógico matemático.

Del mismo modo diseñamos actividades de razonamiento lógico matemático enfocadas a la modalidad virtual con la ayuda de plataformas virtuales interactivas las cuales nos permitieron evidenciar la participación de los estudiantes, como desarrollan cada uno de los ejercicios y nos expliquen que procedimiento realizaron para encontrar una posible solución, así que podemos asegurar que con la ayuda de las plataformas virtuales logramos captar más la atención de los estudiantes y sobre todo la motivación para que logren desarrollar el razonamiento lógico matemático de una manera más creativa.

En las clases presenciales se confirmó según los resultados obtenidos es que las actividades planteadas a los estudiantes que dentro del aula de clases tienen un mejor rendimiento académico por tener más interacción con los docentes y practicantes, pues los resultados fueron mejores en un 60% a los resultados de las actividades realizadas en una modalidad virtual, del mismo modo los estudiantes pudieron expresarse de una manera libre y explicar cómo fue su proceso para poder resolver un problema.

### **Recomendaciones.**

Considerar el presente proyecto de titulación como fuente de información para dar importancia al desarrollo del proceso de aprendizaje en las matemáticas en su entorno virtual y físico, siempre y cuando se valore la afectación que ha representado en los estudiantes este cambio.

Valorizar el proceso de enseñanza aprendizaje como un contexto que puede determinar el fracaso o éxito de los estudiantes, y no que este proceso se vea representado por una sola calificación que minimiza el impacto de las estrategia y metodologías que se intervienen en el proceso de enseñanza.

Valorar que el aprendizaje siempre va a estar en constante cambio por lo que es preciso a la anticipación de situaciones que puedan generar una afectación en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

## Referencias Bibliográficas.

- Albarracín, L; Gorgorió, N. (2014). Devising a plan to solve Fermi problems involving large numbers. *Educational Studies in Mathematics*, 86(1), 79-96.
- Baldor, A. (1983). *Algebra de Baldor*. México, México. Publicaciones Cultural.
- Bertoldi, S; Fiorito, M; Álvarez, M. (2006). *Grupo Focal y Desarrollo local: aportes para una articulación teórico-metodológica*. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, XVII (33),111-131. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14503304>
- Berzosa, C. (2004). *Elogio de la docencia universitaria*. Madrid, España.
- Bolívar, A; Domingo, J. (2007). *Prácticas eficaces de enseñanza*. Madrid: PPC
- Castro, E. (2008). *Resolución de Problemas*. Ideas, tendencias e influencias en España. *Investigación en Educación Matemática*, 12, 113- 140
- Cantoral, R; Farfán, R. (2003). *Matemática educativa: una visión de su evolución*. *Educación y Pedagogía*, 15(35), 201-214.
- Coll, C. 1991. *Psicología y currículum. Cap 3: Los componentes del currículum*. Ed. Paidós. pp 174.
- Chamorro, M. (2005). *Didáctica de la Matemática para Primaria*. Madrid, España. Pearson Educación, S.A.
- Díaz, B; Torruco, G; Martínez, H; Varela, R. (2013). *La entrevista, recurso flexible y dinámico*. *Investigación en educación médica*, 2(7), 162-167.
- Dorsch, F. (2005). *Diccionario de Psicología*. Barcelona.

