

**EFFECTO DE LA EVALUACIÓN FORMATIVA COMO ESTRATEGIA  
PEDAGÓGICA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LOS  
ESTUDIANTES DEL GRADO 9° DE LA IEDR “SAN PEDRO APOSTOL” LAS  
FLORES.**

**RAOMIR PABA RUIDIAZ.**

**EMERSON PERTUZ SAMPER**



**UNIVERSIDAD DE LA COSTA, CUC**

**DEPARTAMENTO DE HUMANIDADES**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

**BARRANQUILLA, COLOMBIA**

**ABRIL DE 2021**

**EFFECTO DE LA EVALUACIÓN FORMATIVA COMO ESTRATEGIA  
PEDAGÓGICA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LOS  
ESTUDIANTES DEL GRADO 9° DE LA IEDR “SAN PEDRO APOSTOL” LAS  
FLORES.**

**RAOMIR PABA RUIDIAZ.**

**EMERSON PERTUZ SAMPER**

**TRABAJO DE GRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**MAGÍSTER EN EDUCACIÓN**

**DIRECTOR: MG. REINALDO RICO BALLESTEROS**

**UNIVERSIDAD DE LA COSTA, CUC**

**DEPARTAMENTO DE HUMANIDADES**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

**BARRANQUILLA, COLOMBIA**

**ABRIL DE 2021**

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Firma de jurado**

---

**Firma de jurado**

**Barranquilla, abril de 2021**

**Dedicatoria**

Dedico este trabajo a Dios todo poderoso por darme entendimiento, fuerza y sabiduría. A mis hijos Gustavo Andres, Karol y Danilo por sus deseos de seguir en la formación intelectual como ser humano

**Raomir**

A Dios por darme esta oportunidad de crecimiento profesional, personal, por escalar, a mis Padres por su entendimiento y atención pendiente cada vez que viajaba.

**Emerson**

**Agradecimientos**

A Dios todo poderoso por mantenernos firmes en pie de lucha, a la universidad de la costa, a los profesores Reinaldo Rico, Samara Romero, Marcial Conde y a la comunidad educativa de la IERD San Pedro Apóstol las Flores por su disposición y cooperación en el trabajo realizado

**Raomir**

Al todo poderoso por acompañarme en este proceso día a día, a los profesores que con su experiencia, dedicación nos guiaron en esta formación, a mis familiares que me apoyaron en la realización de esta meta. A la Universidad de la Costa CUC, a la IEDR San Pedro Apóstol a su comunidad educativa en la realización de este proceso

**Emerson**

**Resumen**

La exploración educativa es la vertiente que apasiona, pero que requiere de fundamentos investigativos, pedagógicos; la evaluación formativa como estrategia pedagógica para la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de grado 9°, tiene por objeto Analizar el efecto de la evaluación formativa como estrategia en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de grado 9° de la IEDR “San Pedro Apóstol Las Flores” municipio de Guamal, Magdalena; desde esa vertiente investigativa se desarrolla un paradigma de investigación positivista, con un diseño cuasi experimental que abre un espacio al taller pedagógico y a la evaluación formativa, para entender mejor una de las misiones educativas más coyunturales como lo es la resolución de problemas. Los resultados mostraron como la articulación situacional de experiencias pedagógicas, permite realizar una evaluación más amplia, certera y sintonizada con las necesidades de pensamiento del educando, articulando toma de decisiones, el desempeño de competencias agenciadas desde la necesidad de un planeamiento educativo estratégico, como única opción para mejorar el desempeño académico de los educandos

*Palabras Clave:* resolución de problemas matemáticos, Evaluación formativa, Estrategias pedagógicas, Intervención estratégica

**Abstract**

Educational research is a passionate aspect, but which requires investigative, pedagogical foundations; The objective of formative evaluation as a pedagogical strategy for solving mathematical problems in 9th grade students is to analyze the effect of formative evaluation as a strategy in solving mathematical problems in 9th grade students of the IEDR "San Pedro Apostol Las Flores "municipality of Guamal, Magdalena; From this investigative aspect, a positivist research paradigm is developed, with a quasi-experimental design that opens a space for a pedagogical workshop and formative evaluation, to better understand one of the most temporary educational missions, such as problem solving. The results showed how the situational articulation of pedagogical experiences allows a broader, more accurate and tuned evaluation to be carried out with the student's thinking needs, articulating decision-making, the performance of skills based on the need for strategic educational planning, as unique option to improve the academic performance of students

*Keywords:* mathematical problem solving, Formative assessment, Pedagogical strategies, Strategic intervention

**Contenido**

Lista de tablas y figuras.....	10
Introducción .....	13
Capítulo 1: Planteamiento del problema. ....	17
1.1. Descripción del problema. ....	17
1.2. Formulación del problema .....	26
1.3. Objetivos.....	27
1.3.1. General .....	27
1.3.2. Específicos .....	27
1.4. Delimitación.....	28
1.4.1. Espacial .....	28
1.4.2. Temporal. ....	28
1.4.3. Contenido .....	28
1.5. Justificación .....	29
Capitulo II: Marco referencial.....	33
2.1. Estado del arte .....	33
2.2. Marco teórico. ....	41
2.2.1. Evaluación por competencias en los sistemas de evaluación formativa. ....	41
2.2.2. La resolución de problemas como variable de una evaluación formativa. ....	44
2.2.3. El uso de técnicas, instrumentos y actividades aplicadas en matemática. ....	46
2.3. Marco conceptual. ....	52
2.3.1. Evaluación educativa .....	52
2.3.2. Evaluación formativa .....	53



2.3.3. Funciones de la evaluación formativa.....	54
2.3.4. Evaluación sumativa .....	56
2.4. Sistema de Hipótesis .....	56
2.5. Variables .....	57
2.6. Marco legal.....	57
Capítulo III: Metodología .....	63
3.1. Tipo y nivel de investigación. ....	63
3.2. Diseño. ....	64
3.4. Población y muestra. ....	65
3.4.1. Población.....	65
3.4.2. Muestra.....	65
3.4.3. Operacionalización de las Variables. (Va en cuadro). ....	67
Función lineal y sistema de ecuaciones .....	69
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	71
Capitulo IV: Análisis de resultados.....	75
Conclusiones .....	83
Recomendaciones.....	85
Referencias.....	86

**Lista de tablas y figuras**

Tabla 1. Muestra de la población en estudio.....	67
Tabla 2. Operacionalización de variables. ....	69
Tabla 3. Baremo de Interpretación. ....	72
Tabla 4. Resultados descriptivos del pe-test: .....	75

Figura 1. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en el área de matemáticas noveno grado.....	25
Figura 2. Operaciones mentales planteadas por Pólya.....	51
Figura 3. Resultados Pre Test vs Pos Test resolución de problemas matemáticos.....	76
Figura 4.Resultados grupo Control por competencias.....	77
Figura 5. Resultados grupo Experimental por competencias.....	78
Figura 6. Resultados pre-test vs post-test grupo Experimental.....	79
Figura 7. Resultados Pre Test vs Pos Test – Experimental. Componentes.....	80
Figura 8. Resultados Pos Test – Experimental vs Control. Competencias.....	81

**Lista de anexos**

Anexo 1. Cálculo del alfa de Crombach. ....	94
Anexo 2. Permisos .....	95
Anexo 3. Capacitación N° 1 Docente de 9°. ....	98
Anexo 4. Talleres de intervención .Para los estudiantes. ....	111
Anexo 5. .Instrumento Prueba.....	165
Anexo 6. Fotografías. Estudiantes realizando el pre- test.....	187

### **Introducción**

Cuando se requieren cambios significativos en la educación, la posición del docente como investigador, exige escenarios muy bien planeados, que generen expectativas sobre el mejoramiento curricular, consecuentemente implica abordar retos orientados por preguntas como: ¿Cuál es el efecto de la evaluación formativa como estrategia en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del grado 9º de la Institución educativa Departamental rural San Pedro Apóstol del municipio de Guamal Magdalena? En ese sentido, para afrontar una problemática como el desaprovechamiento de la evaluación formativa, desde la perspectiva de la necesidad de resolución de problemas; que tiene que ver directamente, con modelos evaluativo dirigido más a la calificación y una formación matemática que está influida por modelos pedagógicos tradicionales; con énfasis en el aprendizaje numérico, no teniendo en cuenta la resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas; con exigencia de aprender a decidir, utilizar procedimientos diversos en la búsqueda de resolución de un problema.

Desde esa perspectiva el objetivo principal del presente artículo, es realizar una revisión sistemática de la información pertinente a la evolución formativa y el desarrollo de habilidades para resolver problemas en la enseñanza de las matemáticas. Es importante señalar, que la evaluación formativa se entiende como un proceso de constatación valoración; el cual considera esencial, para el proceso de mejoramiento y toma de decisiones en el planeamiento curricular cuya finalidad es optimizar el proceso de enseñanza aprendizaje que tiene lugar desde una perspectiva humanizadora y no como mero fin calificador (López 2017).

La organización del ensayo comienza con unos antecedentes, que de manera muy sucinta, recoge una investigación en el contexto internacional y otra en el nacional, a manera de ir

contextualizando el estudio, con los que aparecen en las revisiones, esta parte permite ubicar la investigación dentro de la línea perfilada. Además, situarla en su esencia y autenticidad, identificado sus potencialidades investigativas y formativas.

En ese orden de ideas, se utiliza el método de revisión documental, cuya principal misión es organizar y sistematizar la información enfocada hacia la articulación de fundamentos investigativos; que coinciden a un diseño de la revisión, que viene a ser como la hoja de ruta del proceso de sistematización, que deja señales en los maestranes, de lo importante de planear el proceso investigativo. Además las técnicas e instrumentos ayudan a controlar los linderos investigativos, donde la matriz de sistematización fortalece la revisión sistemática, a través de la cual es más eficaz enfocar el sentido de un estudio o investigación; así llegar a procesos más profundos como el análisis bibliométrico y el meta-análisis, facilitando de esa manera cumplir con una de las metas investigativas como lo es cumplir con los objetivos investigativos y resolver la pregunta de investigación.

En virtud de lo anterior, los procedimientos, hacen visibles las estrategias por las que discurren diferencias y coincidencias, para la posterior operacionalización de variables o categorías de acuerdo con el paradigma investigativo escogido en el enfoque investigativo. En ese aparte los mapas mentales, conceptuales y matrices de revisión permitirán un enfoque más claro, de donde se va aprendiendo a cualificar la investigación.

Además de lo anterior el marco muestral, permitirá ir examinando la manera como diferentes investigaciones revisadas desarrollan sus muestras, sin perder la perspectiva del tipo de muestra manejado en cada contexto investigativo, de esa manera se describe la muestra de los estudios seleccionados. Este ejercicio ayudara a ubicar la muestra de la investigación de base. A

su vez permite enrrutar la investigación en el contexto educativo seleccionado, ya que la investigación es un proceso cíclico, donde cada parte debe estar conectada con el hilo conductor que le da sentido y objetividad.

Siguiendo con la secuencia de la sistematización de la revisión, los resultados investigativos muestran los bajos desempeños o insuficientes de los educandos del grado 9° en la institución referenciada, los cuales se desprenden de documentos oficiales de Saber 9°, pero también la escasa incorporación de la evaluación formativa, en el enfoque curricular institucional, y en las experiencias desarrolladas en la resolución de problemas del área de matemáticas; las tablas y gráficos aportados, satisfacen plenamente el abordaje del problema, así como los objetivos del proyecto. Además el análisis curricular deja notar una desconexión con una estructura que permita seguimientos apropiados, como lo es el caso de la evaluación formativa.

De esta manera, el lector contará con el análisis de una investigación que sostiene una línea investigativa, analiza con suficiente objetividad, situaciones particulares, como la resolución de problemas, que de hecho comprometen la fundamentación de estructuras de pensamiento; además la yuxtaposición de la evaluación formativa, deja toda una vertiente abierta a nuevas investigaciones, en lo que concierne con el carácter procesual del fenómeno estudiado.

En ese mismo sentido, la discusión expresa de manera clara la relación entre los resultados y el pensamiento de los autores que ayudan a entender mejor el alcance de dichos resultados; en este punto, se comienza a entender la dinámica del sentido investigativo, la pertinencia de la investigación, así como el ámbito de la investigación, y de acuerdo con el nivel del estudio y profundidad del mismo. La discusión abre las puertas para un nuevo discurso afianzado entre

resultados, con el pensamiento de otros investigadores o teóricos, así como la posición propia de los investigadores;

A manera de cierre, aparecen las conclusiones y recomendaciones donde se aterrizan los fundamentos del artículo, se recogen las ideas con objetividad, dejando más claridad del sentido investigativo, alcances y significados de las ideas expresadas en la discusión



## Capítulo I

### Planteamiento del problema.

#### 1.1.Descripción del problema.

El nuevo milenio ha traído una multiplicidad de retos que son consecuencias del contrato racional de la modernidad que hoy aún está inconcluso. Por ello, una de las metas que subyacen en el escenario global está relacionado con la educación, como factor esencial para la mejora en la dinámica social. Sin duda alguna que una mejora estructural de la educación ha de verse reflejada no solo en indicadores que demarcan la mejora de la calidad de vida, sino en las mismas acciones que se suscitan en la interacción de actores; por ello no es gratuito que la Organización de las Naciones Unidas, proyecte desde la agenda 2030, hacer cumplir cabalmente lo que se ha denominado como Objetivos Sostenibles de Desarrollo y en especial, bajo la intención investigativa que se demanda, el representado en el numeral cuatro (4) que busca que todos los niños, niñas tengan acceso a la educación gratuita y de calidad (ONU, 2017).

Subyace en la afirmación, un contractualismo que exalta a la educación como Derecho, pero a su vez, de Calidad. Lo cual compromete tanto las políticas públicas como el accionar de toda gestión institucional. Esta dimensión de gestión se articula con aquello que intencionalmente se pretende desde el aspecto cognitivo; por ello no es gratuito que se hable de estándares, competencias, resultados, mediaciones, entre otras disposiciones tendientes a prever lo que una lógica programática pueda generar. En esta trama, la evaluación se visibiliza como instrumento a través del cual, se da cuenta de la aprehensión de los aprendizajes y su ubicación en una serie de niveles.

Bajo esa perspectiva, la evaluación de los aprendizajes en los niveles de básica primaria y media en Colombia está reglamentada por el Decreto 1290 desde 2009, haciendo apología a identificar los intereses, estilos y ritmos de aprendizaje, así también busca ser el medio para establecer estrategias pedagógicas para que los estudiantes mejoren su rendimiento y desempeño.

Sin embargo, la evaluación de los aprendizajes tradicionalmente se ha concebido como la asignación de valoración de los conocimientos adquiridos por el estudiante. Si bien existe una robusta disposición legal para la misma, la operatividad sigue manifestando estructura de poder en la relación de interacción: saber, mediaciones e instrumentos, tal como hipotéticamente se evidencia en los resultados tanto de pruebas nacionales e internacionales. La situación adquiere una complejidad cuando el ámbito epistemológico que entra a valorarse es el de matemática. Si bien la ruta está desde la misma configuración de estándares, competencias, mallas de aprendizaje, DBA, entre otros que proyectan aquello que permitiría la aprehensión de la lógica del proceso, formación- resultados; no menos cierto es que desde la misma gestión e incluso corresponsabilidad de los autores, esta intencionalidad está en construcción. De allí y siguiendo el hilo conductor de Arribas (2016) “¿cómo mejorar sin saber de dónde partimos ni adónde hemos llegado? Ciertamente, la mera medición, aislada, descontextualizada, sin consecuencias es un ejercicio estéril que, en el mejor de los casos, solo produce pérdida de recursos y de tiempo” (p. 381).

La evaluación es según Arribas (2016) “uno de los temas más controvertidos tal vez porque pone en evidencia la idiosincrasia y eficacia personal e institucional” (p.382), debido a su indudable influencia en el rendimiento académico. Dicha influencia es limitadamente observable en el área de investigación pedagógica de las matemáticas principalmente dado que exige a los

niños dentro del proceso de aprendizaje realizar asociaciones abstractas de simbología la cual debe ser a su vez capaz de codificar y darle sentido dentro de un plano de la realidad.

Desde las premisas que involucran el aprendizaje descrito y los resultados tangibles sobre este cuerpo de conocimiento, no solo en Colombia, ni en el Departamento del Magdalena, se hace apología a un problema de vieja data pero que hoy sigue vigente y fortalece el mito sobre el aprendizaje de las matemáticas. Es decir, que la misma no es para la aprehensión de todos los actores, que para ello se requiere a un tipo de actor con unas características peculiares e incluso se relaciona con un Índice de inteligencia. Polya (1978), ya en el siglo pasado había planteado un esquema de fuerte soporte epistemológico y psicológico con las dimensiones de autorregulación y colaboración en la dimensión de la evaluación para obtener una evidencia de dicho desempeño para llegar a un proceso de valoración del hecho. Dicho, en otros términos, en la lógica de este autor subyace en la comunicabilidad sobre aquello en que van a ser evaluados los estudiantes, la disposición de ruta de exploración para posteriormente valorar el desempeño de los estudiantes, todo ello mediado por un proceso que didácticamente se podría catalogar como retroalimentación. De allí entonces que Polya (1978) coincida con los procesos enmarcados en la resolución de problemas, a través de los cuales busca desarrollar una habilidad necesaria para obtener el éxito en cualquier tipo de actividad compleja que desee realizar el ser humano.

Es evidente entonces la preocupación por el tema de la evaluación, de igual manera la forma como la nación, las instituciones y actores la conciben desde las mismas prácticas curriculares y la disrupción generada por investigaciones que fundamentan la ruta de una evaluación formativa. Esta como se señaló parcialmente, está asociada a la idea de comunicar al estudiantado aquello

sobre lo cual serán evaluados, ello implica entonces una ruptura paradigmática del enfoque de poder, pues el docente se despoja del mismo y ahora en el ámbito de lo público, expresa los criterios a través de los cuales se ha de considerar los desempeños del estudiantado, señalando aquello que es importante. Seguidamente ese nuevo paradigma de Evaluación formativa, también ha de considerar la evidencia, pero no como una suma de partes sino bajo un proceso estructural de análisis sobre cada una de esa evidencia que se vincula en la configuración de una valoración.

Otra arista no menos importante dentro de esta lógica formativa, está el hecho de generar toda una cultura de autorregulación, en donde el estudiante también tenga la posibilidad a partir de lo generado con la evidencia, autoevaluarse, pero también que su par escolar intervenga en ello en una relación directa con los criterios y competencias que se han contemplado. Si bien emergen diversos enfoques sobre esta disrupción de evaluación, no menos cierto es la correlación con los tres momentos declarados anteriormente.

En ese sentido, el término “evaluación formativa” se refiere al tipo de evaluación empleada por el maestro con el fin de adaptar su acción pedagógica a los procesos y los problemas de aprendizaje observados en los alumnos; desde esa perspectiva tiene una función de regulación de los medios de formación del sistema educativo; el cual se desarrolla en tres etapas: la recogida de informaciones que tiene que ver con los progresos y dificultades de aprendizaje de los educandos ; interpretación de dichos datos y su respectivo diagnóstico de los factores que inciden en las dificultades; y adaptación de las actividades educativas como respuesta a la situación contextual. (Allal, 1980).

De esa manera se comienzan a identificar subcategorías problemáticas claves, como la necesidad de un mejor seguimiento, que en la institución se limita a calificar saberes, y a información proveniente del proceso con solo una respuesta de reorientación si el educando presenta una dificultad en una asignatura o área; por tanto, se desaprovecha la evaluación como fuente diagnóstica, integrada a procesos pedagógicos de retroalimentación del saber.

. Siguiendo el hilo conductor de la evaluación en correlación con la matemática, se evidencia en el contexto y escenario de análisis que, tanto el aprendizaje como en la enseñanza de las matemáticas, se reduce al cumplimiento de un procedimiento exacto, que en ocasiones, se puede realizar mecánicamente; sin llegar a comprender, las implicaciones contextuales de determinada operación; en la dinámica de los recursos didácticos que pocos se emplean estrategias paralelas de comprensión; llegando a incidir negativamente en las competencias de resolución de problemas matemáticos.

Dicha relación está fuertemente documentada en la literatura de investigación de dichas variables: Evaluación y matemáticas; dado que el pensamiento matemático queda circunscrito a memorizar un procedimiento, que se debe resolver paso tras paso como lo ha enseñado el docente.

En consonancia con lo anterior, en el campo de las pruebas estandarizadas, se reconocen como instancias que medían sólo hechos aislados y piezas o bloques de información, en lugar de capacidad de razonamiento, habilidad organizadora, entre otras. Pérez (2007), enfatizó la necesidad de verlas desde los primeros años no como un proceso separado de la enseñanza, sino como parte integral de ésta. Obsérvese la situación dicotómica tanto de escenarios como

principios de formación y la posibilidad bajo la utopía de la correlación, de hacer uso eficiente de los resultados e iniciar propuestas de mejora.

Por ello no es gratuito que, frente a esa situación, viéndolo en plano de las pruebas internas y externa con sus resultados de evaluación, la institución opte por desarrollar réplicas de las evaluaciones a gran escala. Por lo tanto, los maestros debían aprender a elaborar preguntas estructuradas dentro de ese prototipo y a analizar los resultados de instrumentos formados estadísticamente con ellas. Además, debían cuidar la validez y confiabilidad de tales instrumentos, en la misma forma en que debe hacerse a gran escala. (Separad, 2005).

En la institución educativa San Pedro Apóstol Las Flores, la enseñanza de las matemáticas está influida por la educación tradicional, aunque en el Proyecto Educativo Institucional exista un soporte filosófico del mismo, la operatividad en la vida cotidiana, se evidencia un conjunto de actividades (hipotéticamente se presume que hay dificultades en la aprehensión de los fundamentos filosóficos, epistemológicos, pedagógicos y axiológicos del modelo) académicas, mediadas por estructuras conceptuales carentes de pertinencia y relevancia, tal como se expresa en los documentos institucionales de planeación; de igual modo, subyace un conjunto de ejercicios con una intencionalidad para su elaboración, como es asegurar que el educando maneje puntualmente los procedimientos correspondientes con el saber; seguidamente se evidencia, el desarrollo del pensamiento numérico a través de fórmulas mecanizadas, procedimientos estandarizados.

Mientras que aspectos que tienen que ver con el desarrollo del pensamiento matemático, fundamentalmente competencias como la resolución de problemas matemáticos no se estructuran de manera contextual, si bien se establecen medianamente algún tipo de relación entre problema

matemático y vida social, sin embargo no se profundiza en que el educando aprenda a solucionar problemas utilizando pensamiento numérico avanzado y pensamiento lógico.