- Dreyfus, T. (1994) *Advanced Mathematical Thinking Processes*. Advanced Mathematical Thinking, cap. II. Dordrecht. Netherlands. Kluwer Academic Publishers.
- Escobedo, C; Arteaga, E. (2016). *El proceso de enseñanza-aprendizaje de los métodos de investigación social en un contexto de vulnerabilidad económica, social y cultural*. Universidad de Temuco. Prisma Social, (Social, (16),278-321.
- Fernández, K. (2014). *La educación en línea: una perspectiva basada en la experiencia de los países*. Revista de educación y desarrollo, 29, 29-39.  
[http://www.cucs.udg.mx/revistas/edu\\_desarrollo/anteriores/29/029\\_Fernandez.pdf](http://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/anteriores/29/029_Fernandez.pdf)
- Ferrándiz, C; Bermejo, R; Sainz, M; Ferrando, M; Prieto, M. (2008). *Estudio del razonamiento lógico-matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples*. Revista científica de psicología, 24(2), 213-222. Recuperado a partir de <https://revistas.um.es/analesps/article/view/42731>
- Flavell, J. (1979). *Metacognition and Cognitive Monitoring. A New Area of Cognitive Developmental Inquiry*, en *American Psychologist*. (pp. 705-712).
- Flavell, J. *El Desarrollo cognitivo*. Madrid, Visor, 2000. 3ed
- Instituto Cervantes de Argel (2018). *Análisis y ejemplos prácticos de actividades para trabajar las estrategias de aprendizaje en el aula*. Recuperado de [https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca\\_ele/publicaciones centros/PDF/argel\\_2011/03\\_barrallo.pdf](https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/publicaciones centros/PDF/argel_2011/03_barrallo.pdf)
- INEVAL (2016). *Ser Maestro 2016, Ficha Técnica y Conceptual*. Ecuador, Instituto Nacional de Evaluación Educativa.

- Marrugo, C. (2016). *Razonamiento lógico autor*. Curso para docentes. Quito- Ecuador. Santillana.
- Martínez, J. (2017). *Razonamiento lógico. Curso para docentes*. Editorial Santilla. Quito, Ecuador.
- Mayer, R. (1985). *Implications of cognitive psychology for instruction in mathematical problem solving*. En E. A. Silver (Ed.), *Teaching and learning mathematical problem solving: Multiple research perspectives* (p.123 - 138). Lawrence Erlbaum.
- Medina, W. (2013). “*Evaluación del uso de las plataformas virtuales en los estudiantes del programa de maestría en docencia y gerencia educativa de la unidad de postgrado investigación y desarrollo de la universidad de Guayaquil. Para fortalecer sus conocimientos tecnológicos. Diseño de un manual*” [Tesis doctoral, Universidad de Guayaquil].  
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/2032/1/Tesis%20final%20de%20Fabricio%20Medina.pdf>
- Navarro, L. (2017). *El pensamiento matemático: una herramienta necesaria en la formación inicial de profesores de profesores de matemática*. VARONA, pp.1-7.
- Obando, L. (1993). *El diario de campo*. *Revista Trabajo Social*, 18(39), 308-319.
- Organista, P. (2005). *Conciencia y Metacognición*. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 23, 77-89.
- Piaget, J. (1969). *Science of Education and the Psychology of the Child*. Paris: Editions Denoel.
- Polya, G. (1945). *How to solve it*. Princeton: Princeton University Press

- Ruesga, M. (2003). *Educación del razonamiento lógico Matemático en educación infantil*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona. Barcelona, España.
- Santos, T. (1994). *La resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas*. Cinvestav – IPN. Departamento de didáctica educativa.
- Suárez, M. (2002). *Algunas reflexiones sobre la investigación-acción colaboradora en la educación*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Universidad de Vigo. España. Recuperado de [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC\\_1\\_1\\_3.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC_1_1_3.pdf).
- Torregrosa, A. (2020). *La Base de orientación no lineal como instrumento de autorregulación matemática*. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona, España.
- Torregrosa, Alba; Deulofeu, J; Albarracín, L. (2020). *Caracterización de procesos metacognitivos en la resolución de problemas de numeración y patrones matemáticos*. Educación Matemática. 32. 39-67. 10.24844/EM3203.02.
- Ullauri, J. I. U., y Ullauri, C. I. U. (2018). Metacognición: razonamiento hipotético y resolución de problemas. *Revista Scientific*, 3(8), 121-137.
- Vilar, J. (1992). El diagnóstico de situación, en una técnica para el análisis de alternativas y la valoración de sus consecuencias. *Revista CL&E*. Universidad de Barcelona. Barcelona, España.

## **Anexos**

Los anexos contienen: entrevistas, evaluaciones e informes semanales que sirvieron para el desarrollo de la investigación. Se lo pueden encontrar de manera digital en el siguiente enlace.