En este sentido la resolución de problemas es una herramienta clave para el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, ya que estas permiten detectar el nivel de interiorización de los conocimientos adquiridos del proceso, a razón de que el estudiante debe leer, comprender, reflexionar y asociarlos a experiencias con el fin de representarlo mediante asociación lógico matemática para resolverlo (Arteaga, Macías, & Pizarro, 2020); esta situación da cuenta de las limitaciones, para tomar decisiones sobre qué vía a utilizar para resolver problemas matemáticos en el contexto.

Si bien puede afirmarse la existencia de factores asociados al rendimiento del estudiantado, no menos cierto son los datos reveladores generados por el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA 2018) el cual evalúa hasta qué punto han adquirido los conocimientos y competencias fundamentales los estudiantes para su participación plena en la sociedad. La evaluación se centra en el dominio de la lectura, las matemáticas y las ciencias.

“Los estudiantes de Colombia obtuvieron un rendimiento menor que la media de la OCDE en lectura (412 puntos), matemáticas (391) y ciencias (413), y su rendimiento fue más cercano al de los estudiantes de Albania, México, la República de Macedonia del Norte y Qatar. En Colombia, cerca de 50% de los estudiantes alcanzaron por lo menos el Nivel 2 de competencia en lectura y ciencias, 35% alcanzaron por lo menos el mismo nivel de competencia en matemáticas, y casi 40% tuvieron un bajo nivel de logro en las tres materias” (PISA 2018., p.2)

En comparación con la media de la OCDE, un menor porcentaje de los estudiantes de Colombia alcanzaron los niveles más altos de competencia (Nivel 5 o 6) en por lo menos una materia como las matemática; al mismo tiempo, un menor porcentaje de los estudiantes alcanzaron un nivel mínimo de competencia (Nivel 2 o superior) en por lo menos una materia

Se desprende de la anterior afirmación como se señala en la revista Portafolio (2019), que Colombia evidencia la peor calificación entre los distintos países de la OCDE en cuanto al desempeño académico de los jóvenes de 15 años que mide la prueba PISA, que realiza la organización. De allí entonces la inminente necesidad para establecer una nueva cultura de evaluación que trascienda procesualmente ese cúmulo de factores limitantes.

En Colombia si bien es cierto los promedios de resultados en pruebas estandarizadas evolucionaron positivamente de unos muy bajos de 381 en 2009 a 391 en el 2017, sin embargo se presentan por debajo de los latinoamericanos cuyos picos más altos están entre 395 y 397; al igual pasa con lo de la OCDE, cuyos promedios oscilan entre 432 y 440, observándose una enorme diferencia. Factores decisivos como la inversión en educación; con instituciones cuya infraestructura física y tecnológica es muy precaria, y con enormes diferencias entre sectores urbanos y rurales, así mismo con un divorcio entre sistema productivo y educación, aunado a la tenue planeación de recesos y una administración educativa con una estructura muy débil, sin una organización de seguimiento, gestión y mejoramiento sobre criterios investigativos que reorienten el quehacer educativo; con áreas como las matemáticas orientadas desde modelos pedagógicos tradicionales.



Mientras que el municipio de Guamal Magdalena se presenta el caso de la IEDR San Pedro Apóstol, Las Flores, en donde los estudiantes del 9º grado presentan carencias de conocimientos matemáticos básicos según los resultados Institucionales del Índice Sintético de calidad Educativa entre el 2014-2017 que muestran el bajo desempeño en el área y a su vez, evidenciando inestabilidad en los registros año tras año; observándose el año 2017 como el más crítico en cuanto a resultados.

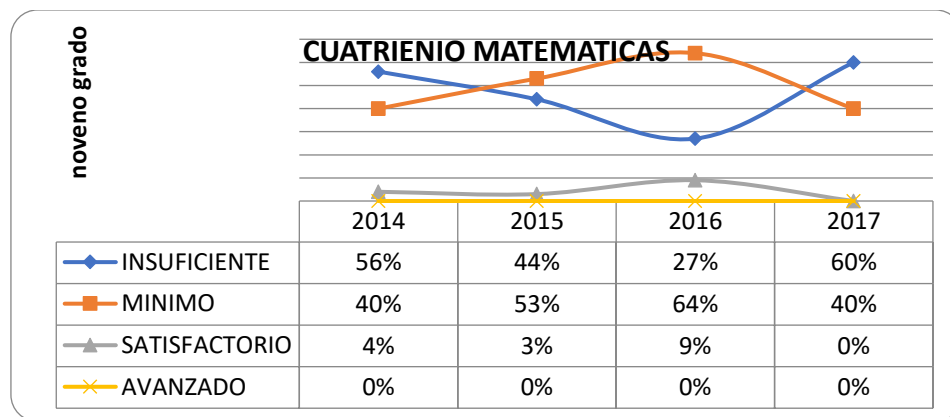


Figura 1. Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en el área de matemáticas noveno grado Fuente: Resultados Institucionales del Índice Sintético de calidad Educativa

De la gráfica anterior se puede deducir que existe diferencias estadísticas muy significativas concernientes a los niveles de desempeño y promedio porcentual en el cuatrienio: en el nivel avanzado se puede observar que el porcentaje durante los años 2014, 2015, 2016 y 2017 fueron en el nivel satisfactorio de un 4%, un 3%, un 9%, y un 0% respectivamente, existiendo un descenso muy significativo en el 2017, aun en este nivel durante los cuatros años no existe mejoría significativa. En lo que corresponde al nivel mínimo se puede denotar que sus

porcentajes son relativamente altos presentando un margen de rango en el 2014 del 40%, en el 2015 del 53%, en el 2016 del 64% y en el 2017 del 40 %,siendo el año 2016 donde se presenta un porcentaje de 14 % en relación al margen (1-100).En el nivel insuficiente para el año 2014 fue de 56%, en el 2015 de 44% en el 2016 de 27% y en el 2017 de 60%

Al hacer el análisis comparativo de los cuatro años desde el 2014 hasta el 2017, se observa que los porcentajes mínimos e insuficientes son relativamente altos y se han mantenido en el mismo margen, no se logra ningún aumento en el nivel satisfactorio y avanzado. En conclusión la institución no logra un avance significativo en lo que corresponde al proceso de competencias en matemáticas.

En este mismo sentido, para lograr mejora en los resultados se hace necesario la implementación de estrategias que mejoren cada una de las competencias en el área de matemáticas por ende se plantea en el presente trabajo de investigación la evaluación formativa para el fortalecimiento de la práctica y procedimientos a la hora de ejecutar en la competencia relacionada con la resolución de problemas matemáticos. Todo esto sin desestimar la posibilidad de incluir las competencias a través del currículo integrado; donde se gestione el desarrollo del pensamiento, dentro de ese propósito la resolución de problemas matemáticos.

## **1.2.Formulación del problema**

¿Cuál es el efecto de la evaluación formativa como estrategia pedagógica en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del grado 9º de la IEDR “San Pedro Apóstol” Las Flores?

**1.3.Objetivos****1.3.1. General.**

Identificar el efecto de la evaluación formativa como estrategia en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de grado 9º de la IEDR “San Pedro Apóstol Las Flores” municipio de Guamal, Magdalena.

**1.3.2. Específicos.**

- Diagnosticar el nivel de competencia que presentan los estudiantes con relación a la resolución de problemas matemáticos.
- Describir el nivel de competencia que presentan los estudiantes con relación a la resolución de problemas matemáticos posterior a la implementación de la evaluación formativa como estrategia pedagógica
- Comparar el nivel de competencias que presentan los estudiantes previa y posterior a la intervención de la metodología de la evaluación formativa.

## **1.4.Delimitación**

### **1.4.1. Espacial.**

Este proyecto se desarrolló en la Institución Educativa San Pedro Apóstol de Las Flores, la cual es de carácter oficial, está ubicada en el barrio Arriba de Las flores Municipio de Guamal, Magdalena (República de Colombia) y pertenece al estrato socioeconómico 1 y2.

### **1.4.2. Temporal.**

Esta investigación se llevó a cabo desde el mes de Septiembre de 2019 a Noviembre de 2020

### **1.4.3. Contenido.**

Está enmarcado en el enfoque Cuantitativo, bajo el paradigma Positivista, diseño de investigación cuasi experimental, de alcance analítico de las variables evaluación formativa y resolución de problemas matemáticos. Su propósito es evidenciar el efecto de la evaluación formativa en la resolución de problemas matemáticos y de esa manera contribuir a la mejora de la calidad educativa

La investigación estuvo abordada desde las dimensiones de la Resolución de problemas matemáticos y la evaluación formativa, vinculando el proceso de enseñanza - aprendizaje y la estrategia de mediación pedagógica utilizadas por los docente, señalando en primera instancia las características operativas de la evaluación tradicional en matemática, para luego establecer las posibilidades de la aprehensión formativa en el ámbito evaluativo de la matemática.

### **1.5. Justificación**

Al elegir una temática de investigación como La evaluación formativa como estrategia pedagógica en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del grado 9° de la IEDR San Pedro Apóstol las Flores; se abre un espacio de interés, para el seguimiento del proceso formativo; constituida como una verdadera alternativa, frente a modelos evaluativos cerrados, que poco espacio dejan para la retroalimentación de debilidades o el afianzamiento de fortalezas.

En concordancia con lo anterior, la relevancia del trabajo de investigación, es analizar la evaluación formativa, integrada a la formación educativa por procesos, como una manera apropiada de realizar seguimientos, involucrar las fortalezas y debilidades de cada estudiante al interior de un proceso de mejoramiento, con la particularidad que se tiene en cuenta no solo el desempeño académico del educando, además sus habilidades emocionales, sociales. Esa información registrada, es el punto de partida para ajustar la labor pedagógica del docente; quien en ese sentido, conocerá mejor las habilidades superiores del educando, pero además, desarrolla paralelamente alternativas de solución de problemas de aprendizaje, y fortalecimiento de habilidades adquiridas previamente.

En ese orden de ideas, también es relevante trabajar la evaluación formativa, en virtud de su profundidad y complejidad de implicaciones en las competencias formativas, La evaluación formativa busca generar procesos de mejora y aprendizaje en tres sentidos: (a) optimizar los procesos de aprendizaje y producciones del alumnado; (b) perfeccionar la práctica docente; y, (c) reconducir los procesos de enseñanza-aprendizaje que se llevan a cabo en el aula, tanto durante

el propio desarrollo de la asignatura como tras la finalización del mismo, de cara a programar el siguiente encuentro.

Además, el trabajo de investigación busca mejorar el contexto de evaluación, con el fin de proponer una mejor visión donde la evaluación sea el medio estratégico para retroalimentar los procesos generados desde aquello que contractualmente se ha pactado con una serie de criterios, la evidencia soportada en acciones y la retroalimentación de los mismos. Ese contexto de la evaluación formativa, compromete una propuesta institucional, ya que no sería apropiado, que la evaluación fuese un acto aislado, debe ser compartido por acuerdos o consensos institucionales; que de paso exigen la necesidad de investigar mejor las particularidades del desempeño del educando

En la misma dirección, el trabajo investigativo con el eje de la evaluación formativa, vinculado al proceso matemático como es la resolución de problemas, posibilita un desarrollo activo del educando y un docente comprometido con el aseguramiento de los aprendizajes pactados. Los actores, ahora son capaces de implicarse en procesos de auto y co-evaluación, generar y evidenciar procesos de autorregulación, pero también fortalecer las capacidades de trascendencia a partir de la acción comunicativa, los pactos o criterios de evaluación y la valoración no solo del conocimiento sino de aquello que significativamente genera un valor en la formación de los actores.

Desde otro punto de vista, el trabajo investigativo es pertinente; porque es un tema educativo asociado al papel trascendental del cambio institucional; la evaluación por consiguiente no es un aspecto ajeno a la necesidad de planear, desarrollar seguimientos; mejorar la calidad educativa; puede afirmarse que la evaluación formativa, hace parte de un conjunto de intenciones

pedagógicas, emocionales, humanas, sociales, comunicativas. De tal manera que, la evaluación formativa hace parte del desarrollo de nuevos modelos pedagógicos; de enfoques curriculares más flexibles, pero estructurados con el objeto claro de buscar mejores resultados; toca entonces una parte importante del mejoramiento de la calidad educativa.

Atendiendo a la viabilidad, el trabajo investigativo cuenta con el apoyo y valiosa orientación del asesor de investigación; internamente la institución educativa facilita accesos y medios para prácticas investigativas; cuenta con docentes formados en pedagogía e investigación, que permiten dar cierto grado de complejidad en la aplicación de herramientas investigativas, los dos maestrantes dedican tiempo y esfuerzos económicos a modo propio, para cumplir a cabalidad, durante todo el proceso de recolección de la información, sistematización; escalando los nuevos conocimientos a la comunidad educativa y sociedad en general.

Es así como la evaluación educativa está experimentando una metamorfosis, partiendo de la premisa, que existe una mejor manera de potenciar las habilidades de los estudiantes, en forma adecuada y oportuna en el acto educativo, cuya aplicación pueda consolidar expectativas fundamentales de aprendizajes, y desarrollar habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales en los estudiantes, haciendo de ésta una herramienta productiva y desarrolladora, capaz de sustituir a la evaluación tradicional.

Así también la investigación deja una premisa sobre las nuevas herramientas para aplicación dentro del aula, cuya información a su vez ayudará al desarrollo de nuevas investigaciones relacionadas al tema clave que es la evaluación formativa y la asignatura de matemáticas.

Los beneficiarios si bien es cierto, son los estudiantes, debido a que la evaluación formativa, permite que estos puedan expandir su aprendizaje, hasta la comprensión de cada uno de los temas estudiados dentro de las aulas de clases, obteniendo un mejor desarrollo cognitivo. No menos cierto es que también los profesores y la institución se ven claramente beneficiados mediante este tipo de implementación. También los docentes, quienes son sujetos de cambio institucional, poniendo todos sus conocimientos al servicio de la comunidad educativa.



## Capítulo II

### Marco referencial

#### 2.1. Estado del arte

Con el análisis exhaustivo realizado en los buscadores científicos y base de datos especializados, se presenta a continuación los antecedentes que aportaron significativamente en el proceso investigativo, logrando evidenciar las posibles propuestas, metodologías y conclusiones implementadas en el campo educativo a nivel internacional, latinoamericano, nacional y local.

La evaluación formativa es uno de los temas de más amplia discusión en el contexto educativo, tras la búsqueda de una evaluación distinta de la calificación, relacionada con los procesos de fundamentación del saber. La evaluación formativa es observada como un fenómeno muy complejo, dadas las connotaciones pedagógicas, metodologías propias de cada contexto. En el presente trabajo se ubica el tratamiento que la comunidad académica e investigativa ha desarrollado en el plano internacional, nacional y local; como un manera de ubicar la investigación, relacionando a lo largo del recorrido los aspectos más valiosos de cada trabajo: además las similitudes y diferencias con este trabajo investigativo.

En el contexto internacional se encontraron los siguientes trabajos investigativos: el primero titulado:

Pérez, Clavero, Carbó y González (2017), realizaron un trabajo titulado La evaluación

formativa en el contexto de la enseñanza aprendizaje, con la autoría del equipo de docentes pertenecientes a la unidad de ciencias médicas de Villa clara en Cuba. El objetivo central fue reflexionar acerca de la aplicación correcta de la evaluación formativa en el proceso enseñanza aprendizaje.

Encontrando que se considera como punto de partida la tendencia generalizada en centros de formación de aplicar la evaluación calificativa sin fundamentar suficientemente la evaluación formativa. Por tal razón los autores realizaron una revisión bibliográfica amplia, encontrando que existe un reduccionismo tanto conceptual, como metodológico, así como la subordinación a las necesidades y demandas externas de los procesos pedagógicos, y sus efectos y consecuencias, en una evaluación como base para transformar nuevas sendas educativas a partir de diagnósticos objetivos. Por lo cual enfatizan la importancia la aplicación correcta de la evaluación formativa para que la misma sea efectiva y permita el desarrollo integral del sujeto durante su proceso de enseñanza aprendizaje.

Así mismo los autores concluyen que en cada una de las etapas del proceso educativo, tanto las formas como los métodos varían, sin embargo el papel cohesionador de la evaluación formativa permite entender el estado de todo el proceso de aprendizaje, también expresa la magnitud y calidad de la formación, así como asiente examinar si se han logrado los objetivos propuestos y brinda retroalimentación de tal manera que permite servir de puente a otras funciones importantes como lo son la de diagnosticar, estimular, comprobar, orientar, corregir y certificar todo el proceso evaluativo de manera dinámica.

Arrieta (2017) desarrolló la investigación titulada: Evaluación de y para el aprendizaje: Procesos de retroalimentación en escenarios presenciales de educación básica secundaria; por

medio del Tecnológico de Monterrey; cuyo propósito principal fue: Identificar la manera en que el aprendizaje en estudiantes de grado séptimo y octavo es mejorado mediante el uso de la retroalimentación como parte de la evaluación formativa. Dicho trabajo presenta similitudes con la investigación realizada ya que reconocen la necesidad de implementar estrategias como la evaluación formativa, conducente a aprendizaje por procesos, con la respectiva retroalimentación constante y pertinente en el salón de clases que incentivan a la búsqueda de mejores resultados en la formación de los educandos, en ámbitos tan complejos como el área académica y humana.

En complementación con lo anterior, se utilizó a nivel metodológico un enfoque mixto, por cuanto se obtuvo información cualitativa y cuantitativa, con base en un escenario presencial en una institución privada, trabajando una intervención en dos grupos de educandos de séptimo y octavo grado de educación básica secundaria con el objeto de establecer comparaciones cuantitativas y cualitativas; mediatizadas con herramientas como cuestionarios y entrevistas en ambos grupos, estudio; articulando un grupo control y uno experimental para clarificar los resultados investigativos.

De tal manera que los hallazgos estuvieron acordes con las líneas trazadas por los objetivos y de conformidad con la pregunta de investigación; encontrándose a la evaluación formativa como uno de los procesos pedagógicos de mayor influencia e importancia dentro de la dinámica de la enseñanza-aprendizaje, por tal motivo se consideran imprescindibles en presentes y futuros estudios e investigaciones que fortalezcan los proceso pedagógico que asientan impulsar el alcance de los objetivos y metas educativas institucionales trazadas desde el aula de clases, la respectiva implementación de recursos pedagógicos, en este caso basado en la técnica

de retroalimentación constante, lo cual llega a marcar diferencia en la generación de educación y aprendizaje de calidad.

En Colombia se registra la investigación titulada: La Evaluación Formativa En Los Procesos De Aprendizaje De Matemáticas, realizado por Matute y Muriel (2014), donde su objetivo central fue describir los efectos que tiene la implementación de una evaluación formativa en los procesos de aprendizaje en el área de matemáticas en los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa San Luis Gonzaga. Para llevar a cabo dicho trabajo se implementaron 3 fases, una de exploración donde utilizaron dos guías acerca de situaciones problemas relacionados con los porcentajes y con la construcción y análisis de gráficos estadísticos, para poder evidenciar el manejo y comprensión que los estudiantes tenían frente al tema. Así mismo una segunda fase de introducción de los conocimientos mediante la evaluación formativa donde se presentaron a los alumnos el nuevo conocimiento que se pretendían enseñar, involucrando también aptitudes, valores, habilidades, etc. Para lo cual diseñaron actividades interactivas entre los estudiantes y los profesores.

Por último, la fase de integración, donde se realizó la sistematización y revisión de los conocimientos alcanzado mediante las nuevas estrategias de aprendizaje basadas en la evaluación formativa, por tal motivo realizaron actividades tomando en cuenta la actividad realizada en la primera fase de tal manera que los estudiantes pudieran brindar una solución a los problemas expuestos brindando una explicación de dichas respuestas de tal manera que el estudiante reconociera el nuevo conocimiento y lo aplicara de forma adecuada.

Al final de dicha investigación los autores concluyeron que la incorporación de la evaluación formativa, logra en los estudiantes aprendizajes significativos, lo cual se manifestó mediante la participación activa que tuvieron los mismos en cada una de las acciones trabajadas y sobre todo en la manera de interiorizar y aplicar el conocimiento mediante situaciones problemas a las que fueron expuestos durante la intervención. Por esto, la implementación de la evaluación formativa en los procesos de aprendizaje de temas relacionados con la Estadística Descriptiva, generó en los estudiantes una actitud más reflexiva frente a su propio aprendizaje, lo cual implica que a medida que se avanza en la construcción del conocimiento, el alumno debe ser consciente de las dificultades y logros alcanzados, para crear estrategias de aprendizaje que le ayuden a fortalecer las debilidades que tiene y por ende, que fortalezca el origen de su autonomía.

Por su parte Ahumada (2017), realizó un trabajo de investigación que llevó por nombre: La evaluación formativa en la argumentación escrita. El objetivo de la misma fue Evaluar los efectos en los procesos de enseñanza y aprendizaje que tiene el uso de una propuesta de evaluación formativa en el mejoramiento de los niveles de la argumentación escrita de los estudiantes de grado décimo del colegio Bernardo Jaramillo. La autora desarrolló dicho trabajo en 4 fases teniendo como referentes los contenidos, las acciones formativas y el desarrollo de habilidades. La prueba diagnóstica y la evaluación se implementaron como fases transversales en toda la secuencia, ya que no fueron tenidas en cuenta como dos etapas más, sino como hallazgos que generaron información útil y de referencia para el análisis de los resultados finales. Estas fueron: conceptualización, planeación, creación de texto, revisión y escritura.

Dicha investigación concluyó que las estrategias utilizadas durante el proceso de intervención, generaron un aumento en la comprensión de los estudiantes y los motivos durante su

proceso de aprendizaje, lo cual quiere decir que la evaluación formativa fomentó en dichos alumnos el interés de manera individual y grupal durante el desarrollo de sus capacidades y el reforzamiento de las habilidades ya adquiridas.

Cubillos Leguizamón y León (2018), realizaron un trabajo de investigación titulado: la evaluación formativa bajo el marco de la enseñanza para la comprensión hacia el fortalecimiento del pensamiento numérico, cuyo objetivo fue el de analizar la incidencia de la evaluación formativa bajo el marco de la Enseñanza para la Comprensión, en el desarrollo del pensamiento numérico, en estudiantes de los grados cuarto, séptimo, octavo y noveno de la Institución Educativa Rural Departamental San Joaquín, del municipio de la Mesa Cundinamarca.

Dicho trabajo se desarrolla en tres fases: diagnóstica, llevada a cabo mediante la observación y aplicación de instrumentos; de intervención, realizada mediante el diseño e implementación de unidades didácticas, apoyadas en estrategias e instrumentos de la evaluación formativa; y una última fase el análisis de resultados. Como resultados concluyentes encontraron que con respecto al aprendizaje, la implementación de diferentes estrategias de la evaluación formativa beneficia la adquisición del conocimiento, ya que, establece durante el acto educativo diferentes momentos de introspección permitiendo que los alumnos puedan detectar sus propias fortalezas y limitaciones y de esta manera mejorar su proceso de aprendizaje. Así mismo, destacaron en sus resultados que la evaluación formativa favorece la creación de espacios dialógicos de retroalimentación fundamentales para el aprendizaje ya que le permite al educando recibir del maestro respuesta inmediata a sus inquietudes y generar estrategias que le ayuden a adquirir el conocimiento esperado.

De igual manera Manrique (2018), llevo a cabo un trabajo de investigación titulado: Evaluación Formativa De Comprensión Auditiva En Inglés Mediada Por Tic. Dicho trabajo presento como objetivo: Analizar la incidencia del uso de la evaluación formativa en un ambiente de aprendizaje mediado por TIC, para fortalecer la comprensión auditiva del idioma inglés, en los estudiantes de octavo grado del colegio Salitre Suba de Bogotá. El autor buscó crear una estrategia de evaluación e interacción que favoreciera un proceso de diagnóstico y regulación de los aprendizajes, por medio del cual los estudiantes, cuyo nivel de comprensión auditiva era básico y heterogéneo, no dependieran completamente del docente, sino que tuvieran la oportunidad de autoevaluarse constantemente y a la vez fortalecieran su comprensión auditiva del idioma inglés.

Los resultados arrojados durante el estudio indicaron que al inicio los estudiantes presentaban debilidades ya que la velocidad del discurso afectó la comprensión auditiva debido a que no tenían la posibilidad de controlar la fluidez del hablante. Además, el desconocimiento de la pronunciación de letras y palabras, influyó en su proceso de discriminación auditiva. Mediante este diagnóstico diseñaron un plan de intervención donde demostraron que el uso de las TIC como medio para implementación de una evaluación formativa, contribuyó al mejoramiento en los desempeños de los estudiantes en cuanto a su comprensión auditiva del idioma. Concluyendo que la evaluación formativa funciona de manera positiva durante los procesos de enseñanza aprendizaje.

A nivel local se encuentra la investigación La Evaluación Formativa Visión Transformadora De La Práctica Educativa En La Educación Básica Secundaria, trabajo investigativo bajo la responsabilidad de María Julia Blanco Salas (2018), La cual enfatiza en la cada vez más compleja y creciente problemática de la evaluación educativa y deja ver bases

de reflexión que faciliten desde una perspectiva formativa y multidimensional mejorar o transformar la educación básica en territorios o en el país.

El autor de la presente investigación considera que para modificar el proceso educativo, es necesario adentrarse en la concepción presente que manejan los docentes que determina sus acciones y que a su vez puede llegar a transformar la evaluación, que devela en el fondo una ineficiente práctica evaluativa, lo que a su juicio puede llevar a perder la finalidad principal de la educación; como lo es el de la formación integral, desde lo cognitivo y lo humano en valores y para la vida, y es entonces cuando se plantea la pregunta, ¿Cómo a partir de una manera diferente de entender la evaluación, es posible atender los requerimientos de una sociedad que le solicita su colaboración con la tarea de la formación y desarrollo del ser humano en todas sus dimensiones? Partiendo de la premisa de que es indispensable que los docentes y estudiantes tomen conciencia del uso que en realidad se hace de la evaluación y tomarlo como punto de partida para reflexionar sobre sus prácticas y en consonancia con ellas diseñe formas de evaluar que conlleven a educar.

El objetivo de esta investigación fue analizar de manera comparativa las estrategias conducentes a la evaluación formativa, disponer de referentes de análisis de la evaluación formativa escolar. La principal conclusión fue la afectación directa de la calidad educativa, por la manera como se desestiman los resultados de las pruebas, o también de indicadores de desempeño de los educandos.



## **2.2. Marco teórico**

En el presente capítulo se analiza la fundamentación teórica del estudio, la cual está conformada por los antecedentes referidos a investigaciones previas desarrolladas sobre las variables síndrome de resolución de problemas matemáticos (variable dependiente) y niveles de desempeño en la competencia de resolución (variable independiente), las bases teóricas, con la correspondiente operacionalización de las variables.

### **2.2.1. Evaluación por competencias en los sistemas de evaluación formativa.**

Hablar de evaluación por competencias en los sistemas de evaluación formativa, es comprender la complejidad de los sistemas de evaluación formativa; en este apartado se pretende relacionar las fortalezas de la evaluación por competencias al interior de la evaluación formativa. Según López Pastor(2011) los principales cambios que implica los sistemas de evaluación son los siguientes: deben desarrollar más énfasis en evaluaciones como la continua y formativa, las cuales están orientadas a mejorar el aprendizaje, Mientras que la evaluación final y sumativa, están orientadas únicamente a la calificación; en segunda instancia deben comenzar a perfilarse en el proceso de retroalimentación del aprendizaje del educando y no sólo como calificación final; también evaluar los diferentes tipos de aprendizajes y competencias, no sólo uno; y por ultimo evaluar para mejorar el aprendizaje del alumnado y de manera correspondiente, los procesos de enseñanza- aprendizaje, y no sólo como control del conocimiento acumulado por el alumnado.

Dentro de ese mismo proceso, el procedimiento a seguir en la evaluación formativa apunta a la necesidad de conocer un amplio universo de técnicas e instrumentos de evaluación y

seleccionar los más adecuados para cada competencia referida; pero también, lograr un alto grado de coherencia con la estructura curricular; donde están contempladas: la-finalidades formativas; las competencias buscadas; también las actividades de aprendizaje planeadas para el desarrollo de dichas competencias; las técnicas e instrumentos de evaluación formativa en correspondencia con las actividades de aprendizaje, con gran peso o reflejo en la evaluación de dichas actividades de aprendizaje, junto con la explicación pública y clara de los criterios de calificación para cada una de dichas actividades de aprendizaje (López& Carter 2018.p.166)

En los marcos de las observaciones anteriores, Gallardo López Pastor & Carter (2018) enfatizan en la necesidad de evaluar por competencias, como respuesta a esquemas evaluativos tradicionales, que solo observan la calificación. Sobre este aspecto, con las ventajas de los sistemas de evaluación formativa basado en las competencias, estriba fundamentalmente en que esa implementación de competencias en el marco de los sistemas de evaluación, que ayudan a mejorar competencias como las éticas, de trabajo en equipo y sus habilidades interpersonales, así como también las competencias relacionadas con el desempeño docente, este proceso se facilita principalmente por una buena interacción profesor-estudiante y docente. Por su parte Bozu y Canto (2009, p. 91) afirman: que un perfil basado en competencias se centra en el desarrollo de capacidades en los sujetos, favoreciendo la formación de profesionales críticos y reflexivos, autónomos y responsables en su desempeño profesional.

De acuerdo con los razonamientos que se han venido realizando, la sinergia entre evaluación por competencias y evaluación formativa, tienen su punto de encuentro en la función abierta de la evaluación formativa: que coadyuva al desarrollo del estudiante en concomitancia con los fundamentos esenciales del proceso de formación del individuo y con las habilidades

sociales que signan dicha formación en la sociedad. Donde, el educando tiene fortalezas para detectar, incluso sus progresos y dificultades que tienen lugar dentro del asunto enseñanza aprendizaje, determinar hasta dónde se ha llegado y hasta dónde se puede avanzar. Informa al estudiante de los hallazgos encontrados, lo que le permite al docente adecuar el currículo y los objetivos iniciales, y le otorgan la posibilidad de ajustar el proceso progresivamente para desarrollar el mejoramiento de sus competencias (Pérez, Clavero, Carbó & González, 2017, p.269)

Bajo esa óptica, evaluar en el enfoque por competencias constituye una cuestión importante que ocupa un sitio primordial en el contexto educativo; pues significa no solo evaluar conocimientos, además, evaluar acciones y actuaciones merced a la complejidad de los elementos presentes en el desempeño de los educandos, En el saber-hacer, se articulan complejidades como: conocimientos, habilidades, actitudes, valores, los cuales tienen que ser congruentes con el contexto; además con la complejidad del problema específico que se atiende, para que corresponda con un actuar responsable y efectivo (Morales & Ruiz, 2015).

El enfoque por competencias también posibilita gestionar la calidad de los procesos de aprendizaje de los estudiantes, porque contribuye a una evaluación de calidad centrada en desempeños y una evaluación de la calidad de la formación que brinda una institución educativa (Min.Edu, 2019, p.15). Así mismo, el desarrollar competencias requiere enfocarse en situaciones reales y proponer actividades auténticas de tal forma se pueda vincular los conocimientos a problemas de la vida cotidiana.

**2.2.2. La resolución de problemas como variable de una evaluación formativa.**

En relación con este nuevo tópico, la resolución de problemas es una competencia, que utiliza el saber, para manejar situaciones contextuales, en cuya articulación problemática para Vasco (2006), implican conocimientos de tipo cognitivo, praxeológica y actitudinal; el primero, caracterizado por un conocimiento teórico, tiene un carácter declarativo asociado con el saber qué y el saber por qué; el segundo, se encuentra más cercano a la acción, se relaciona con las técnicas y estrategias que permiten representar los conceptos y transformarlos, está asociado con el saber cómo, ayuda al refinamiento y construcción del conocimiento conceptual permitiendo su uso eficaz; el tercero, se articula con el ser, con las actitudes mismas del sujeto frente al aprendizaje, aquí se relacionan las motivaciones, los valores, lo correspondiente a lo afectivo del proceso, se asocia con el querer hacer.

Ahora bien, con respecto a la competencia matemática, Vasco (2006) los relaciona con la resolución de problemas, desde el desarrollo de diferentes conocimientos declarativos, procedimentales y actitudinales, que se interaccionan para desempeñarse en este campo. Cabe resaltar, el carácter utilitario de la matemática en nuestra sociedad. Por ende, ser matemáticamente competente resulta imperioso para nuestro desenvolvimiento en la vida misma. A través de los cuales puede estimularse el desarrollo del pensamiento de los educandos para resolver problemas

Desde ese tópico, en relación con la resolución de problemas ya concretamente desde la enseñanza de las matemáticas Polya (1945), considerado el precursor de este tipo de indagaciones en el área de. Establece cuatro pasos para resolver un problema matemático, comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y la visión retrospectiva, los cuales

son base para el planteamiento de modelos más recientes, tales como los planteados por Schoenfeld (1985), Mason (1989), de Guzmán (1991), Pifarré(1998) y Mayer (2002), quienes profundizan o aportan nuevos elementos a lo planteado por Polya. Entre estos elementos, cobran relevancia los procesos meta- cognitivos que se relacionan de manera explícita o implícita en la resolución de problemas matemáticos.

En consecuencia, es primordial para los docentes de matemática, tener en cuenta la variedad de modelos que se presentan, para no circunscribir a los estudiantes a un solo método heurístico, a su vez, que estos modelos permitan la reflexión sobre los procesos cognitivos y meta- cognitivos que hacen parte de la resolución del ente problema, en busca de mejorar los procesos de aprendizaje de los discentes, ejercicio valido, a partir de la también generación de una reflexión de los docentes, de su propia práctica pedagógica (Iriarte, 2011)

En la evolución del análisis anterior, el modelo propuesto por Schoenfeld (1985), retoma ideas de Polya y se fundamenta en la teoría del procesamiento de la información, se destacan cuatro dimensiones que se dan en el proceso de resolución de problemas, estas son: el dominio de los recursos, las estrategias cognitivas, las estrategias meta cognitivas y el sistema de creencias; distinguiéndose también cuatro fases implicadas dentro del proceso, análisis, exploración, ejecución y comprobación. Aquí las estrategias meta cognitivas hacen parte del proceso, caracterizadas por la toma de conciencia cognitiva de las diferentes estrategias necesarias utilizadas al resolver un problema.

### 2.2.3. El uso de técnicas, instrumentos y actividades aplicadas en matemática.

En el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas tiene sus particularidades; para algunos estudiantes ha resultado un aprendizaje traumático, la didáctica de las matemáticas exige una postura pedagógica que logre influir sobre el hacer de los educandos, sobre sus actitudes e intereses. Guerra-Ibagué, Leguizamó Morales y Rincón-Prada (2016), señalan que en la enseñanza de las matemáticas es común observar en los profesores diferentes tipos de prácticas, lo cual obedece, entre otras cosas, al conocimiento y a la experiencia que cada docente ha adquirido a lo largo de su vida personal y profesional. La forma como cada uno desempeña su labor es producto de lo que conoce y de lo que ha vivido, aspectos particulares que caracterizan su forma de actuar. (Jiménez- & Sánchez, 2019).

Desde otra perspectiva, uno de los propósitos del quehacer matemático consiste en estudiar los elementos que aparecen en un determinado contexto con el objeto de identificar y caracterizar algunos comportamientos y propiedades para abstraer estructuras, modelar situaciones, llevar a la práctica estos modelos, y si el contexto lo permite, generar nuevas teorías o actualizar las existentes de tal manera que se evidencie la aplicabilidad de las mismas. Así, se considera que la actividad matemática se concreta en procesos con experiencias tales como los de conjeturar y argumentar, que contribuyen al desarrollo de otros procesos generales presentes en toda actividad matemática como la resolución y planteamiento de problemas, el razonamiento, la comunicación, la modelación y la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos. (MEN, 1998, p. 35).

En ese orden de ideas, en las actividades matemáticas, en lo que tiene que ver con las estrategias denominadas conjeturas, que autores como Cañadas, Deulofeu, Figueiras, Reid y

Yevdokimov (2008, p. 436), exponen y caracterizan alrededor de cinco tipos de conjeturas, que aparecen en la resolución de problemas a partir de distintos modos de razonamiento a sea inductivo, deductivo, abductivo y analógico, como parte integral de la actividad matemática. Para cada uno de los tipos de conjetura recomiendan pasos que permitan evidenciar la existencia de otras actividades matemáticas transversales al proceso de conjeturar, las cuales pueden ser secuenciales o repetitivas. Sin embargo, es importante entender que conjeturar puede estructurarse a partir de las actividades de visualizar; identificar patrones, relaciones, regularidades, propiedades, etc.; formular, verificar, generalizar y validar conjeturas.

Hoy día aún el Método de Pólya se considera como referente de alto interés acerca de la resolución de problemas.

El Método de Pólya está enfocado a la solución de problemas matemáticos. Para resolver un ejercicio, se aplica un procedimiento diario que lo lleva a la respuesta. Para resolver un problema, se hace una pausa, reflexiona y hasta puede ser que se ejecute pasos originales antes para dar la respuesta.

Al ver la realidad de lo difícil que era la resolución de problemas George Pólya contribuye con cuatro fases o pasos:

#### ***2.2.3.1. Entender el problema.***

Para el desarrollo de esta fase se propone que se planteen unas situaciones problemáticas contextualizadas para que el estudiante se sumerja en las mismas y logren determinar los datos que suministran y las incógnitas, y establezcan las relaciones existente entre éstos dos, para ello se sugiere que se le vaya direccionando el trabajo a los estudiantes con preguntas como: ¿qué

preguntan o qué se pide?, ¿cuál de la información que suministra el enunciado permite dar respuesta a lo que preguntan?, ¿de qué trata el problema?, ¿entiende todo lo que dice?, ¿puede replantear el problema en sus propias palabras?, ¿hay suficiente información?, ¿hay información extraña? Cabe aclarar que esta etapa no se debe dar respuesta a la pregunta (Mieles & Montero, 2012, pág. 8)

Este, por ser un primer paso no nos puede dar una respuesta se trata más del procedimiento para entender de qué se trata la incógnita o pregunta.

Actualmente en el proceso enseñanza-aprendizaje es indispensable que el docente pueda emplear nuevos métodos, que faciliten el aprendizaje en los estudiantes así también generen un cambio que ayuden a la motivación, comprensión y resolución de problemas matemáticos y así poder aplicarlos a la vida diaria y profesional. (RAMOS, 2017, pág. 6)

No se trata solo de lograr que el alumno pueda resolver un problema matemático hay que a su vez enseñarle como aplicar este conocimiento en la cotidianidad.

Para poder comprender un problema se debe iniciar con la lectura, análisis y la recaudación de datos que están dados. No puede solucionarse un problema si no se comprende lo que piden resolver, no importa la cantidad de veces que se necesite leer el problema para lograr entenderlo y así responder las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la incógnita?
- ¿Cuáles son los datos?



- ¿Es posible cumplir con las condiciones?
- ¿Son suficientes las condiciones para hallar la incógnita?

Al finalizar con las preguntas se podrá dar lugar a la siguiente fase (RAMOS, 2017)

Leer toda la información que se tiene sobre dicho problema, asimilar cuales son las preguntas y que es lo que se nos permiten realizar en dicha situación.

### **2.2.3.2. Realizar un plan.**

Hay que realizar un conjunto de pasos que lleven a resolver el problema, mediante estas estrategias será más ágil el proceso estas herramientas pueden ser muy variadas.

Algunas de ellas pueden ser:

- Conjeturar y probar la conjetura
- Resolver un problema similar o de menor dificultad
- Buscar una fórmula o teorema

Entre otras estrategias que también son usadas en el desarrollo del plan para resolver un problema.

### ***2.2.3.3. Aplicar el plan de acción***

Ya que hemos analizado el problema y le hemos dado una estructura para resolverlo procedemos a su desarrollo.

Dedícale el tiempo que sea necesario y del cual puedas disponer para resolver el problema.

En caso de que la respuesta no sea la requerida debemos proceder desde el inicio.

### ***2.2.3.4. Observa lo realizado***

Para verificar el resultado hay que observar paso a paso lo hecho evitando el mínimo error ya que el mismo es fatal en matemáticas donde hasta el punto o signo más pequeño puede cambiar el resultado o interpretación del mismo.

El dar retroalimentación a lo que ya se hizo nos ayudara a corregir cualquier error ya sea lógico, conceptual o de escritura.

Podemos así mejorar nuestro trabajo, dar mejores respuestas o a su vez respuestas más sencillas o complejas dependiendo el caso.

Del mismo modo podemos observar el resultado y verificar su validez. Comúnmente los problemas se enuncian en palabras, ya sea oralmente o en forma escrita. Así, para resolver un problema, uno traslada las palabras a una forma equivalente del problema en la que usa símbolos matemáticos, resuelve esta forma equivalente y luego interpreta la respuesta.

(Polya, Resolución de Problemas: El Método de Polya, 1945)

En la solución de un problema los alumnos aplican las cuatro operaciones mentales de manera flexible, por lo que estos pasos no se trabajan necesariamente en una secuencia lineal.

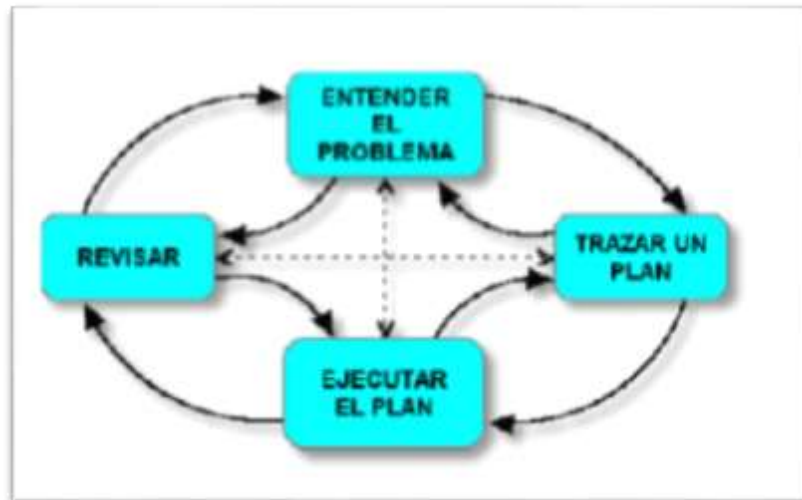


Figura 2. Operaciones mentales planteadas por Pólya. Fuente: Escalante (2015)

Lo que el alumno cree sobre las matemáticas influye en los sentimientos que afloran hacia la materia y le predispone a actuar de modo consecuente. Esto es, si un alumno posee una creencia negativa sobre las matemáticas o sobre su enseñanza, tenderá a mostrar sentimientos adversos hacia las tareas relacionadas con dicha materia, lo que le llevará a conductas de evitación o de rechazo de las mismas. Esta predisposición que determina las intenciones personales y que influye en su comportamiento es lo que llamamos actitudes (Nieto, Lizarazo, & Carrasco, 2015, pág. 14).

Los pensamientos de los alumnos hacia diferentes materias influyen en el desenvolvimiento de las mismas. Los alumnos quienes consideren la matemática como algo tedioso y aburrido

tendrán mayor dificultad a la hora de adquirir los conocimientos y mostraran una resistencia en cuanto al aprendizaje.

Puede que esto no lo hagan de manera intencionada pero la psicología nos ha enseñado lo ya antes mencionado es más fácil aprender lo que te gusta a lo que no te gusta.

El área de matemáticas causa apatía entre los estudiantes; en el caso de la básica primaria, la resolución de problemas es la competencia que presenta mayor dificultad. Los estudiantes no poseen la habilidad para interpretar las situaciones planteadas, no logran establecer la relación que existe entre la pregunta y los datos, dificultándoseles diseñar estrategias que les permitan encontrar la solución. (Espigal & Peñaloza, 2019) por lo cual para los mismos puede resultar frustrante y con poca aplicación práctica.

### **2.3. Marco conceptual**

#### **2.3.1. Evaluación educativa.**

Las evaluaciones o tareas son parte de cualquier curso o clase, sin radicar el tema o la forma en la que se evalúe. Estas se presentan en diversos formatos y amplitudes para emplearse con propósitos distintos, acorde a lo que pretenda quien la aplica. Asimismo, en muchos casos esta variedad de evaluaciones resulta impalpable. En este sentido, varios docentes notarán que ciertos temas responden a determinado tipo de preguntas (estas pueden ser interrogantes respuestas cortas, largas, variadas o escritos como ensayos), lo cual no debe desorientar la naturaleza de la evaluación. Pese a que exista un sinnúmero de clases de evaluaciones, la de carácter sumativa o formativo son consideradas como las más empleadas dentro del ámbito educativo actual (Collazos, 2014).