<https://drive.google.com/drive/folders/1EjgkSt9EWs76AMCXmZlwdinEHojn3uon?usp=sharing>

## EVALUACIÓN DIAGNOSTICA DE RAZONAMIENTO LÓGICO

### NUMERO 1.

El siguiente Test está destinado para estudiantes de octavo año de EGB de la Unidad Educativa “Corel”, el mismo tiene como objetivo el poder analizar el desarrollo de los procesos de enseñanza aprendizaje, en relación al razonamiento lógico matemático que servirá exclusivamente para la investigación del Proyecto de Investigación.

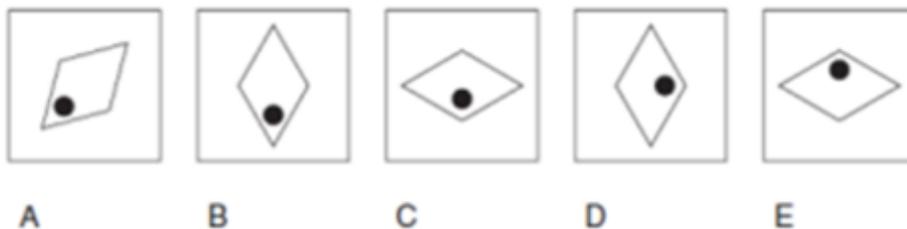
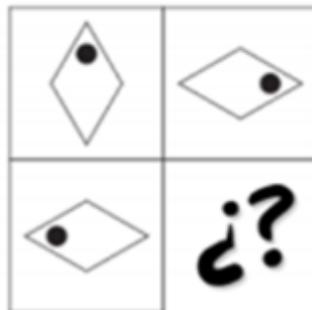
#### Datos informativos

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Preguntas: Tomadas del Libro “Curso para docentes: razonamiento lógico”

1. ¿Cuál es el dibujo que completa la serie?



- FIGURA A
- FIGURA B
- FIGURA C
- FIGURA D
- FIGURA E

2. Cinco amigos se encuentran en la calle y se saludan de mano.

¿Cuántos apretones de mano hubo en total?

- a. 10
- b. 25
- c. 15
- d. 20

3. Una maestra preguntó a cuatro de sus estudiantes: ¿Cómo se ordenarían ustedes respecto a sus edades de mayor a menor?

A lo que cada una contestó:

**Elsa:** Mi amiga Francis es mayor que yo.

**Francis:** Silvia es mayor que yo.

**Silvia:** Yo nací antes que Elsa.

**Laura:** Yo soy mayor que Francis y menor que Silvia.

Analiza sus respuestas e indica el orden pedido por la maestra.

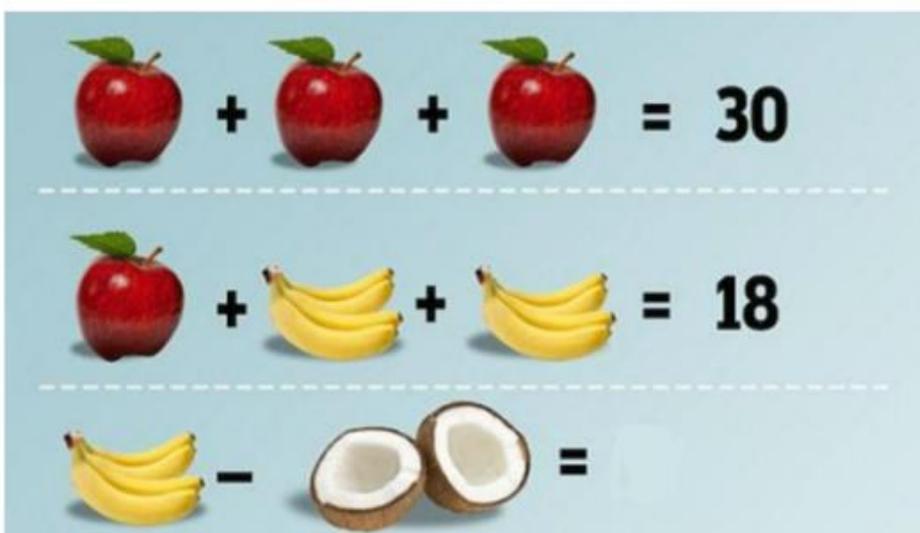
- a. Silvia, Laura, Francis, Elsa
  - b. Silvia, Laura, Elsa, Francis
  - c. Laura, Silvia, Francis, Elsa
  - d. Laura, Francis, Silvia, Elsa
  - e. Elsa, Silvia, Laura, Francis
4. Hay un tren con tres vagones, cada vagón tiene 10 asientos, el primero va lleno, en el segundo y el tercero hay 20 asientos libres. ¿Cuántos pasajeros viajan en el tren?
- a. 30
  - b. 15
  - c. 10
  - d. 20
5. Jorge tiene una tienda de jarrones, tenía 56 nuevos diseños, de los cuales vendió 13, y expuso en la vitrina 6. ¿Cuántos jarrones tiene aún guardados en la tienda?
- a. 37
  - b. 13
  - c. 6
  - d. 43