La evaluación educativa responde a un proceso sistemático, dinámico y continuo cuyo fin se enfoca a la observación, estudio y análisis de los trabajos y/o contenidos que ejecutan los alumnos, los cuales se recopilan con el objetivo de optar por alguna decisión con base a razonamientos preestablecidos y que permite la identificación de estrategias convenientes para optimizar los resultados (García, 2012 como se citó en Montalván, 2017).

### **2.3.2. Evaluación formativa.**

Este tipo de evaluación se emplea para verificar el estado de comprensión o entendimiento de los alumnos con el fin de desarrollar un plan o estrategia de aprendizaje adecuado a la realidad del caso. La información recopilada con este tipo de evaluación connota una guía acerca de cómo se debe trabajar posteriormente tanto a los maestros como a los estudiantes para que descubran los distintos caminos que conllevan a una condición de dominio preciso. Asimismo, dichos datos informativos alcanzados fortalecen el esquema de instrucciones, el cual da respuesta a las necesidades del estudiantado. (Kharbach).

Mediante este proceso evaluativo los profesionales en docencia valoraran los resultados en cuanto al aprendizaje y mejora de conocimiento de sus alumnos.

En la evaluación formativa lo importante no es una calificación, sino la información sobre el alumno que el profesor puede obtener sobre su proceso de estudio, para saber qué está bien y qué está mal, y así poder buscar los correctivos de lugar cuando las cosas no andan bien. Esta información tendría un carácter diagnóstico donde se dan a conocer los posibles errores y las causas que le dieron origen. (Samboy, 2009).

Características:

**Procesual:** este concepto surge de la consideración de la de la educación como un proceso de perfeccionamiento y optimización, donde luego de una situación inicial, se pretende el establecimiento de cambios permanentes y eficaces en la conducta de los educandos, consta de las valoraciones constantes de aprendizaje mediante la aplicación de una variedad de instrumentos de evaluación y el análisis de los resultados, se programa en muchos momentos durante el desarrollo de la unidad didáctica, ciclo, modulo, etc.

**Componente esencial para el proceso de enseñanza –aprendizaje:** Permite conocer cuáles son los criterios para la evaluación de los alumnos. Incluye a los alumnos y profesores en procesos de autoevaluación y co-evaluación con el objetivo de conocer las metas de aprendizaje definidos.

**Orientación:** a los alumnos sobre el avance hacia el logro de objetivos

**Permite la reflexión:** a partir de información recopilada durante el proceso y la posterior revisión de las estrategias de enseñanzas-aprendizaje implementadas

**Sistematización:** de la información lograda durante este proceso de enseñanza aprendizaje. (Torres, 2013).

### 2.3.3. Funciones de la evaluación formativa.

Su función principal es orientadora, sin embargo, algunos profesores hacen caso omiso y se centralizan en el aspecto cuantitativo de la calificación, su rol es calificar los aprendizajes del estudiante y lo realizan a través de los resultados de la información recogida para guiar al alumno

al logro de sus metas de aprendizaje, es ahí donde entra la evaluación formativa como parte de la función orientadora de la evaluación. (Samboy, 2009).

Es decir que, el pleno desarrollo de sus funciones básicas es fundamental para lograr la calidad requerida en los alumnos. Por ello, se realiza investigaciones históricas y teóricas sobre la función orientadora de la formación inicial de los profesionales de la educación y sus métodos de procesamiento, y a la vez se enfatiza en el método de enseñanza de la psicología profesional que esta función tiene un significado especial.

La evaluación formativa permite determinar de manera individual o grupal el grado de logro de los objetivos, contenidos curriculares o competencias, considerando los procedimientos utilizados por los docentes durante la mediación pedagógica, con la finalidad de adaptar los procesos metodológicos a los progresos y necesidades de aprendizaje observados en los estudiantes.(Torres, 2013).

Entre las principales funciones tenemos:

- Determinar las debilidades
- Otorgar retroalimentación
- Formar motivación autónoma
- Favorecer la conversación entre profesor y alumno
- Estimular la autoevaluación

Ayudar a desarrollar habilidades de estudio independiente. (Fasce, 2009).

#### **2.3.4. Evaluación sumativa.**

En este caso, la evaluación sumativa tiene como objeto brindar a los docentes y alumnos datos informativos acerca del estado de logro dentro de un tema de aprendizaje en particular. Este tipo de evaluación, suelen convertirse en aspectos que denotan una referencia para los estudiantes y sus familiares. Su fin radica en analizar los conocimientos adquiridos de los alumnos después de cada clase contrastando lo obtenido con los resultados correspondientes a una media de otro grupo (Kharbach). Analizando la evaluación sumativa se restringe a los principios resultadistas de algunas políticas educativas; donde los resultados expresados numéricamente son una fuente de apoyo, sin el tenor de realizar diagnósticos cualitativos relacionados con la calidad educativa.

#### **2.4. Sistema de Hipótesis**

**Hipótesis de Investigación:** Si se emplea la evaluación formativa como estrategia pedagógica, entonces se incrementará la toma de decisiones con respecto a resolución de problemas matemáticos con educandos el grado 9° de educación básica secundaria de la Institución Educativa Departamental San Pedro Apóstol de Guamal Magdalena.

**Hipótesis Nula:** Si se emplea la evaluación formativa como estrategia pedagógica, entonces la toma de decisiones con respecto a resolución de problemas matemáticos con educandos el grado 9° de educación básica secundaria de la Institución Educativa Departamental San Pedro Apóstol de Guamal Magdalena permanecerá igual que en el grupo control.



## **2.5. Variables**

El presente estudio contempla como variables evaluación formativa y la resolución de problemas matemáticos.

Variable independiente: En este caso la variable independiente es la evaluación formativa como estrategia pedagógica, ya que es la toma de decisiones referente a la resolución de problemas matemáticos.

Variable dependiente: La variable dependiente es la resolución de problemas matemáticos, que se pretende desarrollar en los estudiantes de noveno grado de básica secundaria.

## **2.6. Marco legal**

Dentro del ámbito legal se toman en cuenta que las principales normas utilizadas que pueden fundamentar y a su vez direccionar la utilización de la evaluación formativa como herramienta estratégica, son los siguientes artículos pertenecientes a la constitución política de la república de Colombia, estos artículos pueden ser los siguientes:

El artículo 67 según (Constitución Política de Colombia, 2010) indica lo siguiente:

Art.- 67 La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente. El Estado, la sociedad y la familia son

responsables de la educación, que será obligatoria entre los cinco y los quince años de edad y que comprenderá como mínimo, un año de preescolar y nueve de educación básica. La educación será gratuita en las instituciones del Estado, sin perjuicio del cobro de derechos académicos a quienes puedan sufragarlos. Corresponde al Estado regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia de la educación con el fin de velar por su calidad, por el cumplimiento de sus fines y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos; garantizar el adecuado cubrimiento del servicio y asegurar a los menores las condiciones necesarias para su acceso y permanencia en el sistema educativo.

Otros de los artículos fundamentales dentro del desarrollo de la evaluación formativa, sin duda alguna es lo que establece (Ministerio de Educación Nacional, 2009), en su artículo número 1 en el cual indica lo siguiente:

Art.- 1 Evaluación de los estudiantes. La evaluación de los aprendizajes de los estudiantes.

Se realiza en los siguientes ámbitos:

1. Internacional. El Estado promoverá la participación de los estudiantes del país en pruebas que den cuenta de la calidad de la educación frente a estándares internacionales.

2. Nacional. El Ministerio de Educación Nacional y el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior -ICFES-, realizarán pruebas censales con el fin de monitorear la calidad de la educación de los establecimientos educativos con fundamento en los estándares básicos. Las pruebas nacionales que se aplican al finalizar el grado undécimo permiten, además, el acceso de los estudiantes a la educación superior.

3. Institucional. La evaluación del aprendizaje de los estudiantes realizada en los establecimientos de educación básica y media es el proceso permanente y objetivo para valorar el nivel de desempeño de los estudiantes.

Dentro de la ley general de la educación, se establece en su artículo 104 según (Ley general de Educación, 2019) para el educador, lo siguiente:

Art.- 104 El educador es el orientador en los establecimientos educativos, de un proceso de formación, enseñanza y aprendizaje de los educandos, acorde con las expectativas sociales, culturales, éticas y morales de la familia y la sociedad.

Como lo expresa el artículo expuesto por la ley general de educación, cada uno de los educadores deberán presentarse como los orientadores para con los estudiantes, con la finalidad de ser parte del proceso de formación de cada uno de estos, y a su vez fomentar la correcta enseñanza.

Otro artículo importante también expuesto por la ley general de educación es el artículo número 110 en donde se expone lo siguiente:

Art.- 110: La enseñanza estará a cargo de personas de reconocida idoneidad moral, ética, pedagógica y profesional. El Gobierno Nacional creará las condiciones necesarias para facilitar a los educadores su mejoramiento profesional, con el fin de ofrecer un servicio educativo de calidad.

Según lo establecido por la ley 715 de diciembre 21 del año 2001, se menciona lo siguiente en su artículo número 1:

Art.- 5 Competencias de la Nación en materia de educación. Sin perjuicio de las establecidas en otras normas legales, corresponde a la Nación ejercer las siguientes competencias relacionadas con la prestación del servicio público de la educación en sus niveles preescolar, básico y medio, en el área urbana y rural:

5.1. Formular las políticas y objetivos de desarrollo para el sector educativo y dictar normas para la organización y prestación del servicio.

5.2. Regular la prestación de los servicios educativos estatales y no estatales.

5.3. Impulsar, coordinar, financiar, cofinanciar y evaluar programas, planes y proyectos de inversión de orden nacional en materia de educación, con recursos diferentes de los del Sistema General de Participaciones. Con estos recursos no se podrá pagar personal de administración, directivo, docente o administrativo.

5.4. Definir, diseñar, reglamentar y mantener un sistema de información del sector educativo.

5.5. Establecer las normas técnicas curriculares y pedagógicas para los niveles de educación preescolar, básica y media, sin perjuicio de la autonomía de las instituciones educativas y de la especificidad de tipo regional.

5.6. Definir, diseñar y establecer instrumentos y mecanismos para la calidad de la educación.

5.7. Reglamentar los concursos que rigen para la carrera docente.

5.8. Definir, y establecer las reglas y mecanismos generales para la evaluación y capacitación del personal y directivo docentes.

5.9. Evaluar la gestión financiera, técnica y administrativa del sector educativo en las entidades territoriales y el impacto de su actividad en la sociedad. Esta facultad se podrá delegar en los departamentos, con respecto a los municipios no certificados.

5.10. Prestar asistencia técnica y administrativa a las entidades territoriales, cuando a ello haya lugar.

5.11. Vigilar el cumplimiento de las políticas nacionales y las normas del sector en los distritos, departamentos, municipios, resguardos indígenas y/o entidades territoriales indígenas. Esta facultad la podrá delegar en los departamentos, con respecto a los municipios no certificados.

5.12. Expedir la regulación sobre costos, tarifas de matrículas, pensiones, derechos académicos y otros cobros en las instituciones educativas.

5.13. Distribuir los recursos para educación del Sistema General de Participaciones, conforme a los criterios establecidos en la presente ley.

5.14. Fijar parámetros técnicos para la prestación del servicio educativo estatal, estándares y tasas designación de personal, teniendo en cuenta las particularidades de cada región;

5.15. Definir anualmente la asignación por alumno, tanto de funcionamiento como de calidad, para la prestación del servicio educativo financiado con recursos del Sistema General de Participaciones, de acuerdo con las tipologías educativas y la disponibilidad de recursos del Sistema General de Participaciones.

5.16. Determinar los criterios a los cuales deben sujetarse las plantas docente y administrativa de los planteles educativos y los parámetros de asignación de personal correspondientes a: alumnos

por docente; alumnos por directivo; y alumnos por administrativo, entre otros, teniendo en cuenta las particularidades de cada región.

5.17. Definir la canasta educativa.

5.18. En caso de ser necesaria la creación, fusión, supresión o conversión de los empleos que demande la organización de las plantas de personal de la educación estatal, los gobernadores y alcaldes deberán seguir el procedimiento que señale el Gobierno Nacional para tal fin.

5.19. Establecer los requisitos para la certificación de los municipios, y decidir sobre la certificación de los municipios menores a cien mil habitantes de conformidad con el artículo 20 de la presente ley.

5.20. Establecer incentivos para los distritos, municipios e instituciones educativas por el logro de metas en cobertura, calidad y eficiencia en el uso de los recursos.

5.21. Realizar las acciones necesarias para mejorar la administración de los recursos del Sistema General de participaciones.

5.22. Cofinanciar la evaluación de logros. A cada departamento, distrito o municipio se podrá distribuir cada tres años una suma para evaluar el logro educativo de acuerdo con la metodología que señale el Ministerio de Educación Nacional. El 80% será financiado por la Nación y el 20% por la entidad territorial.

5.23. Las demás propias de las actividades de administración y distribución, regulación del Sistema General de participaciones.

### **Capítulo III**

#### **Metodología**

Este capítulo corresponde a aspectos metodológicos necesarios para la verificación de las variables objeto de estudio y abarca los siguientes aspectos: el tipo y nivel de investigación, el diseño de la investigación, sujeto de la investigación como población, muestra y muestreo, así, como las técnicas de recolección de datos, procedimientos, la validez y confiabilidad, el procesamiento de los datos que se lograron cotejar en la investigación.

##### **3.1. Tipo y nivel de investigación.**

Dadas las características y objetivos de estudio, la presente investigación es de tipo cuasi-experimental, la cual según (Sampieri, 2015) se observa el efecto de una variable independiente sobre una o más variables dependientes. Además, en los diseños cuasi experimentales los grupos ya estaban formados antes del experimento, son grupos intactos que fueron formados de manera independiente o aparte del experimento.

En cuanto al nivel de investigación, éste es de tipo explicativo, definido por Hernández, Fernández y Baptista (2006), como aquellos estudios dirigidos a responder a las causas de los eventos, sucesos y fenómenos físicos o sociales, estos estudios explican por qué y en qué condiciones ocurren éstos y la relación con otras variables. Para el desarrollo de la investigación se han considerado las variables evaluación formativa y resolución de problemas, el método

polya es utilizado con frecuencia para definir 4 etapas como son: entender el problema, realizar un plan, aplicar el plan, y finalmente observar lo realizado, por ello se pretende analizar la variable independiente (evaluación formativa) para descubrir su efecto en la variable independiente (resolución de problemas matemáticos), los grupos que se estudian son los grados 9° de la IEDR ” San Pedro Apóstol “ Las Flores.

### 3.2. Diseño.

Tomando en consideración la naturaleza de la investigación, el diseño pertinente es el cuasi-experimental con dos grupos a los cuales se les aplico un pre test y un post test. De esta manera, Hernández, Fernández y Baptista (2010) expresa que las investigaciones de tipo cuasi experimental, tratan de una colección de diseños de investigación que utilizan la manipulación y las pruebas controladas para determinar los procesos causales. El diseño cuasi experimental se representa con el siguiente esquema:

GE: O1 ----- X ----- O2

Dónde:

GE: Grupo Experimental

GC: Grupo Control

O1: Pre test al grupo experimental

O2: Post test al grupo experimental

XN: Numero de talleres sobre resolución de problemas matemáticos.



O3: Pre test al grupo Control

O4: Post test al grupo Control

### **3.4. Población y muestra**

#### **3.4.1. Población.**

Una vez establecido el tipo de estudio que se desea realizar, resulta pertinente asumir ciertos lineamientos para desarrollarlo correctamente y luego aplicarlo en el ambiente escogido para ello; asimismo, habrá que delimitarlo o definir el universo de la población a estudiar. Al respecto Hernández, Fernández y Baptista (2013), la población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones. En esta investigación se toma como sujetos de estudio 40 niños del grado 9° de La IEDR “San Pedro Apóstol”, para poder verificar las estrategias en la resolución de problemas matemáticos, mediante un cuestionario previamente diseñado y validado por un comité de expertos, con preguntas normalizadas dirigidas a la muestra representativa.

#### **3.4.2. Muestra.**

Se conformó una muestra, No Probabilística que, de acuerdo a Hernández, et. al., (2006), la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características del investigador o del que hace la muestra. De 20 educandos de grado 9 de la institución “San Pedro Apóstol”, para poder verificar las estrategias en la resolución de

problemas matemáticos, mediante un cuestionario previamente diseñado y validado por un comité de expertos, con preguntas normalizadas dirigidas a la muestra representativa.

Realizadas las visitas se contó con los permisos para que los estudiantes asistieran para realizar la prueba para obtener un promedio de confiabilidad al instrumento, cuarenta (40) niños que harían parte de la muestra a quienes se aplicó el pre test. Posteriormente, se escogieron 20 de éstos, para que asistieran con un horario y días concertados con anterioridad a las actividades de intervención (desarrollo de los 9 talleres de resolución de problemas matemáticos, que facilitó la implementación de los talleres a los 20 estudiantes inicialmente escogidos mediante los permisos adquiridos.

Por consiguiente, los criterios de intencionalidad ajustados a esta investigación fueron los siguientes: a) Para asegurar la validez se escogieron niños de grado 9°.que previamente habían presentado dificultades en aprendizaje matemático b) los docentes realzan una lista de 40 estudiantes de donde se escogen 20 de ellos.

Para la validación del instrumento se utilizó el índice de confiabilidad de Crombach, el mismo que es usado para identificar el nivel de fiabilidad y consistencia interna del instrumento de recopilación de información, donde se calculó basado en la siguiente fórmula:

Tabla 1.

*Muestra de la población en estudio*

	<b>Grupo experimental pre-test</b>	<b>Grupo experimental pos-test</b>	<b>Diferencias de medias</b>
<b>Espacial métrico</b>	12,33	17,66	5,33
<b>Aleatorio</b>	11,88	15,88	4
<b>Numérico variación</b>	7,71	15,14	7,71

Fuente: Media Calculada. Elaboración propia, 2020.

En relación a la media calculada se establece que grupo Pre- test correspondiente a las competencias de los estudiantes con la materia de matemáticas, se establece que en la competencia espacial métrico es de 12,33, en el aleatorio se encontró 11,88 y en el numérico variacional fue de 7,71 la media. Para el Grupo Post- Test, se determinó que correspondiente a las competencias de los estudiantes con la materia de matemáticas, se establece que en la competencia espacial métrico es de 17,66, en el aleatorio se encontró 15,88 y en el numérico variacional fue de 15,14 la media. Donde se indica un índice de diferencia representativo.

### **3.4.3. Operacionalización de las Variables. (Va en cuadro).**

#### **Variable dependiente: Resolución de problemas matemáticos**

Ésta será definida a través del desarrollo de talleres desarrollados al grupo experimental los cuales fueron diseñados con base a las sub-categorías Función lineal y sistema de ecuaciones,

función cuadrática, ecuación cuadrática, Geometría del espacio, .progresiones Aritméticas y geométrica; el nivel de desempeño mínimo, satisfactorio o avanzado.

**Variable Independiente: evaluación formativa**

Está constituido por tres ítems nivel mínimo, nivel satisfactorio y nivel avanzado, identificados en los talleres, actividades desarrolladas en 9 talleres aplicados que muestran habilidades de los estudiantes de grado 9 °.

La investigación de acuerdo al modelo utilizado es cuasi experimental de campo, según Tamayo y Tamayo (2010), se realiza tomando los datos directamente de la realidad y permite verificar en qué condiciones se encuentran las variables, las mismas fueron desarrolladas en la Institución Educativa Departamental San Pedro Apóstol, desde el 17 de Julio, hasta el 12 de Noviembre trabajando 9 secciones de 3 horas en cad

a sección.

**Tabla 2**  
*Operacionalización de variables.*

Objetivos de investigación	Variable de Investigación (definición nominal – nombre de la variable)	Variable de Investigación (definición conceptual)	Sub variable	Variable de Investigación (definición operacional)	Sub variable (definición)	Competencia asociadas a cada variable	Componentes	Nivel de desempeño	Unidad de Análisis	Técnica	Instrumento
<p><b>Objetivo General:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar el efecto de la evaluación formativa como estrategia en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de grado 9º de la IEDR “San Pedro Apóstol Las Flores” municipio de Guamal, Magdalena.</li> </ul> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diagnosticar el nivel de competencia que presentan los estudiantes en relación a la resolución de problemas matemáticos.</li> <li>Aplicar la metodología de evaluación formativa del aprendizaje en la</li> </ul>	<p><b>Evaluación formativa.</b></p>	<p>Sobre la evaluación formativa López (2017) la define como “todo proceso de constatación, valoración y toma de decisiones cuya finalidad es optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje que tiene lugar, desde una perspectiva humaniza dora y no como mero fin calificador”. Es decir, en la evaluación formativa también llamada evaluación continua trata de obtener datos cualitativos del aprendizaje del estudiante, de esta forma obtener el nivel en el que se encuentra y gestionar a través de estrategias pedagógicas los conocimientos brindados al grupo de estudiantes. <b>Fuente especificada no válida.</b></p>	<p>Proceso de estudio</p> <p>Mediación pedagógica</p> <p>Aprendizaje cooperativo</p>	<p>La resolución de problemas. Es una metodología de carácter interdisciplinar, que consiste en identificar una situación problemática, definir sus parámetros, formular y desarrollar hipótesis y proponer una solución o soluciones alternativas por parte de un grupo de estudiantes (Romero &amp; Lavigne, 2004).</p>	<p>Función lineal y sistema de ecuaciones</p> <p>Función cuadrática, ecuación cuadrática</p> <p>Geometría del espacio</p> <p>.progresiones</p> <p>Aritméticas</p> <p>Y geométrica</p> <p>Probabilidad</p>	<p>Razonamiento</p> <p>Comunicación</p>	<p>Numérico Varacional</p> <p>Espacial</p>	<p>Mínimo</p>	<p>Estudiantes</p>	<p>Pre-test</p>	<p>Cuestionario</p> <p>Ítem 1</p> <p>Ítem 7</p> <p>Ítem 9</p> <p>Ítem 10</p> <p>Ítem 12</p> <p>Ítem 15</p> <p>Ítem 16</p> <p>Ítem 17</p> <p>Ítem 20</p> <p>Ítem 22</p>



### 3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Al tener en cuenta el diseño de investigación la técnica que mejor se ajusta a este estudio fue la observación que según Casas, Repullo & Donado (2003). La información se recoge de modo estandarizado mediante un cuestionario (instrucciones iguales para todos los sujetos, idéntica formulación de las preguntas, etc.), lo que faculta hacer comparaciones inter-grupales.