6. Calcula el número que sigue en la siguiente sucesión.

99; 90; 83; 78 ; 75

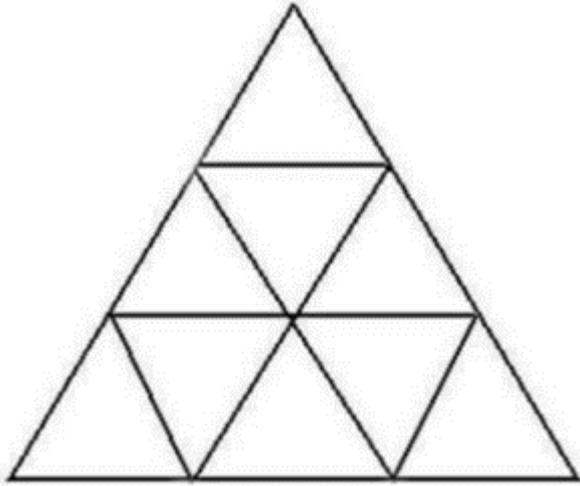
- a. 70
- b. 69
- c. 72
- d. 74
- e. 71

7. Cuál es el resultado del siguiente proceso.



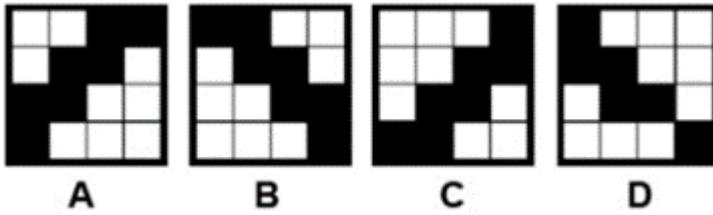
- a. 2
- b. 4
- c. 6
- d. 8
- e. 10

8. ¿Cuántos triángulo hay en esta figura?



- a. 9
- b. 12
- c. 10
- d. 11
- e. 13

9. ¿Cuál de estas figuras no encaja en el conjunto?



- A
- B
- C
- D

10. ¿Cuántos cuartos son seis mitades? Opciones:

- a. 8 cuartos
- b. 10 cuartos
- c. 12 cuartos
- d. 11 cuartos

## EVALUACIÓN DE RAZONAMIENTO LÓGICO

### NUMERO 2.

El siguiente Test está destinado para estudiantes de octavo año de EGB de la Unidad Educativa “Corel”, el mismo tiene como objetivo el poder analizar el desarrollo de los procesos de enseñanza aprendizaje, en relación al razonamiento lógico matemático que servirá exclusivamente para la investigación del Proyecto de Investigación.

#### Datos informativos

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

#### Preguntas: Tomadas del Cuestionario “Ser Bachiller” 2017

##### ➤ SERIES NUMÉRICAS

1) Determina que número continúa la siguiente serie:

44, 180, 22, 90, 11, \_

- e) 31
- f) 45
- g) 50
- h) 19

- Por favor explica porque escogiste la siguiente respuesta:

---

---

---

---

---

2) Determina que número continúa la siguiente serie:

1, 2, 100, 101, 16, 17, 40, \_

- e) 21
- f) 18
- g) 41
- h) 20

- Por favor explica porque escogiste la siguiente respuesta:

---

---

---

➤ **SERIE DE LETRAS.**

3) Determina que letra continúa la siguiente serie:

A B C A B D A B E A B F

- C
- A
- F
- B

- Por favor explica porque escogiste la respuesta anterior:

---

---

---

4) Determina que letra continúa la siguiente serie:

C B A C B A C B A C B

- A
- C
- D
- B

- Por favor explica porque escogiste la respuesta anterior:

---

---

---

5) Determina que letra continúa la siguiente serie:

G A V G B V G C V

- H
- G
- E
- F

- Por favor explica porque escogiste la respuesta anterior:

---

---

---

➤ **SERIES COMBINADAS**

6) Determina que combinación completa la siguiente serie:

40B ; 43D ; \_\_ ; 49H ; 52J

- e) 46F
- f) 46G
- g) 46D
- h) 45B

- Por favor explica porque escogiste la respuesta anterior:

---

---

---

7) Completa la siguiente serie:

A 13 B 15 C 18 D

- e) 21
- f) 20
- g) 22
- h) 19

- Por favor explica porque escogiste la respuesta anterior:

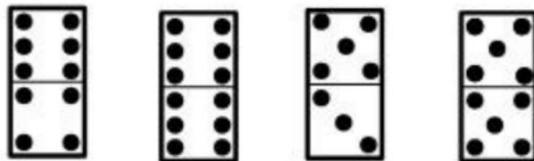
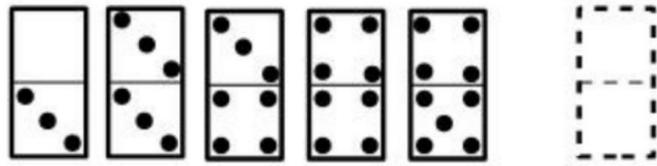
---

---

---

➤ **FICHAS DE DOMINÓ.**

8) A la vista de la siguiente serie de fichas de dominó, ¿Sabrías determinar cuál es la opción que continúa la serie?



A

B

C

D

- A
- B
- C
- D

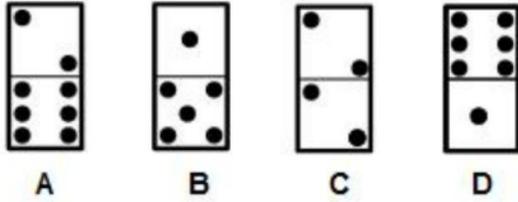
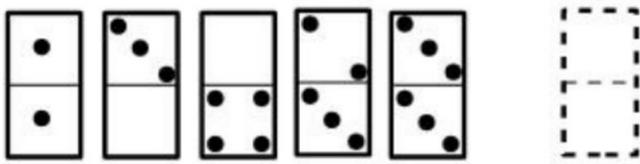
- Por favor explica porque escogiste la respuesta anterior:

---

---

---

9) Observando la siguiente secuencia de fichas de dominó, ¿Sabrías determinar cuál es la opción que continúa la serie?



- A
- B
- C
- D

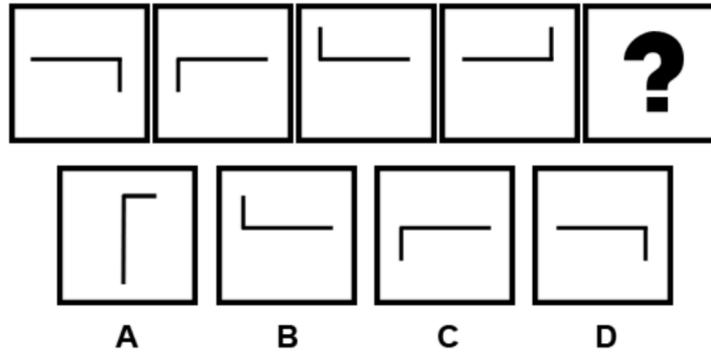
• Por favor explica porque escogiste la respuesta anterior:

---

---

---

10) Observa el siguiente test de figuras y determina que opción continúa la serie:



- A
- B
- C
- D

- Por favor explica porque escogiste la respuesta anterior:

---

---

---

## EVALUACIÓN DE RAZONAMIENTO LÓGICO

### NUMERO 3.

El siguiente Test está destinado para estudiantes de octavo año de EGB de la Unidad Educativa “Corel”, el mismo tiene como objetivo el poder analizar el desarrollo de los procesos de enseñanza aprendizaje, en relación al razonamiento lógico matemático que servirá exclusivamente para la investigación del Proyecto de Investigación.