De allí, que para la presente investigación, la técnica seleccionada en la recolección de los datos fue la observación por medio del diseño de un instrumento tipo prueba de conocimiento tipo Cuestionario pre test: para identificar las habilidades que poseen los estudiantes que les permitan potenciar la capacidad de resolución de problemas matemáticos aplicado en los talleres y Cuestionario post test: este se estableció para analizar el impacto o las consecuencias que ha producido en los estudiantes la aplicación de las estrategias en este caso de los talleres con guías de aprendizaje, de ahí, realizar un análisis que arrojara unas conclusiones y recomendaciones en la temática estudiada. Es clave mencionar que estas técnicas son coherentes con la definición: “se entiende por técnicas de recogida de datos aquellos medios técnicos que se utilizan para registrar las observaciones o facilitar el tratamiento experimental” (Bisquerra, 2000, p. 87).

De esta manera, se aplicaron los talleres y una Prueba Estandarizada de resolución de problemas matemáticos (pre y post test), la cual fue diseñada con base a la matriz de referencia de resolución de problemas en grado noveno de básica secundaria con diversas situaciones experimentales de base. Dicho instrumento permitió establecer el desarrollo de habilidades de resolución de problemas matemáticos en educandos de grado 9°. El post test estuvo compuesto

por veintidós (22) preguntas de textos diferentes con preguntas que abarcan las habilidades de resolución de problemas y la reflexión sobre las informaciones contenidas en dichos talleres experimentales. En total fueron 22 preguntas: para la competencia razonamiento 9, 5 para comunicación y 8 para resolución. Dicho instrumento fue aplicado a los alumnos de noveno grado con una duración de 50 minutos. El estudiante debió responder a una serie de preguntas de cada uno de los textos. De las cuatro opciones de respuestas que se le ofrece a cada pregunta, sólo una es la verdadera.

**Tabla 3**

*Baremo de Interpretación.*

<b>Interpretación</b>	<b>Promedio de puntaje</b>
Avanzado	para valores comprendidos entre 70 – 100%
Satisfactorio	para valores comprendidos entre 36 – 69%
Mínimo	para valores comprendidos entre 0 – 35%

*Fuente:*Elaboración propia.

### **Propiedades Psicométricas.**

En cuanto a la validez, es un requisito que debe cumplirse antes de la aplicación del instrumento de recolección de datos, en este caso el cuestionario deberá ser objeto de validación, para la presente investigación se aplicó la validación de tipo contenido, el cual consistió según Hernández y otros (2006), en la consulta a tres (3) jueces expertos en la materia, quienes



consideraron la pertinencia de los ítems con el objetivo general y los objetivos específicos de la investigación, esto se realizó por medio de un formato de validación.

Este instrumento fue presentado a un grupo de jueces expertos para determinar la validez del contenido, estos jueces fueron especialistas en el área de metodología de la investigación y de la educación, a quienes se les entregó un formato de validación, para que evaluaran cada pregunta y determinaran en cuanto a pertinencia, redacción y ubicación para evaluar así los objetivos de la investigación.

En este orden de ideas, Tamayo y Tamayo (2010), exponen: para que un instrumento cumpla con las exigencias del método científico debe dar respuesta a los requisitos de validez y confiabilidad. Por consiguiente, en función a las propiedades psicométricas del instrumento se cumplirá una revisión para determinar su validez. De la misma manera, Hernández, Fernández y Baptista (2006), hacen mención a la validez, la cual, se refiere al grado en el cual un instrumento realmente pretende medir la variable.

Para determinar la validez de contenido se empleó el método de criterio de expertos para el cual, creó un formato de validación en donde solicitaba a tres (3) expertos la revisión del cuestionario en su versión preliminar, a fin de obtener la pertinencia de los mismos con los indicadores, dimensiones y variable de estudio, así mismo de, correcciones sobre la redacción y ubicación de cada uno. Los expertos revisaron detalladamente el instrumento y fijaron la ejecución en cuanto a las correcciones de la redacción y ortografía correspondiente a cada ítem, sugerencias que se tomaron en cuenta para realizar la versión final de a prueba de comprensión lectora.

Se realizó la estimación de confiabilidad aplicando una prueba piloto a cuarenta (40) alumnos de Educación Básica, donde se obtuvo un Alpha Crombach, 0,80 lo que indica que dicho instrumento es válido.

### **Plan de Análisis de Datos**

En relación al tratamiento estadístico de los datos a ser recolectados se consultó a Chávez (2006), quien indica que la tabulación de datos es una técnica que emplea el investigador para procesar la información recolectada, la cual, permite lograr la organización de los datos relativos a una variable, indicadores e ítem. Por tanto, requiere la realización de un proceso sistemático y cuidadoso en relación con el traslado de las respuestas emitidas por cada sujeto de la muestra a una tabla de tabulación.

Para la aplicación del método de análisis estadístico se tuvieron en cuenta el tipo de escala en que se han medido las variables (Razón) y el objetivo específico (Comparar grupos) como criterios necesarios para la escogencia de las técnicas estadísticas. Por la combinación de estos dos criterios las técnicas que se emplearon son las medidas de tendencia central (promedio, mediana, moda) y las medidas de dispersión (desviación estándar, varianza) como parte de la estadística descriptiva. Adicionalmente, se utilizó la estadística inferencial (pruebas paramétricas y no paramétricas) para hacer un estudio más profundo.

## Capítulo IV

### Análisis de resultados

Para continuar con el desarrollo del presente trabajo de investigación y para dar respuesta al primer objetivo, el cual vale la pena señalar que se direcciona hacia la búsqueda de un diagnóstico sobre el nivel de competencia que presentan los estudiantes del grado 9° en relación a la resolución de problemas matemáticos, encontrando los siguientes resultados:

**Tabla 4**

*Resultados descriptivos del pe-test:*

<i>Estadístico evaluado</i>	<i>Grupo control</i>	<i>Grupo experimental</i>
<i>Media</i>	36,36	45,45
<i>Desviación</i>	23,40%	22,43%
<i>Coefficiente de variación</i>	2,7%	2,45
<i>Intervalo de confianza del 95%</i>	35-38.63	43,18– 46,81
<i>Mínimo</i>	0% - 77,27%	0% – 90,90%
<i>Máximo</i>		

*Fuente:* Propia del autor

De acuerdo con estos resultados se observa que el Pre-test aplicado al grupo experimental (Grupo B) y al grupo Control (Grupo A) arroja unos promedios de porcentaje de 45,45% y 36,36% respectivamente, con desviaciones estándar de 22,43% y 23,40. Con respecto a estos datos estadísticos, se pone de manifiesto que los dos grupos presentan un rendimiento promedio en el porcentaje; complementario a este comportamiento se contempla que los grupos alcanzan el nivel de desempeño satisfactorio puesto que esta condición se cumple cuando logran 36% de aprobación en el test.

Adicionalmente, para los grupos experimental y control los intervalos de confianza en concordancia con la media son 43,18 – 46,81 y 35 – 38,63 respectivamente, quienes apoyan la idea del rendimiento satisfactorio en este Pre Test; lo cual se adjunta a la acentuada variabilidad en el conjunto de datos, teniendo en cuenta que sus respectivos coeficientes de variación de Pearson son 2,45% y 2,75%.

Así mismo podemos apreciar en la gráfica 1. El nivel de resolución de problemas matemáticos de los grupos el cual se califica como satisfactorio, según el baremo de interpretación de la prueba aplicada. Lo cual indica que los estudiantes presentan habilidades medias tanto a nivel de razonamiento, comunicación y resolución, a la hora de realizar la valoración de los ejercicios. Sin embargo puede notarse que el grupo control se encuentra por debajo del grupo experimental.

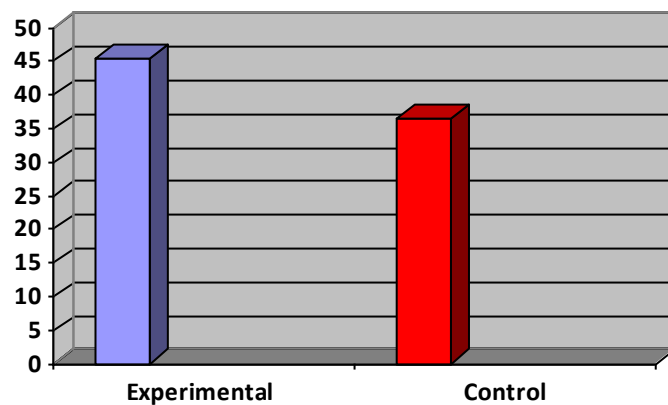


Figura 3. Resultados Pre Test vs Pos Test resolución de problemas matemáticos.  
Fuente: Elaboración propia.

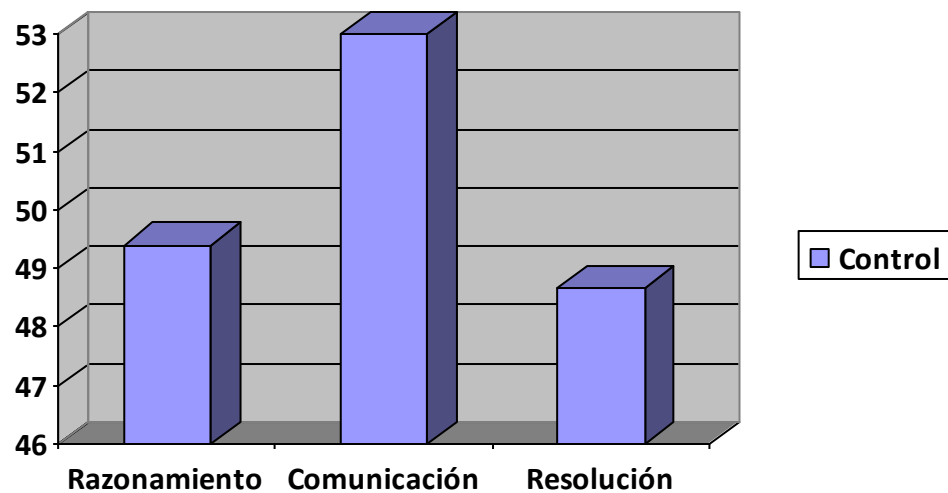


Figura 4. Resultados grupo Control por competencias.  
Fuente: Elaboración propia

Los resultados expresan que para el grupo control, la competencia de mayor porcentaje es el de comunicación, con un valor de 53%. Estos hallazgos muestran que los estudiantes se encuentran dentro de un nivel satisfactorio.

Por otra parte la competencia de más bajo rendimiento para este grupo fue el de resolución, en el cual se identifica un resultado de 48,75% que corresponde al porcentaje de logro. Así mismo el porcentaje registrado por la competencia de razonamiento fue de 49,4%. Estos hallazgos se traducen como satisfactorios, según el baremo de corrección utilizado para la prueba.

En lo que respecta al grupo experimental se identifica que el rendimiento de los estudiantes evaluados también es satisfactorio, aunque difiere en los porcentajes obtenidos por el grupo control, de las tres competencias que se midieron, el de comunicación fue el de menor porcentaje de logro con 60%. De igual manera el porcentaje de logro en las competencias de resolución y razonamiento es 54% y 48,3% respectivamente. (Ver Figura 5)

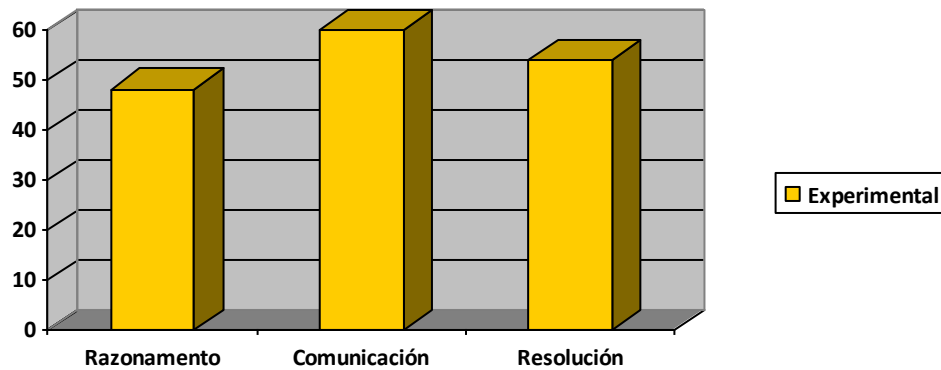


Figura 5. Resultados grupo Experimental por competencias.  
Fuente: Elaboración propia

Así mismo en cuanto a los componentes de la resolución de problemas matemáticos podemos apreciar que para el grupo control el puntaje más alto fue para el espacial-métrico con 61,68% lo cual según la escala de valoración se califica en nivel satisfactorio. Por otra parte en lo que respecta a la puntuación más baja se encuentra el numérico- variacional con un 38,4%, calificado de igual manera como satisfactorio.

El grupo experimental por su parte en cuanto a los componentes de resolución de problemas matemáticos, su puntuación más alta se encontró el espacial- métrico con un 65,8%, lo cual es calificado como satisfactorio, así mismo sus puntuaciones menores se vieron en el numérico- variacional (al igual que en el grupo control) con un puntaje de 36,4%, lo cual es calificado igualmente como satisfactorio.

En lo que se refiere al segundo objetivo específico: Describir el nivel de competencia que presentan los estudiantes con relación a la resolución de problemas matemáticos posterior a la implementación de la evaluación formativa como estrategia pedagógica, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

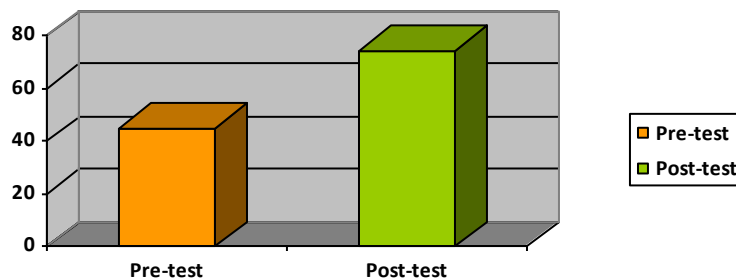


Figura 6. Resultados pre-test vs post-test grupo Experimental  
Fuente: Elaboración propia

Al hacer la comparación de los promedios de los porcentajes en la prueba de resolución de problemas matemáticos entre el pre test y pos test del grupo experimental se identifica que los estudiantes obtuvieron un porcentaje de crecimiento de 30% con respecto a los componentes evaluados. Es importante recordar que para el pre test y pos test el porcentaje de logro obtenido por los estudiantes fue de 45,45% y 74,44% respectivamente. Esto muestra que los estudiantes lograron alcanzar un nivel avanzado, luego de la intervención realizada.

Al realizar la comparación de los promedios de los porcentajes de logro en la prueba de resolución de problemas matemáticos para cada uno de los componentes entre el pre test y pos test del grupo experimental, se tiene que los estudiantes muestran los siguientes resultados: en el espacial- métrico un porcentaje de crecimiento de 13,3 %; en el aleatorio fue 27,8%; y en el

numérico- variacional de 42,1%. Lo anterior indica que en todos los componentes se presenta un incremento importante.

Es importante resaltar que el componente con mejor desempeño es el espacial- métrico con un porcentaje de 79,1%. En su defecto, los componentes aleatorio y numérico- variacional, lograron unos porcentajes respectivamente de 74,4% y 78,5, reflejado una mejoría significativa si lo comparamos con los porcentajes del pre test.

Por otra parte en cuanto a los componentes de resolución de problemas matemáticos, es importante resaltar que se presentó un crecimiento significativo en el grupo experimental, paso de 49,6% a 77,3% lo cual representa un crecimiento del 27,7%. Ubicando al grupo en un nivel avanzado. (Ver Figura 7)

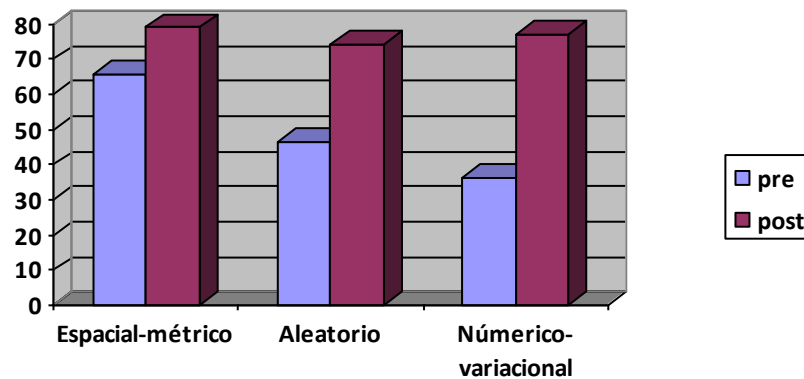


Figura 7. Resultados Pre Test vs Pos Test – Experimental. Componentes.

Fuente: Elaboración propia

En este sentido, según Castillo y Cabrerizo citados por Alarcón, García y Sepúlveda (2018), la evaluación formativa sirve como estrategia de mejora para ajustar y regular sobre la marcha los procesos educativos, de cara a conseguir los objetivos previstos y las competencias básicas establecidas.



El tercer objetivo específico: Comparar el nivel de competencias que presentan los estudiantes previa y posterior a la intervención de la metodología de la evaluación formativa, los resultados arrojados fueron:

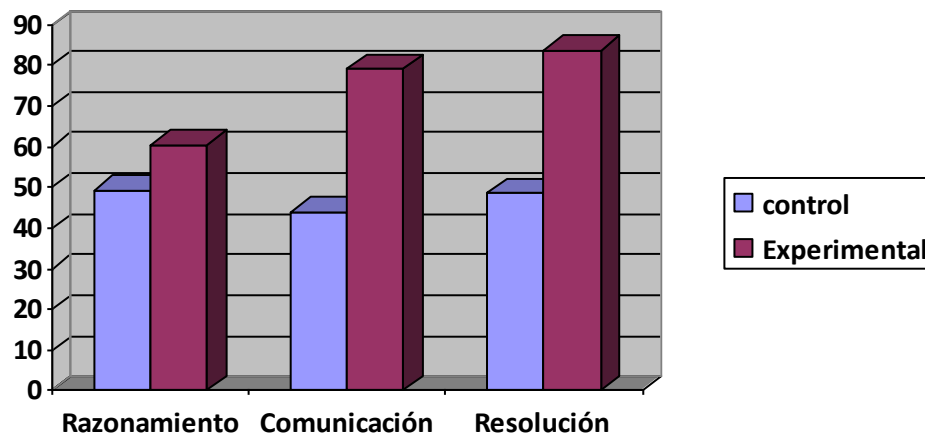


Figura 8. Resultados Pos Test – Experimental vs Control. Competencias  
Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos arrojan una diferencia significativa en comparación al grupo control donde las competencias de razonamiento son superiores en un 11,1%, comunicación en un 35% y resolución en 35%. Ubicando de esta manera al grupo experimental en un nivel avanzado.

Esto quiere decir, que la evaluación formativa como estrategia pedagógica, brinda la capacidad de desarrollar las potencialidades de los individuos, en este caso en el área de resolución de problemas matemáticos, demostrando de esta manera que la misma es valiosa e incrementa significativamente el proceso de enseñanza aprendizaje similitud al presente estudio pues hacen referencia de que las herramientas de retroalimentación mejora los aprendizajes posteriores.

Canabal C. y Margalef L. (2017) en su investigación de tema: “La retroalimentación: la clave para una evaluación orientada al aprendizaje”, realizada en España tiene mucha

### **Conclusiones**

Al inicio de la investigación, la resolución de problemas matemáticos se ubicó en el nivel satisfactorio ya que el porcentaje promedio de logro del grupo experimental y control fueron respectivamente 45,45% y 36,36%.con estos resultados se dio respuesta al primer objetivo específico el cual fue Diagnosticar el nivel de competencia que presentan los estudiantes con relación a la resolución de problemas matemáticos.

Por otra parte dando respuesta al segundo objetivo específico: Describir el nivel de competencia que presentan los estudiantes con relación a la resolución de problemas matemáticos posterior a la implementación de la evaluación formativa como estrategia pedagógica, se evidencio un crecimiento en las mismas de 30%, ascendiendo de esta manera de un nivel satisfactorio, al nivel avanzado ya que el porcentaje de promedio de logro fue 74,4%.

En relación a los datos entre los grupos estudiados que dan respuesta al tercer objetivo específico: Comparar el nivel de competencias que presentan los estudiantes previa y posterior a la intervención de la metodología de la evaluación formativa, los resultados arrojados fueron: que las competencias evaluadas presentan un incremento significativo en el grupo experimental donde el razonamiento es superior en un 11,1%, comunicación en un 35% y resolución en 35%. Ubicando de esta manera al grupo experimental en un nivel avanzado.

Al revisar y comprar los resultados, se pudo establecer que en el post test, el porcentaje promedio de logro del grupo experimental fue superior al porcentaje promedio de logro del grupo control en lo que atañe al desarrollo de la resolución de problemas matemáticos, con lo que se acepta que los estudiantes de 9° del grupo experimental cuando realizan actividades

utilizando la evaluación formativa como estrategia pedagógica se evidencian un mayor desempeño en comparación con los del grupo control, por tanto, se da la comprobación de la hipótesis de investigación.

La utilización de la evaluación formativa como estrategia pedagógica origina ventaja para los estudiantes, ya que permite reforzar el proceso de enseñanza- aprendizaje, potencializando el conocimiento previo y rediseñándolo de manera que las competencias se desarrollen de manera significativa.

### **Recomendaciones**

Con base a los resultados, la importancia de evaluaciones continuas a los estudiantes es clara. La evaluación con carácter formativo debe ser considerada como elemento esencial en el proceso de aprendizaje ya que esta puede asegurar la valoración integral de los estudiantes.

Además, los docentes deberían incluir la autoevaluación, la co-evaluación y hetero-evaluación dentro de su planeamiento educativo para que los estudiantes realicen procesos meta-cognitivos durante su aprendizaje.

Independientemente del área de estudio o experticia del docente, se debería evaluar a los estudiantes con pruebas diagnósticas iniciales para identificar el nivel de aprendizaje y a partir de este, enseñar y adoptar técnicas más efectivas para impulsar la motivación por estudiar y resolver problemas matemáticos o de otra índole.

Así mismo, mediante la evaluación diagnóstica se puede caracterizar a los estudiantes y medir los niveles y estilos de aprendizaje adecuados para esa muestra específica de estudiantes.

### Referencias

- Alfaro, C. (2006). *LAS IDEAS DE PÓLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS*.  
Universidad Nacional , Escuela de Matemática.
- Alsina, Á., García, M., & Torrent, E. (2019). La evaluación de la competencia matemática desde la escuela y para la escuela. *Revista Iberoamericana de educación matemática* (55), 85-108.
- Anónimo. (2018). *Que es la Evaluacion Formativa* .
- Arias, F. (2016). *El Proceso de Investigación*. Caracas: Editorial Episteme.
- Ariza García, S. (2016). *Aprovechando los talentos y fortalezas de cada alumno para desarrollar su potencial: Análisis de la posibilidad de generación de espacios de afinidad enriquecedores a través de la pertenencia a grupos de trabajo temáticos en alumnos con dificultades de ap*. Universidad Nacional de Educación a Distancia: Madrid.
- Arribas Estebaranz, J. (2016). Evaluation of the learning. Problems and solutions. *Profesorado*. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 21 (04), 381-404.
- Arrieta, J. (2017). *repositorio.tec.mx*. Recuperado el 6 de Febrero de 2020, de [/bitstream/handle/11285/622663/Tesis%20MEE.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/622663/Tesis%20MEE.pdf?sequence=1&isAllowed=y):  
<https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/622663/Tesis%20MEE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arteaga, B., Macías, J., & Pizarro, N. (junio de 2020). *La representación en la resolución de problemas matemáticos: un análisis de estrategias metacognitivas de estudiantes de secundaria*. Obtenido de UNICIENCIA Vol. 34, N° 1: <http://oaji.net/articles/2020/2203-1601681103.pdf>

Asamblea, N. (1999). *Constitución de la República Bolivariana de Venezuela*. Caracas: Gaceta Oficial.

Bahamonde, S., & Vicuña, J. (2011). *Resolucion d eproblemas Matematicos* . Obtenido de [http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/bahamonde\\_villarroel\\_2011.pdf](http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/bahamonde_villarroel_2011.pdf).

Barbosa, S., Valencia, O., & Villalba, J. (13 de Mayo de 2017). *scielo.org.co*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/dpp/v13n2/1794-9998-dpp-13-02-00143.pdf>.

Barreto, T. (2016). *repositorioacademico.usmp.edu.pe*. Recuperado el 6 de Febrero de 2020, de [/bitstream/handle/usmp/2319/barreto\\_btf.pdf;jsessionid=CF2EE06B9F7A9FF461B312C4602CB6C7?sequence=1](http://bitstream/handle/usmp/2319/barreto_btf.pdf;jsessionid=CF2EE06B9F7A9FF461B312C4602CB6C7?sequence=1):  
[http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/handle/usmp/2319/barreto\\_btf.pdf;jsessionid=CF2EE06B9F7A9FF461B312C4602CB6C7?sequence=1](http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/handle/usmp/2319/barreto_btf.pdf;jsessionid=CF2EE06B9F7A9FF461B312C4602CB6C7?sequence=1).

Bisquerra, R. (2017). *Metodología de la Investigación Educativa*. Bogotá: Editorial Muralla.

Canabal, C., & Margalef, L. (2017). LA RETROALIMENTACIÓN: LA CLAVE PARA UNA EVALUACIÓN ORIENTADA AL APRENDIZAJE. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 21 (2), 149-170.

Collazos, A. (17 de Marzo de 2014). *revistaeducacionvirtual.com*. Recuperado el 6 de Febrero de 2020, de [/archives/979](https://revistaeducacionvirtual.com/archives/979): <https://revistaeducacionvirtual.com/archives/979>.

Constitucion Politica de Colombia. (2010). *Derechos Garantias y Deberes*. Bogotá.

Delgado, F. (25 de Marzo de 2014). *es.slideshare.net*. Obtenido de [/fabiagardini/la-motivacion-32740891](https://es.slideshare.net/fabiagardini/la-motivacion-32740891): <https://es.slideshare.net/fabiagardini/la-motivacion-32740891>.

Escalante, S. (Enero de 2015). "*MÉTODO PÓLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS*". Obtenido de <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/05/86/Escalante-Silvia.pdf>.

Espigal, L. M., & Peñaloza, Y. D. (2019). *Método de Pólya como estrategia para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas*. Santander.

Fasce, E. (2009). *Evaluación formativa*. Obtenido de <http://www2.udec.cl/ofem/recs/antiores/vol612009/esq61.pdf>

Feldman. (1998). *La motivación*.

Garrido, S. (2017). *Gestión de Empresas*. Barcelona: Ediciones Académicas.

Global Campus Nebrija. (2016). *Metodología de la enseñanza y para el aprendizaje*.

Gómez, F. (2016). *Sistemas y Procedimientos Administrativos*. Caracas: Editorial Frigor.

Gómez, L. (2017). *Mejoramiento continuo de calidad y productividad herramientas y técnicas*. Caracas: Editorial Corporación Andina de Fomento.

Grisales Aguirre, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14 (2), 198-214.

Hamodi, C., Pastor, V., & López, A. (2015). Medios, técnicas e instrumentos de evaluación formativa y compartida del aprendizaje en educación superior. *Perfiles educativos*, 37 (147), 146-161.

Hernández, A., Ramírez, P., & Rincón, G. (2013). Pensamiento matemático en estudiantes universitarios. *Revista Ecomatemático*.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2015). *Metodología de la Investigación*. México: Editorial McGrawHill.

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación Icfes. (2012). *icfes.gov.co*. Recuperado el 16 de enero de 2020, de [/web/guest/buscador?\\_com\\_liferay\\_portal\\_search\\_web\\_portlet\\_SearchPortlet\\_formDate=1579193841811&p\\_p\\_id=com\\_liferay\\_portal\\_search\\_web\\_portlet\\_SearchPortlet&p\\_p\\_li](http://web/guest/buscador?_com_liferay_portal_search_web_portlet_SearchPortlet_formDate=1579193841811&p_p_id=com_liferay_portal_search_web_portlet_SearchPortlet&p_p_li)



fecycle=0&p\_p\_state=maximized&p\_p\_mode=view&\_com\_liferay\_portal\_search:  
[https://www.icfes.gov.co/web/guest/buscador?\\_com\\_liferay\\_portal\\_search\\_web\\_portlet\\_SearchPortlet\\_formDate=1579193841811&p\\_p\\_id=com\\_liferay\\_portal\\_search\\_web\\_portlet\\_SearchPortlet&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=maximized&p\\_p\\_mode=view&\\_com\\_liferay\\_portal\\_search](https://www.icfes.gov.co/web/guest/buscador?_com_liferay_portal_search_web_portlet_SearchPortlet_formDate=1579193841811&p_p_id=com_liferay_portal_search_web_portlet_SearchPortlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_com_liferay_portal_search).

Kharbach, M. (s.f.). *theflippedclassroom.es*. Recuperado el 6 de Febrero de 2020, de /wp-content/uploads/2015/03/formative\_sumative.001.jpg:  
[https://www.theflippedclassroom.es/wp-content/uploads/2015/03/formative\\_sumative.001.jpg](https://www.theflippedclassroom.es/wp-content/uploads/2015/03/formative_sumative.001.jpg).

Leal, S., & Bong, S. (Enero- Febrero de 2015). La resolución de problemas matemáticos en el contexto de los proyectos de aprendizaje. *Revista de Investigacion* , 74-75.

Ley general de Educacion. (2019). *Leyes de educación*. Bogotá.

López Ocaña, Á. (2018). *INTERVENCIÓN DE EVALUACIÓN FORMATIVA APLICABLE AL ÁREA DE MATEMÁTICAS*. Cádiz: Universidad de Cádiz.

Lopez, V. (Marzo de 2017). *www.researchgate.net*. Obtenido de  
[/publication/314952133\\_Evaluacion\\_formativa\\_y\\_compartida\\_evaluar\\_para\\_Aprender\\_y\\_la\\_implicacion\\_del\\_alumnado\\_en\\_los\\_procesos\\_de\\_evaluacion\\_y\\_aprendizaje](https://www.researchgate.net/publication/314952133_Evaluacion_formativa_y_compartida_evaluar_para_Aprender_y_la_implicacion_del_alumnado_en_los_procesos_de_evaluacion_y_aprendizaje):  
[https://www.researchgate.net/publication/314952133\\_Evaluacion\\_formativa\\_y\\_compartida\\_evaluar\\_para\\_Aprender\\_y\\_la\\_implicacion\\_del\\_alumnado\\_en\\_los\\_procesos\\_de\\_evaluacion\\_y\\_aprendizaje](https://www.researchgate.net/publication/314952133_Evaluacion_formativa_y_compartida_evaluar_para_Aprender_y_la_implicacion_del_alumnado_en_los_procesos_de_evaluacion_y_aprendizaje).

Magisterio. (26 de noviembre de 2019). *magisnet.com*. Recuperado el 15 de enero de 2020, de  
[/2019/11/los-problemas-de-aprendizaje-matematico-mas-comunes-en-primaria/](https://www.magisnet.com/2019/11/los-problemas-de-aprendizaje-matematico-mas-comunes-en-primaria/):

- <https://www.magisnet.com/2019/11/los-problemas-de-aprendizaje-matematico-mas-comunes-en-primaria/>.
- Méndez Acosta, Y. (2008). *Estrategias para la enseñanza de la pre-matematicas en preescolar*. Bogotá: Universidad de Buenaventura.
- Mieles, M. M., & Montero, K. L. (2012). *Metodología basada en el método heurístico de polya para el aprendizaje de la resolucion de problemas matematicos*.
- Ministerio de Educacion Nacional. (2009). *Evaluacion de los estudiantes*. Bogotá.
- Ministerio de Educación República Dominicana. (Octubre de 2006). *educando.edu.do*. Recuperado el 16 de enero de 2020, de [/articulos/docente/evaluacin-formativa/](http://www.educando.edu.do/articulos/docente/evaluacin-formativa/): <http://www.educando.edu.do/articulos/docente/evaluacin-formativa/>.
- Monje, C. (2011). *Métodología de la investigación cuantitativa y cualitativa*. Obtenido de *Métodología de la investigación cuantitativa y cualitativa*: <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- Montalván, D. (2017). *repositorio.une.edu.pe*. Recuperado el 6 de Febrero de 2020, de [/bitstream/handle/UNE/1342/TM%20CE-Em%203092%20M1%20-%20Montalvan%20Alburqueque.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/1342/TM%20CE-Em%203092%20M1%20-%20Montalvan%20Alburqueque.pdf?sequence=1&isAllowed=y): <http://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/1342/TM%20CE-Em%203092%20M1%20-%20Montalvan%20Alburqueque.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Naranjo, C. (2009). *La motivacion y los problemas de aprendizaje de los niños del segundo año de educaion basica de la escuela particular isaac newton*. Ambato: Universidad tecnica de ambato.

Nieto, L. J., Lizarazo, J. A., & Carrasco, A. C. (2015). *La resolución de problemas matemáticos*.

Nieto, M. (22 de Junio de 2010). *es.slideshare.net*. Recuperado el 6 de Febrero de 2020, de

[/mnieto2009/aspectos-conceptuales-y-generales-de-la-evaluacin-sumativa:](#)

<https://es.slideshare.net/mnieto2009/aspectos-conceptuales-y-generales-de-la-evaluacin-sumativa>.

OCDE. (2019). *Programme for international student assesment (PISA) Results from PISA 2018*.

Obtenido de [https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018\\_CN\\_COL\\_ESP.pdf](https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL_ESP.pdf).

ONU, O. d. (2017). *Agenda de Desarrollo Sostenible* .Obtenido de Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development:

<https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>.

Orozco, M. (2006). *gent.uab.cat*. Recuperado el 6 de Febrero de 2020, de

[/marianaorozco/sites/gent.uab.cat.marianaorozco/files/Orozco\\_evaluacion\\_2006.pdf:](#)

[http://gent.uab.cat/marianaorozco/sites/gent.uab.cat.marianaorozco/files/Orozco\\_evaluacion\\_2006.pdf](http://gent.uab.cat/marianaorozco/sites/gent.uab.cat.marianaorozco/files/Orozco_evaluacion_2006.pdf).

Paymal, N. (2012). *Guía para docentes, padres y uno mismo*.

Pérez Pino, M., Enrique Clavero, J. O., Carbó Ayala, J. E., & González Falcón, M. (2017). La evaluación formativa en el proceso enseñanza aprendizaje. *EDUMECENTRO*, 9 (3), 263-

283.

Polya, G. (1945). *Resolución de Problemas: El Método de Polya*.

Polya, G. (1978). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.

Puchaicela Chocho, D. I. (2018). *El juego como estrategia didáctica para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la multiplicación y división, en los estudiantes de quinto grado*

- de la Escuela de Educación General Básica “Miguel Riofrío” ciudad de Loja, periodo 2017-2018. Loja: UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.*
- Ramírez, C. (2014). Factores asociados al desempeño académico según nivel de formación pregrado y género de los estudiantes de educación superior Colombia. *Revista Colombiana de Educación* (66), 203-224.
- RAMOS, M. D. (2017). *MÉTODO DE PÓLYA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ECUACIONES*. FACULTAD DE HUMANIDADES, Quetzaltenango.
- Rebollo, M., & Rodríguez, S. (2006). El aprendizaje y sus dificultades. *revista de Neurología*, 42 (2).
- Rojas, A. (29 de Marzo de 2011). *es.scribd.com*. Obtenido de /document/51788717/Bases-de-la-motivacion: <https://es.scribd.com/document/51788717/Bases-de-la-motivacion>
- Romero, J., & Lavigne, R. (2004). dificultades en el aprendizaje. En *Consejería de educación* (pág. 187). ESPAÑA: TECNOGRAPHIC,S.L.
- Rondón, J. (2018). *Actualidad en Metodología de la Investigación*. Caracas: Editorial Blogger.
- Rosales, M. (2014). *oei.es*. Recuperado el 6 de Febrero de 2020, de </historico/congreso2014/memoriactei/662.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=ec>: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:UnG0FHd1UR0J:https://www.oei.es/historico/congreso2014/memoriactei/662.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=ec>.
- Samboy, L. (2009). *La Evaluacion Formativa* . Obtenido de [https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI\\_Lectura/MGIEV/documentos/LECT92.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Lectura/MGIEV/documentos/LECT92.pdf).
- Sampieri, R. (2015). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw-Hill.
- Sampieri. (2015).

Segura, M. A. (2018). La función formativa de la evaluación en el trabajo escolar cotidiano.

*Revista Educación*, 42 (1).

Torres, R. (2013). *La evaluación formativa*. Recuperado el 16 de marzo de 2020, de

<https://www.uned.ac.cr/ece/images/documents/documentos2011->

[2015/evaluacion\\_formativa2013.pdf](https://www.uned.ac.cr/ece/images/documents/documentos2011-2015/evaluacion_formativa2013.pdf).

Trelles Zambrano, C. A., Bravo Guerrero, F. E., & Barraqueta Samaniego, J. F. (2017). ¿Cómo

Evaluar los Aprendizajes en Matemáticas? *INNOVA Research Journal*, 2 (6), 35-51.

Trelles Zambrano, C. A., Bravo Guerrero, F. E., & Barraqueta Samaniego, J. F. (2017). ¿Cómo

Evaluar los Aprendizajes en Matemáticas? *INNOVA Research Journal*, 2 (6), 35-51.

Valdez, F. J. (2015). *Teorías educativas y su relación con las tecnologías de la información y de*

*la comunicación (TIC)*. Obtenido de Universidad Nacional Autónoma de México. XVII

Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática:

<http://congreso.investiga.fca.unam.mx/docs/xvii/docs/L13.pdf>.

Valle Castañeda, W., Castillo Estrella, T., & Camejo Puentes, M. (2018). La evaluación del

aprendizaje del concepto función en la asignatura Matemática I. *Mendive. Revista de*

*Educación*, 16 (2), 222-237.

Vélez, L. V. (2008). *ponce.inter.edu*. Obtenido de [ponce.inter.edu](http://ponce.inter.edu):

<https://ponce.inter.edu/cai/Comite-investigacion/investigacion-cualitativa.html>.

Zabala, A. (2016). *Metodología de la Investigación Científica*. Lima: Editorial San Marcos.

Zapattini. (2019). *www.academia.edu*. Obtenido de 35185220/Motivacion\_laboral\_1\_:

[https://www.academia.edu/35185220/Motivacion\\_laboral\\_1\\_](https://www.academia.edu/35185220/Motivacion_laboral_1_).

Anexo 1. Cálculo del alfa de Crombach.

ite m 3	ite m 4	ite m5	ite m6	ite m7	ite m 8	ite m 9	ite m 10	ite m 11	ite m 12	ite m 13	ite m 14	ite m 15	ite m 16	ite m 17	ite ms 18	ite ms 19	ite m 20	ite m 21	item 22	Sumato ria
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	15
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	18
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	12
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	20
1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	6
0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	11
1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	9
1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	13
0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	17
0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	10
0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10
1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	7
0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	15
0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	7
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	20
0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	7
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	12
0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	11
0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	9
1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	7
1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	17
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	17
0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	16
0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	7
0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	12
1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	15
1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	10
1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	14
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	16
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	18
0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	11
0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	13
0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	13
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	20
1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	13
0,2 6	0,0 9	0,11	0,25	0,13	0,2 4	0,2 3	0,2 0	0,2 2	0,2 5	0,2 6	0,2 6	0,2 3	0,2 3	0,2 4	0,0 7	0,2 0	0,2 3	0,2 5	0,23	

## Anexo 2. Permisos



UNIVERSIDAD DE LA COSTA, CUC  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

**CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPAR EN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA SOBRE EVALUACIÓN FORMATIVA Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS.**

Nombre de los investigadores: EMERSON PERTUZ SAMPER/RAOMIR PABA RUIDIAZ

Título del proyecto: EFECTOS DE LA EVALUACIÓN FORMATIVA COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN ESTUDIANTES DE 9º de la IEDR SAN PEDRO APOSTOL LAS FLORES.

Señores(as) presentes en el grupo citado les estamos invitando a participar en un estudio de investigación perteneciente al Grupo de Investigación Currículo y Pedagogía de la Universidad de la Costa. Primero, nosotros queremos que usted conozca que:

- ✓ La participación en este estudio es absolutamente voluntaria.
- ✓ Esto quiere decir que si usted lo desea puede negarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento sin tener que dar explicaciones.
- ✓ Los temas abordados serán analizados en la investigación, manteniéndose en absoluta reserva los datos personales de la persona entrevistada.
- ✓ Usted no recibirá beneficio económico alguno del estudio actual. Los estudios de investigación como este sólo producen conocimientos que pueden ser aplicados en el campo de la psicoterapia más adelante.

Procedimientos

La investigación es cuantitativa, en el cual a usted participará en un grupo para conocer como los estudiantes de 9º logran desenvolverse en el área de matemáticas, en la resolución de problemas.

Durante el desarrollo de la intervención (pre test, talleres, pos test) se tomarán evidencias como parte del proceso investigativo.

Los resultados serán publicados manteniendo total reserva sobre los datos personales y entregados a la Universidad de la Costa como requisito de producción final de la investigación y socializados a usted como participante del proceso.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Después de haber leído comprensivamente toda la información contenida en este documento en relación con el objetivo de la investigación y de haber recibido de los investigadores: EMERSON PERTUZ SAMPER/RAOMIR PABA RUIDIAZ, explicaciones verbales sobre ello y satisfactorias respuestas a mis inquietudes, habiendo dispuesto para reflexionar sobre las implicaciones de mi decisión, libre, consciente y voluntariamente manifiesto que he resuelto participar. Además, expresamente autorizo al investigador para utilizar la información codificada en otras futuras investigaciones.

En constancia, firmo este documento de consentimiento informado para presentación del post-test del proceso investigativo, en presencia de los señores: RAOMIR PABA RUIDIAZ EMERSON PERTUZ SAMPER en el municipio de Guamal Magdalena el día 12 del mes de noviembre del año 2020

Nombres, documento de identidad del participante  
NICOLAS E MARTINEZ MARTINEZ  
T.I No. 1.085.189.267

Firma: Nicolas E. Martinez M.  
T.I. 1.085.189.267.

Nombre y apellidos Padre o acudiente y documento de identidad.  
JOVITA RUIDIAZ MORENO  
CC. No. 39.006.448.

Firma: Jovita Ruidiaz M.  
CC. 39.006.448.

Nombre, firma y documento de identidad del investigador:

Nombre: EMERSON PERTUZ SAMPER

Cédula de ciudadanía: 7598909 de Pivjay Magdalena

Firma: Emerson Pertuz Samper  
cc. 7598909.

Nombre: RAOMIR PABA RUIDIAZ  
Cédula de ciudadanía: 85165663 de Guamal Magdalena.

Firma: Raomir Paba R.  
cc. 85.165.663.



En constancia, firmó este documento de consentimiento informado, en presencia de los señores: RAOMIR PABA RUIDIAZ/EMERSON PERTUZ SAMPER en el municipio de Guamal Magdalena el día 2 del mes de junio del año 2020.

Nombres, documento de identidad del participante  
MELISSA ALEXANDRA AMARIZ MARTINEZ  
T.I No. 1.082.243.551

Firma: Melissa A. Amariz  
T.I. 1082243551

Nombre y apellidos Padre o acudante y documento de identidad.  
MERIDA AMARIZ MARTINEZ  
CC. No. 52.692.369, de Guamal Magdalena.

Firma: Merida Amariz MTZ.  
CC. 52.692.369.

Nombre, firma y documento de identidad del investigador:

Nombre: EMERSON PERTUZ SAMPER

Cédula de ciudadanía: 7598909 de Guamal Magdalena

Firma: Emerson Pertuz Samper  
cc. 7598909 de Guamal Mag.

Nombre: RAOMIR PABA RUIDIAZ

Cédula de ciudadanía: 85165663 de Guamal Magdalena

Firma: Raomir Paba R.  
cc 85.165.663

Anexo 3. Capacitación N° 1 Docente de 9°.

**TALLER DE FORMACIÓN DOCENTE.**

---

**Evaluación Formativa**

**Marisel Esquiaqui**  
[mariselesquiaqui@gmail.com](mailto:mariselesquiaqui@gmail.com)

*Institución educativa "San Pedro Apostol" las flores  
en el Departamento del Magdalena.*

**Objetivo General**

Reconocer la importancia de la evaluación formativa para mejora las practicas pedagógicas .

A slide with a dark teal background on the left and a white background on the right. The right side features a red vertical bar at the top right. Below it, the title "Objetivos Específicos" is displayed next to a target icon. Three light gray rounded rectangular boxes contain the following text: "Reflexionar acerca de las características de la evaluación formativa" (with a person and screen icon), "Visibilizar y ciertas técnicas e instrumentos de la evaluación formativa." (with a calculator icon), and a third empty box.