#### Datos informativos

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**Preguntas: Tomado de Simulador de examen “Quiero Ser Maestro” 2016 – Pagina**

**Web: Orientación Andújar (Cuaderno 1, razonamiento lógico)**

- 1) María compró un computador y necesita anotar la serie, pero hay una parte que está borrosa. Identifique la secuencia que ayudará a María a completar la serie.

5,6,8,11,\_\_\_\_,20,26

- e) 12
- f) 14
- g) 15
- h) 17

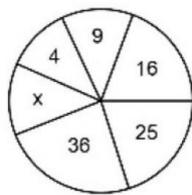
- Por favor explica porque escogiste la respuesta anterior:

---

---

---

- 2) En sentido horario y empezando desde el 4, determine el número que completa la secuencia.



- e) 1
- f) 2
- g) 13
- h) 49

- Por favor explica porque escogiste la respuesta anterior:

---

---

---

3) Complete la serie:

12, 14, 11, 13, 10, 12, \_\_, \_\_

a) 9, 10

b) 10, 8

c) 11, 13

d) 11, 9

- Por favor explica porque escogiste la respuesta anterior:

---

---

---

4) Resuelva la secuencia

4A, 7B \_\_, 13G, 16K

e) 10C

f) 10D

g) 11C

h) 11D

- Por favor explica porque escogiste la respuesta anterior:

---

---

---

5) Continúa la secuencia.

1a, 2c, 4e, 7g, \_\_

- e) 10i
- f) 11i
- g) 11j
- h) 12j

- Por favor explica porque escogiste la respuesta anterior:

---

---

---

6) Resuelva la secuencia.

1a, 4c, 7e, 10g, \_\_, 16k

- a) 12i
- b) 12h
- c) 13h
- d) 13i

- Por favor explica porque escogiste la respuesta anterior:

---

---

---

7) Resuelve el siguiente ejercicio.

Una persona puede elegir 2 frutas de 10 disponible para hacer un batido. ¿Cuántas formas tiene para mezclar las mismas?

- e) 2
- f) 12
- g) 20
- h) 45

- Por favor explica porque escogiste la respuesta anterior:

---

---

---

8) Resuelva

**INDICA EL VALOR DE CADA DIBUJO**

$$\text{butterfly} * \text{butterfly} * \text{butterfly} = \text{umbrella}$$

$$\text{dragonfly} * \text{dragonfly} = 25$$

$$\text{dragonfly} * \text{butterfly} * \text{dragonfly} = 75$$

$$\text{umbrella} - \text{butterfly} * \text{dragonfly} + \text{umbrella} = ?$$

- E) 148
- F) 147
- G) 29
- H) 15

• Por favor explica porque escogiste la respuesta anterior:

---

---

---

## EVALUACIÓN DE RAZONAMIENTO LÓGICO

### NUMERO 4.

El siguiente Test está destinado para estudiantes de octavo año de EGB de la Unidad Educativa “Corel”, el mismo tiene como objetivo el poder analizar el desarrollo de los procesos de enseñanza aprendizaje, en relación al razonamiento lógico matemático que servirá exclusivamente para la investigación del Proyecto de Investigación.