Capacitación N° 2.Zoom

A Zoom meeting interface. On the left, a slide displays the text "TALLER DE FORMACIÓN DOCENTE PARA LA ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS." in all caps. To the right of the slide, the name "Marisel Esquiaqui Gonzalez" is shown. Below the name, the text "Institución Educativa Departamental Rural San Pedro Apóstol Del Departamento del Magdalena." is displayed. In the top right corner, there are two small video thumbnails: one of a woman with glasses and one of a man.



## OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una jornada de formación y retroalimentación en las estrategias didácticas para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas mediado por La evaluación formativa.

Two small video call windows are visible in the top right corner of the slide, showing participants in a virtual meeting.

Capacitación N° 3


.....

Estrategias didácticas para la mediación de las operaciones básicas.

Marisel Esquiaqui

**TALLER DE FORMACIÓN DOCENTE PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.**

*Institución Educativa Departamental Rural San Pedro Apóstol Del Departamento del Magdalena.*

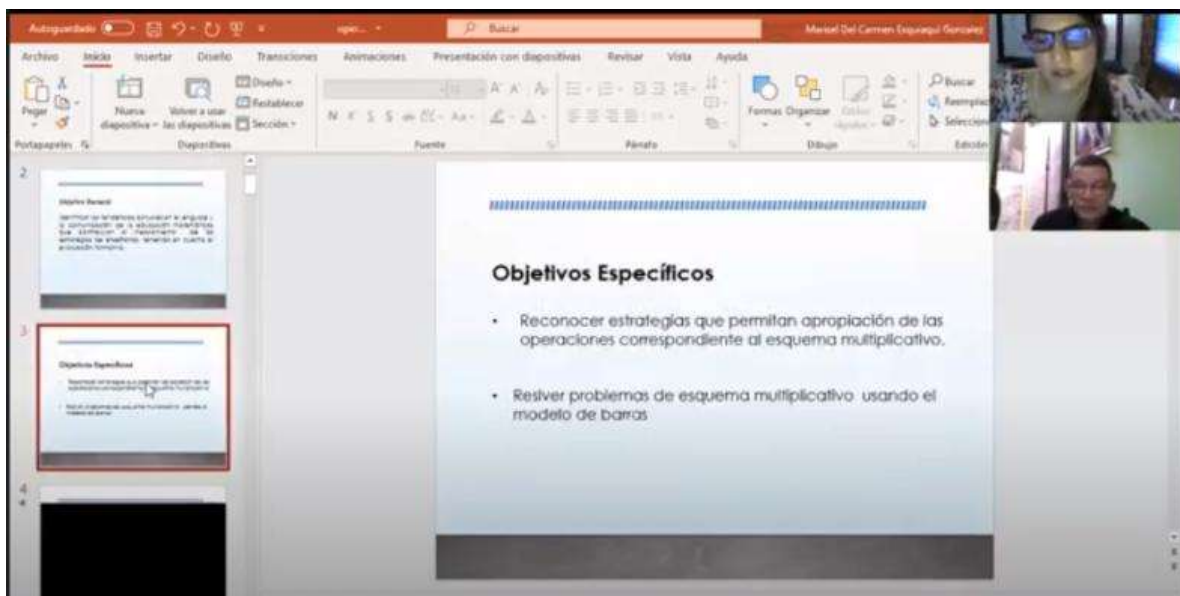


.....

AMARILLO AZUL NARANJA  
NEGRO ROJO VERDE  
MORADO AMARILLO ROJO  
NARANJA VERDE NEGRO  
AZUL ROJO MORADO  
VERDE AZUL NARANJA



Capacitación N° 4





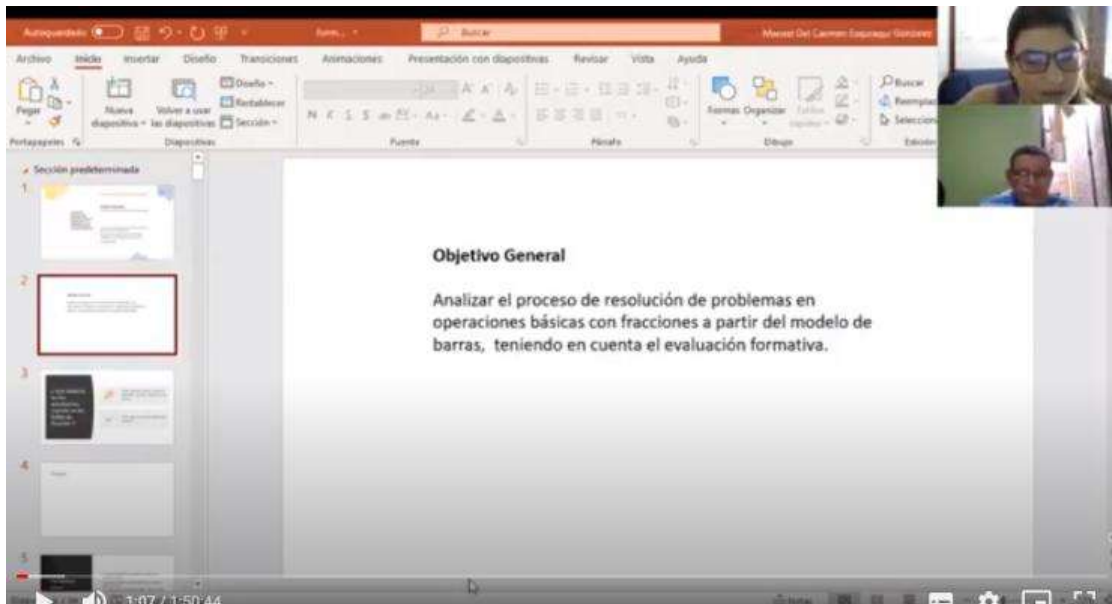
Plan de Trabajo – Parte I

SEGUNDO	MULTIPLICACIÓN	Sumando grupos iguales	Tablas del 2, 5 y 10 y tablas del 3 y 4			
		Contando historias	Multiplicando por 2, por 5 y por 10	Dividiendo por 2, por 5 y por 10	Multiplicando por 3 y por 4	Dividiendo por 3 y por 4
		Multiplicación hasta 40				
	DIVISIÓN	Compartiendo y Agrupando				
División hasta 40						
TERCERO	MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN	Multiplicando unidades, decenas y centenas	Tablas del 6, 7, 8 y 9			
		Cociente y resto	Multiplicando y dividiendo por 6	Multiplicando y dividiendo por 7	Multiplicando y dividiendo por 8	Multiplicando y dividiendo por 9
		Dividiendo centenas, decenas y unidades				

ucción (k)

3:58 / 1:57:13

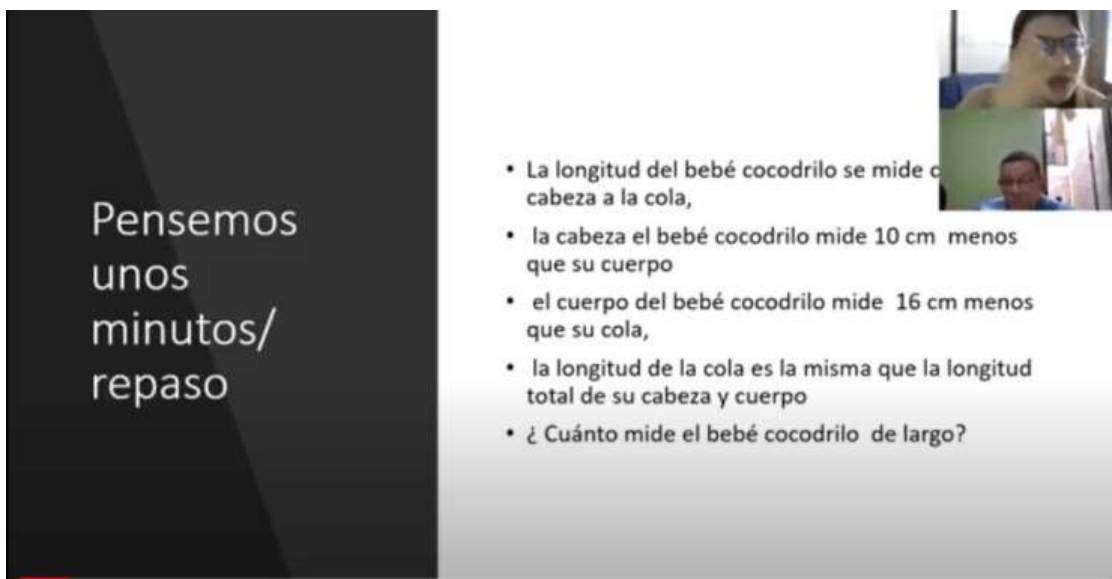
## Capacitación N° 5



The screenshot shows a Microsoft PowerPoint presentation. The slide is titled "Objetivo General" and contains the following text: "Analizar el proceso de resolución de problemas en operaciones básicas con fracciones a partir del modelo de barras, teniendo en cuenta el evaluación formativa." The slide is part of a presentation with 5 slides, and the current slide is slide 2. The presentation is titled "Módulo Del Camino Escolar Matemática".

**Objetivo General**

Analizar el proceso de resolución de problemas en operaciones básicas con fracciones a partir del modelo de barras, teniendo en cuenta el evaluación formativa.



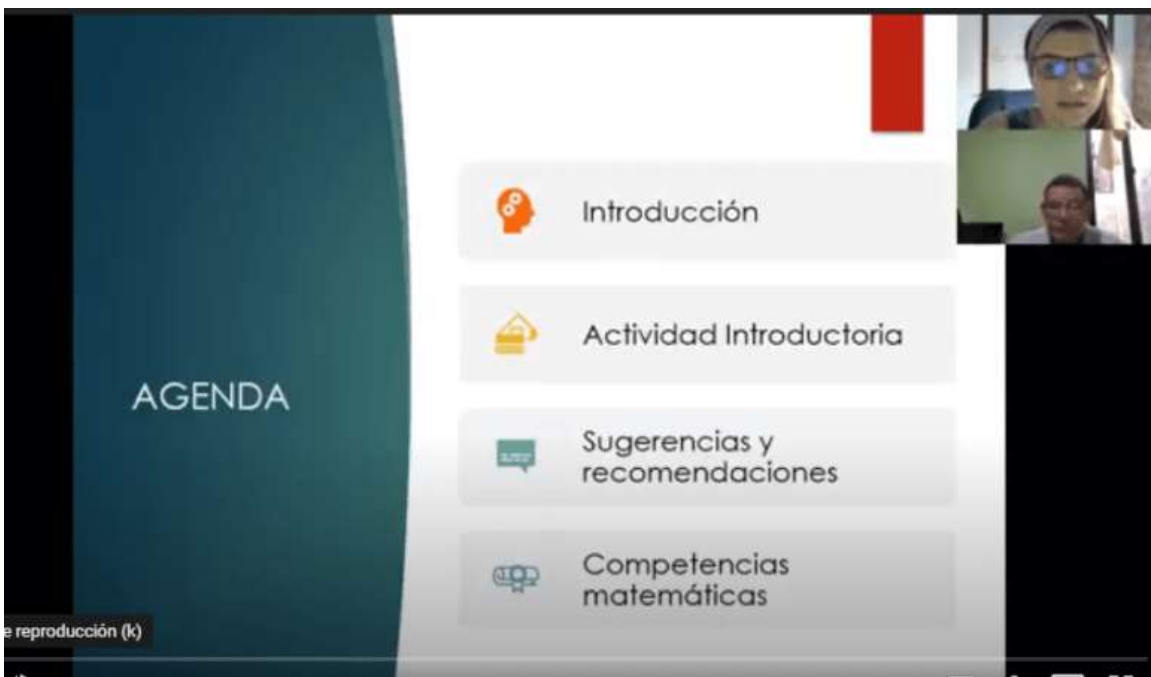
The screenshot shows a Microsoft PowerPoint presentation. The slide has a dark background on the left with the text "Pensemos unos minutos/ repaso". The right side of the slide contains a list of bullet points. The presentation is titled "Módulo Del Camino Escolar Matemática".

Pensemos unos minutos/ repaso

- La longitud del bebé cocodrilo se mide de la cabeza a la cola,
- la cabeza del bebé cocodrilo mide 10 cm menos que su cuerpo
- el cuerpo del bebé cocodrilo mide 16 cm menos que su cola,
- la longitud de la cola es la misma que la longitud total de su cabeza y cuerpo
- ¿ Cuánto mide el bebé cocodrilo de largo?



Capacitación n° 6



# METAS DE APRENDIZAJE



- Comprenderán la importancia del ser biológico, como ser pensante que necesita de la emoción para aprender.



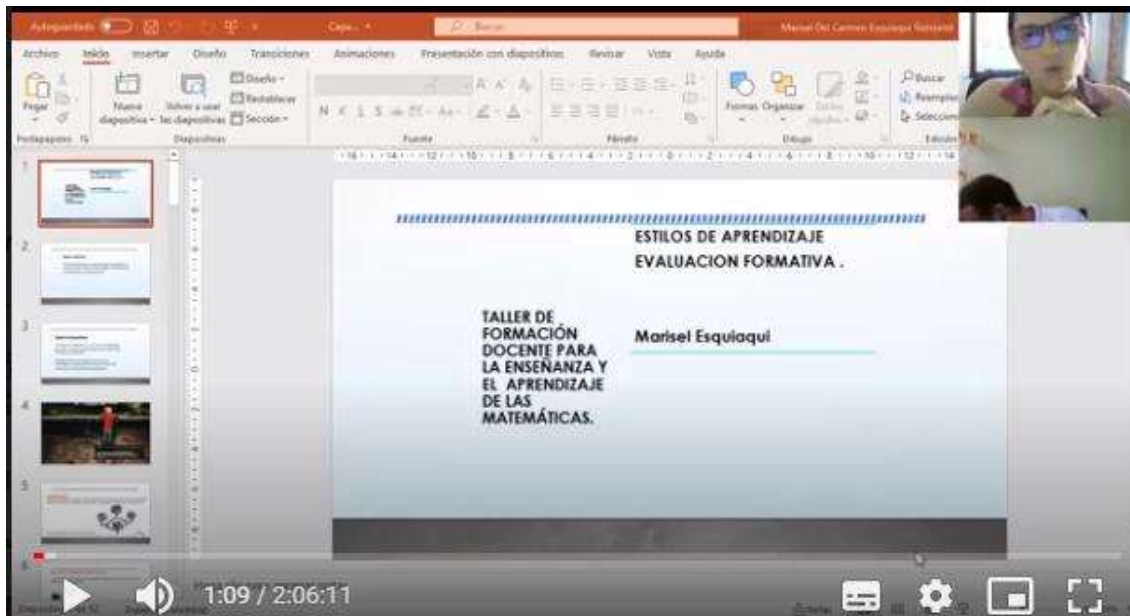
- Analizarán diferentes estrategias y sugerencias para aplicar en las clases de matemáticas.

# EL CEREBRO DE UNA MAESTRA

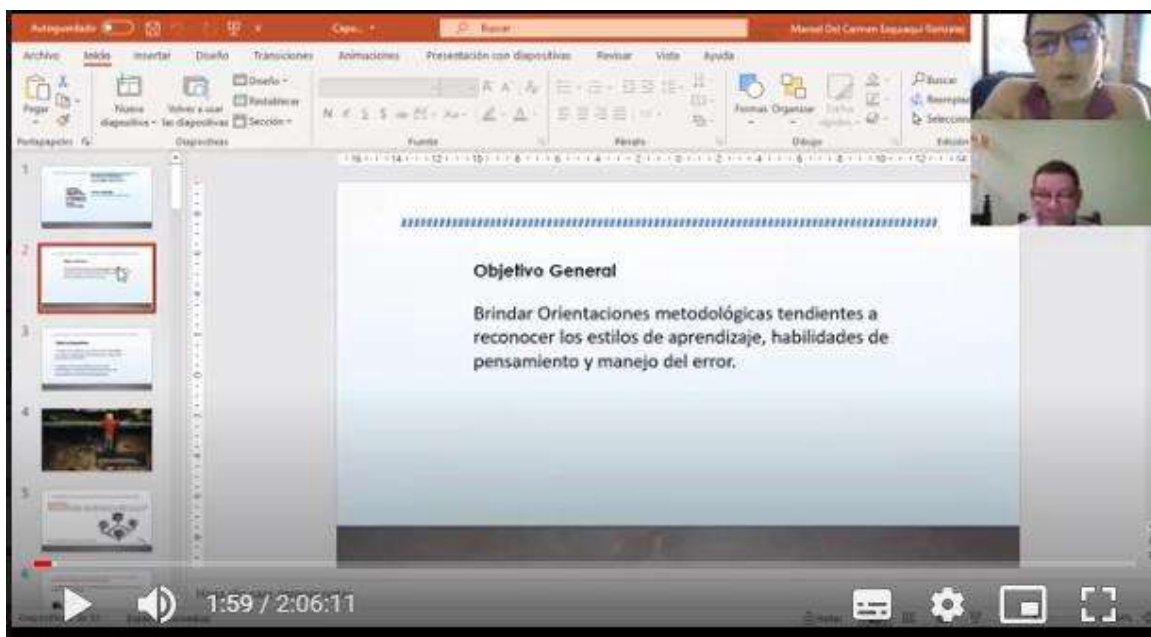
**Y UN LARGO ETCÉTERA...**

VOQUEAR

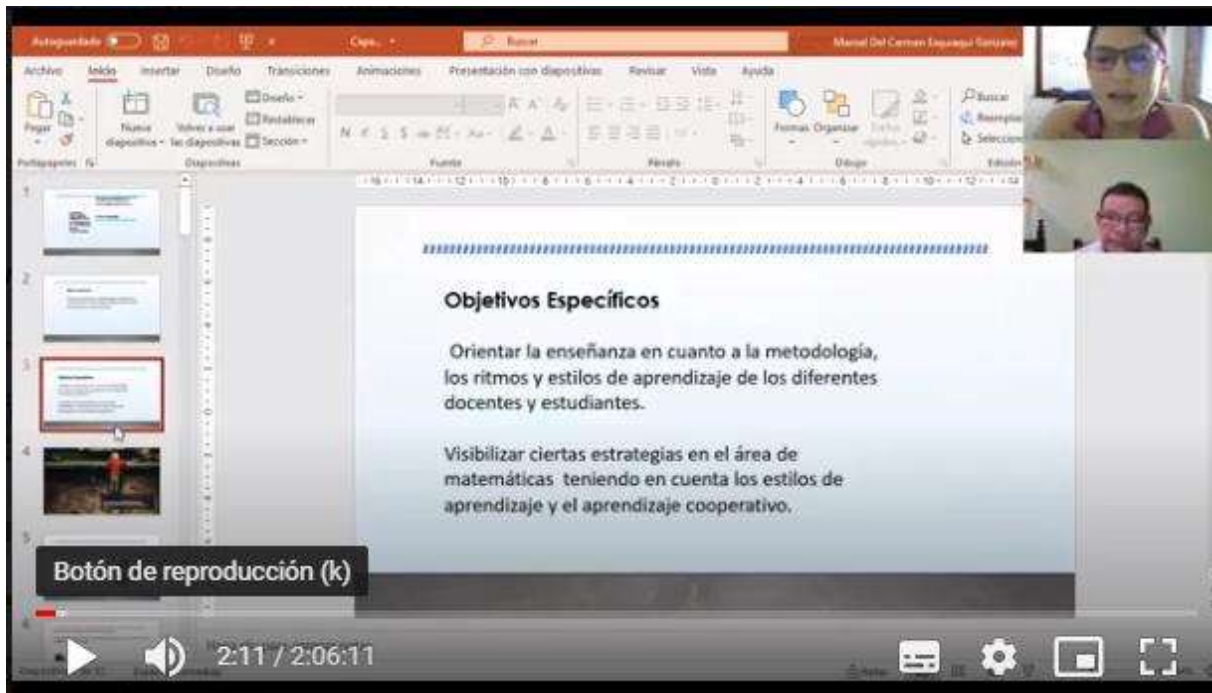
## Capacitación N° 7



A screenshot of a PowerPoint presentation slide. The slide title is "ESTILOS DE APRENDIZAJE EVALUACION FORMATIVA". Below the title, the text reads "TALLER DE FORMACIÓN DOCENTE PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS." and "Marisel Esquiaqui". The slide is part of a presentation with 6 slides shown in the left sidebar. The video player interface at the bottom shows a progress bar at 1:09 / 2:06:11.



A screenshot of a PowerPoint presentation slide. The slide title is "Objetivo General". Below the title, the text reads "Brindar Orientaciones metodológicas tendientes a reconocer los estilos de aprendizaje, habilidades de pensamiento y manejo del error." The slide is part of a presentation with 6 slides shown in the left sidebar. The video player interface at the bottom shows a progress bar at 1:59 / 2:06:11.



Microsoft PowerPoint interface showing a presentation slide titled "Objetivos Específicos". The slide content is as follows:

### Objetivos Específicos

- Orientar la enseñanza en cuanto a la metodología, los ritmos y estilos de aprendizaje de los diferentes docentes y estudiantes.
- Visibilizar ciertas estrategias en el área de matemáticas teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje y el aprendizaje cooperativo.

At the bottom of the screen, a video player interface is visible, showing a play button and a timestamp of 2:11 / 2:06:11. A tooltip above the play button reads "Botón de reproducción (k)".