#### Datos informativos

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**Preguntas: Tomado de: “Algebra de Baldor 1983”**

**1) A la 1 p.m. el termómetro marca  $+15^{\circ}$  y a las 10 p.m. marca  $-3^{\circ}$ . ¿Cuántos grados ha bajado la temperatura?**

- Por favor explica el porqué de la respuesta del ejercicio:

---

---

---

**2) A las 6 a.m. el termómetro marca  $-8^{\circ}$ . De las 6 a.m. a las 11 a.m. sube a razón de  $4^{\circ}$  por hora Expresar la temperatura a las 7 a.m., a las 8 a.m. y a las 11 a.m.**

- Por favor explica el porqué de la respuesta del ejercicio:

---

---

---

**3) A las 9 a.m. el termómetro marca  $+12^{\circ}$  y de esta hora a las 8 p.m. ha bajado  $15^{\circ}$ . Expresar la temperatura a las 8 p.m.**

- Por favor explica el porqué de la respuesta del ejercicio:

---

---

---

**4) Expresar que la parte de un poste que sobresale del suelo es 10 m. y tiene enterrados 4 m.**

- Por favor explica el porqué de la respuesta del ejercicio:

---

---

---

**5) Expresar que un móvil se halla a 32 m. a la derecha de un punto A; a 16 m. a la izquierda de A.**

- Por favor explica el porqué de la respuesta del ejercicio:

---

---

---

**6) Un poste de 40 pies de longitud tenía 15 pies sobre el suelo. Días después se introdujeron 3 pies más. Expresar la parte que sobresale y la enterrada.**

- Por favor explica el porqué de la respuesta del ejercicio:

---

---

---



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN

## CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

---

[Carrera de: Educación Básica

Itinerario Académico en: Pedagogía de la Matemática ]

Yo, Alexis Sebastián Sumba Ochoa, [autor] del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial “DESARROLLO METACOGNITIVO DEL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE EGB EN TORNO A LA EDUCACIÓN VIRTUAL Y PRESENCIAL DE LA UNIDAD EDUCATIVA COREL”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su [autor].

[Azogues, 13 de abril de 2021

Alexis Sebastián Sumba Ochoa

C.I: 0302617493 ]



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN

## CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

---

[Carrera de: Educación Básica

Itinerario Académico en: Pedagogía de la Matemática ]

Yo, Juan Fernando Durán Saraguro, [autor] del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial “DESARROLLO METACOGNITIVO DEL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE EGB EN TORNO A LA EDUCACIÓN VIRTUAL Y PRESENCIAL DE LA UNIDAD EDUCATIVA COREL”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su [autor].

[Azogues, 13 de abril de 2021

Juan Fernando Durán Saraguro

C.I: 0105873806 ]



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN

## CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

---

Carrera de: Educación Básica

Itinerario Académico en: Pedagogía de la Matemática |

Yo, Alexis Sebastián Sumba Ochoa, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial “DESARROLLO METACOGNITIVO DEL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE EGB EN TORNO A LA EDUCACIÓN VIRTUAL Y PRESENCIAL DE LA UNIDAD EDUCATIVA COREL”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN 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 estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNAE para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 13 de abril de 2022

Alexis Sebastián Sumba Ochoa

C.I: 0302617493



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN

## CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

---

[Carrera de: Educación Básica

Itinerario Académico en: Pedagogía de la Matemática ]

Yo, Juan Fernando Durán Saraguro, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial [“DESARROLLO METACOGNITIVO DEL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE EGB EN TORNO A LA EDUCACIÓN VIRTUAL Y PRESENCIAL DE LA UNIDAD EDUCATIVA COREL”], de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN 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 estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNAE para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

[Azogues, 13 de abril de 2022

Juan Fernando Durán Saraguro

C.I: 0105873806



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN

## CERTIFICADO DEL TUTOR

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

---

Carrera de: Educación Básica

Itinerario Académico en: Pedagogía de la Matemática |

Yo, Jaime Iván Ullauri Ullauri), tutor del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial denominado “DESARROLLO METACOGNITIVO DEL RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE EGB EN TORNO A LA EDUCACIÓN VIRTUAL Y PRESENCIAL DE LA UNIDAD EDUCATIVA COREL” perteneciente a los estudiantes: Juan Fernando Durán Saraguro con C.I. 0105873806, Alexis Sebastián Sumba Ochoa con C.I.0302617493). 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 3 % de coincidencia en fuentes de internet, apegándose a la normativa académica vigente de la Universidad.

Azogues, 13 de abril de 2022



Firmado electrónicamente por:  
**JAIME IVAN  
ULLAURI**

Jaime Iván Ullauri Ullauri

C.I: 0102847472