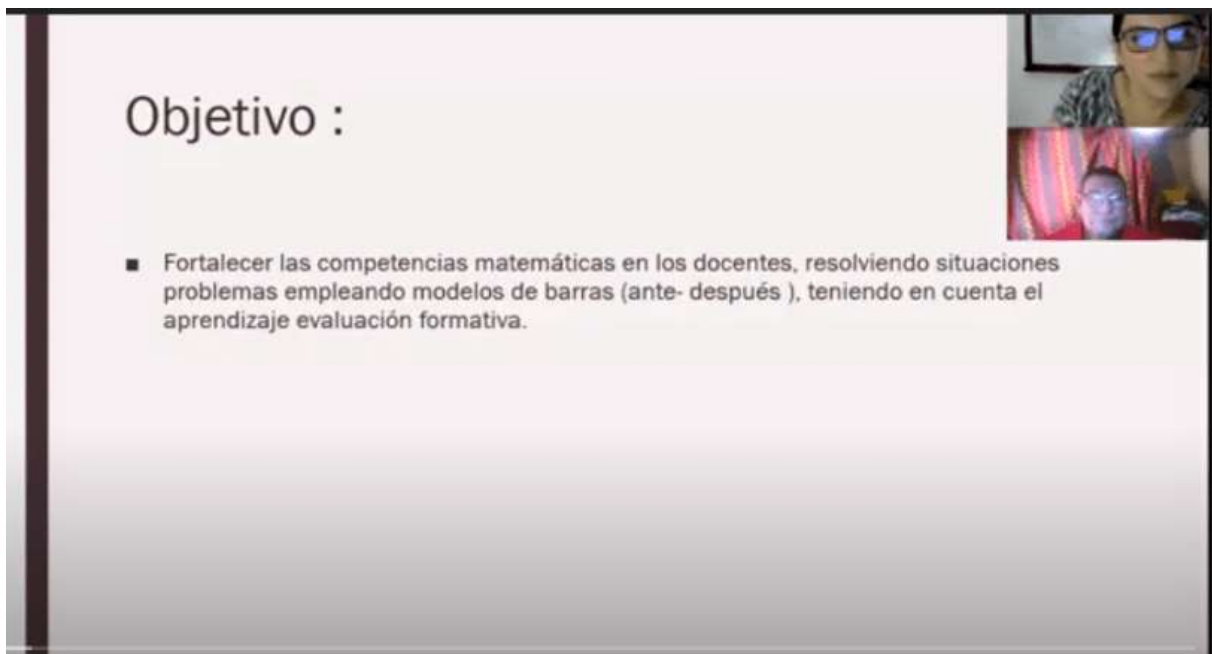
## Capacitación N° 8 Y 9



RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS  
MATEMÁTICOS

Modelo de barra/ Antes- Después

0:47 / 1:50:11



Objetivo :

- Fortalecer las competencias matemáticas en los docentes, resolviendo situaciones problemas empleando modelos de barras (ante- después ), teniendo en cuenta el aprendizaje evaluación formativa.

0:47 / 1:50:11

## Modelo de Comparación

? (Diferencia)

Cantidad más pequeña

Cantidad más grande

Total

- el enunciado implica un estado anterior y uno posterior, dándose algunos datos en estados
- El incremento o decremento de una cantidad, es en un incremento o decremento en la longitud de la barra que representa esa cantidad

incremento de 5 unidades

Antes

Después

decremento de 5 unidades

Antes

Después

Anexo 4. Talleres de intervención .Para los estudiantes.

**Evaluación formativa No. 1**

**Grado noveno (9°)**

**Evaluación formativa No. 1**

**Grado noveno (9°)**

<b>Área:</b>	Matemáticas
<b>Asignatura:</b>	Algebra
<b>Estándar:</b>	Identifico Relaciones Entre Propiedades De Las Gráficas Y Propiedades De Las Ecuaciones Algebraicas
<b>Temática Principal:</b>	Ecuaciones Lineales
<b>Objetivo:</b>	Identificar las fortalezas y debilidades al momento de resolver problemas con ecuaciones lineales de una variable.



*Esta evaluación como su nombre lo lleva escrito tiene un carácter formativo, busca identificar las fortalezas y dificultades que se pueda tener de la temática tratada, evidenciar que nos falta alcanzar del objetivo planteado al iniciar, con la información brindada podemos trazar una ruta para un mejoramiento continuo a nuestro proceso.*

Nombre Del Estudiante

1. El profesor le pide a María y Juan resolver la siguiente ecuación lineal con una variable:  
 $3x + 2(5x + 7) = 3x + x$

La resolvieron de la siguiente manera:

María	Juan
$3x + 2(5x + 7) = 3x + x$	$3x + 2(5x + 7) = 3x + x$
$3x + 10x + 14 = 4x$	$3x + 7x + 7 = 3x$
$13x + 14 = 4x$	$10x + 7 = 3x$
$13x - 4x = -14$	$10x - 3x = -7$
$9x = -14$	$7x = -7$

- a) ¿Qué Puedes decir de los procedimientos de Juan y María?



- b) ¿Considera que hay que hacerles alguna recomendación? ¿Cuál sería?
2. Usa la tabla que se encuentra al finalizar (Material de apoyo) para resolver las siguientes situaciones problema.
- a) La edad de Jairo es el triplo de la de Luis y ambas edades suman 40 años. Hallar ambas edades.
  - b) La suma de tres números es 24. El segundo es el doble del primero y el tercero excede al primero en 8. Hallar los números.
  - c) En un rectángulo la base mide 18 cm más que la altura y el perímetro mide 76 cm. ¿Cuáles son las dimensiones del rectángulo?

3. Toma una de las situaciones del punto anterior (2) y reescríbelo, puedes cambiarles los datos, reformularlo, agregarle información u omitir, de tal manera que diseñes una situación problema diferentes.

Nota: colocar el procedimiento donde expliques como lo resuelves y su respectiva respuesta

4. Crea dos situaciones problemas que se resuelvan usando ecuaciones lineales con una variable.

Nota: colocar el procedimiento donde expliques como lo resuelves y su respectiva respuesta.

5. Reflexionemos,

Responde:

¿Qué se te Facilita de esta temática?	¿Qué se te dificulta de esta temática?	¿Por qué crees que se te dificulta?	¿Cómo crees que puedes mejorar estas dificultades?

**MATERIAL DE APOYO**

Tabla guía resolución de problemas.

<b>Pasos para resolver Problemas Matemáticos</b>	
<b>ENTENDER EL PROBLEMA</b>	¿Puedes explicar el problema en tus propias palabras? ¿Qué información está dada? ¿Qué información tienes que encontrar? ¿Hay información que falta o que no es necesaria?
<b>CONFIGURAR UN PLAN</b>	¿Qué puedo hacer que me ayude a resolver el problema?
	Estas son algunas cosas que se pueden hacer: Hacer un dibujo, hacer una lista, elegir una operación, actuarlo, ensayo y error, buscar un ejercicio similar, simplificar el problema.
<b>EJECUTAR EL PLAN</b>	Resuelve el problema utilizando el plan del paso 2. Si no puedes resolver el problema, haz otro plan. Muestra tu trabajo claramente, Escribe la respuesta.
<b>MIRAR HACIA ATRÁS</b>	Leer la pregunta otra vez. ¿Respondiste la pregunta? ¿Tu respuesta tiene sentido? ¿Está correcta tu respuesta?

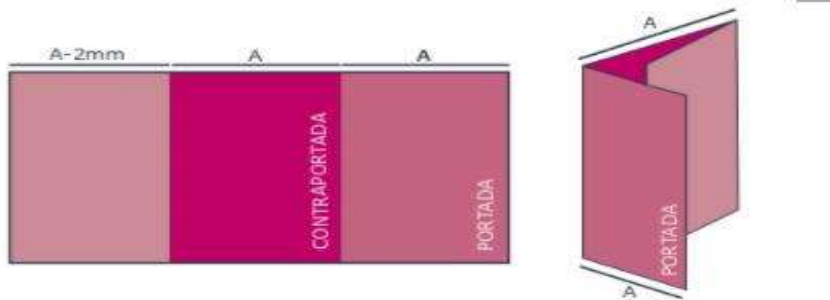
**Evaluación formativa No. 2****Grado noveno**

<b>Área:</b>	Matemáticas
<b>Asignatura:</b>	Algebra
<b>Estándar:</b>	Identifico diferentes métodos para solucionar sistemas de ecuaciones lineales.
<b>Temática Principal:</b>	sistema de ecuaciones lineales con dos variables-método sustitución
<b>Objetivo:</b>	Identificar las fortalezas y debilidades al momento de resolver problemas con sistema de ecuaciones lineales de dos variables usando el método de sustitución.
<b>Nombre Del Estudiante</b>	

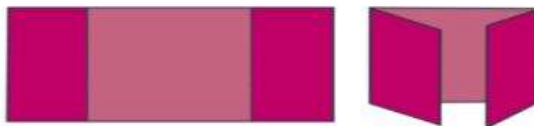
1. Diseña un folleto, puedes usar una de estas formas



Forma de acordeón



Plegado envolvente



Tríptico plegado de ventana

Este folleto será acerca del Método de sustitución para resolver sistema de ecuaciones, piensa que es para un compañero que apenas va a conocer acerca de la temática.

Diséñalo bajo las siguientes Indicaciones:

- La primera cara es la de presentación/portada, coloca tu nombre y la temática, le puedes crear un diseño (dibujo, mensaje).
- Explicar con tus propias palabras los pasos para resolver un sistema de ecuaciones por este método.
- Crear dos situaciones problemas donde los resuelvas usando el método de sustitución.

- d) Coloca recomendaciones o sugerencias que le darías tus compañeros para que se les facilite de mejor manera resolver este tipo de problemas.

## 2. Reflexionemos.

Responde:

¿Qué te parece esta temática?	¿Cómo crees que quedo tu folleto?	¿Le cambiarías algo?	¿Se te presento alguna dificultad con la temática?
¿Cómo crees que puedes mejorar estas dificultades?			

### Evaluación formativa No. 3











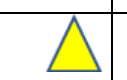

Grado noveno (9°)

<b>Área:</b>	Matemáticas
<b>Asignatura:</b>	Algebra

<b>Estándar:</b>	Identifico diferentes métodos para solucionar sistemas de ecuaciones lineales.
<b>Temática Principal:</b>	Sistema de ecuaciones lineales con dos variables.
<b>Objetivo:</b>	Identificar las fortalezas y debilidades al momento de resolver problemas con sistema de ecuación es lineales de dos variables

<b>.Nombre Del Estudiante</b>

5. Obtén los valores de los objetos que aparecen, Cada objeto representa una cifra diferente.

				46
				44
				43
36	34	32	31	

Los números son el resultado de la suma de cada fila y cada columna.

¿Qué imagen sería la que encontrarías primero?

¿Qué valores tienen las otras imágenes?

¿Se verifica el resultado para todas las filas y columnas?

6. Crea tu propio rectángulo como el anterior, colocando a un costado las respuestas.

7. Resuelve:

-Para ingresar al Sena se aplica una prueba de razonamiento que consta de 40 preguntas. Por cada respuesta correcta se asignan 6 puntos, pero por cada respuesta incorrecta o no responde se restan 2 puntos. Si una aspirante obtuvo 96 puntos

- a) ¿Cuántas preguntas respondió bien?
- b) ¿Crees que se puede utilizar un sistema de ecuaciones para resolver este problema?
- c) ¿Cómo plantearías las ecuaciones?

8. Resuelve:

Un campesino cuenta con un determinado número de jaulas para sus pájaros. Si introduce 6 pájaros en cada jaula, quedan cuatro espacios libres en una jaula, ósea solo habrá dos pájaros en esa jaula, Si introduce 5 pájaros en cada jaula quedan dos pájaros libres, ósea sin jaula ¿Cuántos pájaros y jaulas hay?

- a) ¿Cómo crees que podrías resolver esta pregunta, algún plan, estrategia?

Mostrar el proceso, apóyate en los cuatro pasos para resolver problemas,

9. Reflexionemos,

Rutina de pensamiento:



¿Qué entiendo de esta temática?	¿Qué me genera duda de la temática?	¿Qué no entiendo de la temática?

**MATERIAL DE APOYO**

Tabla guía resolución de problemas.

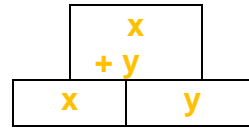
<b>Pasos para resolver Problemas Matemáticos</b>	
<b>ENTENDER EL PROBLEMA</b>	¿Puedes explicar el problema en tus propias palabras? ¿Qué información está dada? ¿Qué información tienes que encontrar? ¿Hay información que falta o que no es necesaria?
	¿Qué puedo hacer que me ayude a resolver el problema?  Estas son algunas cosas que se pueden hacer: Hacer un dibujo, hacer una lista, elegir una operación, actuarlo, ensayo y error, buscar un ejercicio similar, simplificar el problema.
	Resuelve el problema utilizando el plan del paso 2. Si no puedes resolver el problema, haz otro plan. Muestra tu trabajo claramente, Escribe la respuesta.
	Leer la pregunta otra vez. ¿Respondiste la pregunta? ¿Tu respuesta tiene sentido? ¿Está correcta tu respuesta?

## Evaluación formativa No. 4

## Grado noveno (9°)

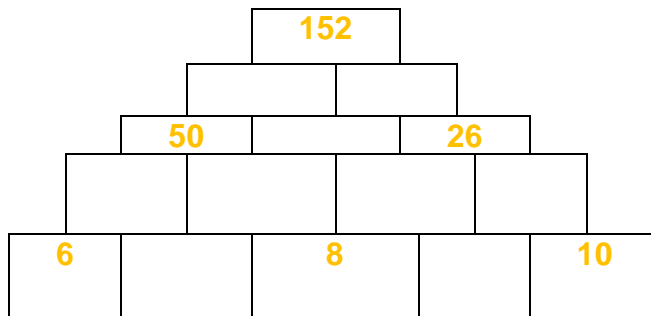
<b>Área:</b>	Matemáticas
<b>Asignatura:</b>	Algebra
<b>Estándar:</b>	Identifico diferentes métodos para solucionar sistemas de ecuaciones lineales.
<b>Temática Principal:</b>	Sistema de ecuaciones lineales con dos variables.
<b>Objetivo:</b>	Identificar las fortalezas y debilidades al momento de resolver problemas con sistema de ecuaciones lineales dados.
<b>.Nombre Del Estudiante</b>	

10. Resolver:



a) Todos los ladrillos siguen la siguiente regla,

Calcula los números que faltan en los ladrillos en blanco



Encontrar los valores para cada vocal, recuerda que los números son el resultado de la suma de cada fila.

b)

a	e	a	a	a	=29	—
i	e	o	o	u	=14	—
a	a	a	a	a	=30	—
e	e	e	i	u	=20	—
e	a	a	e	i	=26	—


2. Responde:

La suma de las edades de un padre y de su hijo es 39 y su diferencia es 25, ¿cuál es la edad de cada uno? Nota: se debe evidenciar el proceso de solución, recuerda los pasos para resolverlo.

3. Crea tu propio problema de edades, teniendo en cuenta tu edad y la de algún familiar, ten como ejemplo el problema anterior (2) y resuélvelo usando el método que más se te facilite.

4. El profesor coloca para resolver un sistema de ecuaciones con dos variables, el cual es el siguiente  $\begin{cases} 2x - y = 3 \\ -4x + 2y = -6 \end{cases}$


María le responde al profesor diciendo que no tienen solución el problema, Daniel un compañero de clase le dice que está equivocada, que revise bien ya que si tiene solución.

- a) ¿Quién crees que tiene la razón? ¿porqué?
- b) ¿Cómo verificarías la respuesta de ese problema?

**5. Reflexionemos,**


**MATERIAL DE APOYO**

Tabla guía resolución de problemas.

<b>Pasos para resolver Problemas Matemáticos</b>	
<b>ENTENDER EL PROBLEMA</b>	¿Puedes explicar el problema en tus propias palabras? ¿Qué información está dada? ¿Qué información tienes que encontrar? ¿Hay información que falta o que no es necesaria?
<b>CONFIGURAR UN PLAN</b>	¿Qué puedo hacer que me ayude a resolver el problema?
	Estas son algunas cosas que se pueden hacer: Hacer un dibujo, hacer una lista, elegir una operación, actuarlo, ensayo y error, buscar un ejercicio similar, simplificar el problema.
<b>EJECUTAR EL PLAN</b>	Resuelve el problema utilizando el plan del paso 2. Si no puedes resolver el problema, haz otro plan. Muestra tu trabajo claramente, Escribe la respuesta.
<b>MIRAR HACIA ATRÁS</b> 	Leer la pregunta otra vez. ¿Respondiste la pregunta? ¿Tu respuesta tiene sentido? ¿Está correcta tu respuesta?

**Evaluación formativa No. 5****Grado noveno (9°)**

<b>Área:</b>	Matemáticas
--------------	-------------

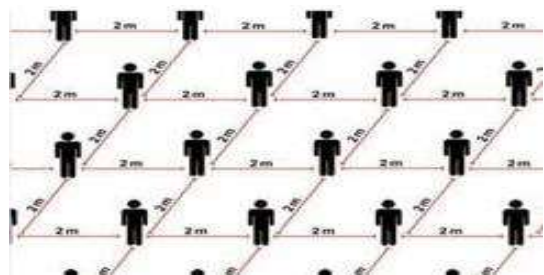
<b>Asignatura:</b>	Algebra Geometría Estadística
<b>Estándares:</b>	Generalizo procedimientos de cálculo válidos para encontrar el área de regiones planas y el volumen de sólidos.  Interpreto, produzco y comparo representaciones gráficas adecuadas para presentar diversos tipos de datos. (Diagramas de barras, diagramas circulares.)  Calculo probabilidad de eventos simples usando métodos diversos (listados, diagramas de árbol, técnicas de conteo)
<b>Temática Principal:</b>	Resolución de problemas.
<b>Objetivo:</b>	Identificar las fortalezas y debilidades al momento de resolver problemas.
<b>Nombre Del Estudiante</b>	

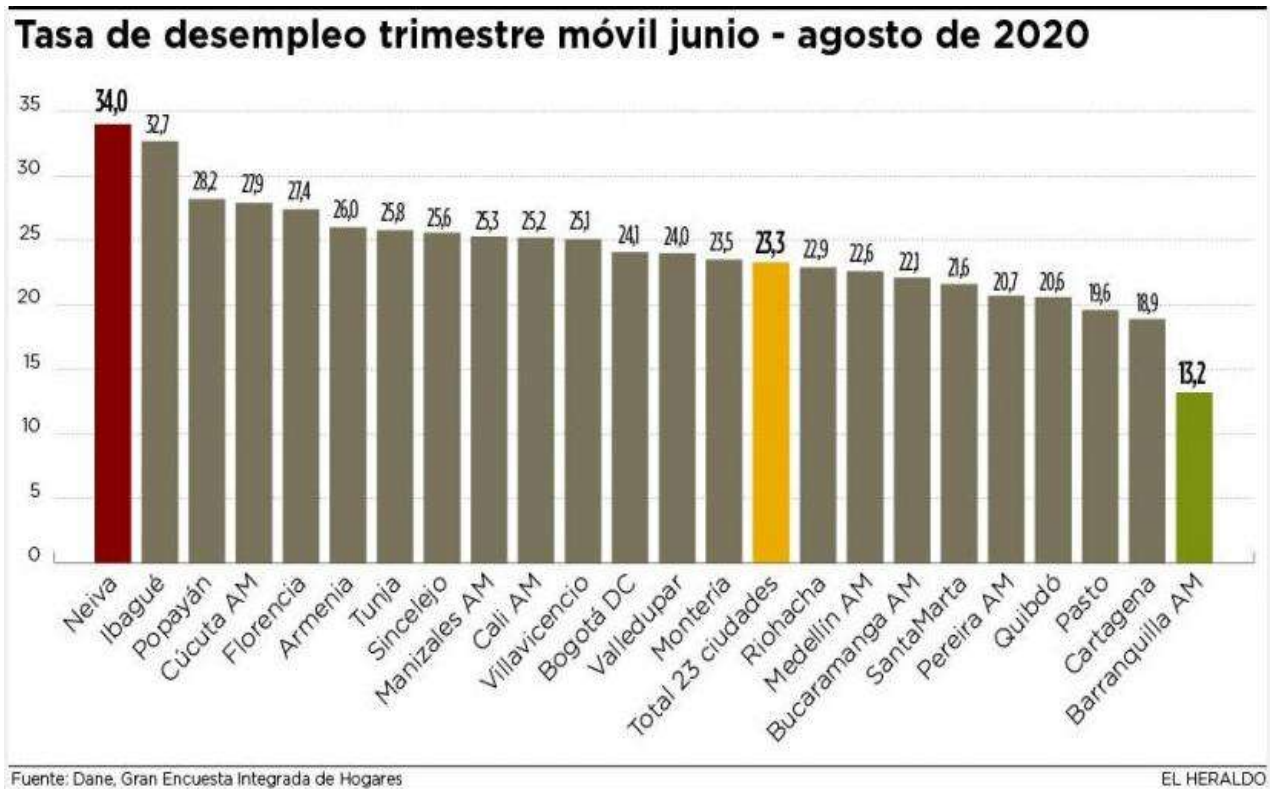
- Una Institución realiza pre -icfes para la prueba de saber 11° , ofrece ciertos planes para estudiantes que se matriculan conjuntamente , de acuerdo con el número de estudiantes ofrece estos precios:

Número de estudiantes	Valor
2	500.000
3	700.000
4	850.000
5	1.000.000
6	1.150.000

- Realiza un gráfico con la información de la tabla.

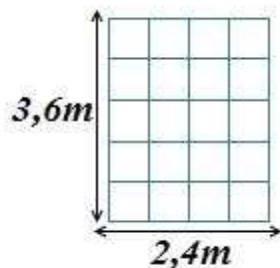
- b) Plantea 2 afirmaciones a las que se puede llegar con esta información.
- c) Plantea una situación problemas con los datos de la tabla, muestra su solución.
2. Según los protocolos de bioseguridad establecidos por gobierno nacional en un área cerrada se debe tener en cuenta el aforo de personas, se determinó que el área ocupada por una persona, garantice una distancia de 2 metros a cada lado, si en un salón social de forma rectangular con las siguiente dimensiones: largo 30 metros y ancho 520 cm, se desea realizar un evento académico ¿A Cuántas personas se permitiría entrar a este evento?
3. según público el *Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)*, responsable de la planeación, levantamiento, procesamiento, análisis y difusión de las estadísticas oficiales de Colombia, la tasa de desempleo en el país de junio -agosto estaban de este modo:





Según la información anterior, establece 3 conclusiones que se puede llegar al evidenciar los datos de la gráfica, estas deben ser coherentes y bien elaboradas, recuerda que puedes hacer comparaciones entre ciudades.

4. se desea cambiar el piso del salón de 9 ° A, el suelo es de forma rectangular de dimensiones 3,6 m x 2,4 m utilizando baldosas cuadradas de cerámica lo más grande posible. ¿De qué tamaño y cuántas baldosas necesitan comprar?





5. Se desea construir una alberca pequeña en el patio de una casa, para hallar el volumen de esta se utiliza la formula  $V = \text{Largo} * \text{Ancho} * \text{Profundidad}$ , si necesitamos conocer la capacidad en litros tenemos que multiplicar 1000 por el volumen, ya que  $1 \text{ m}^3$  son 1000L



- Ejemplo: una piscina tiene de ancho: 2m , largo 4 m y profundidad 1,6 m

$$\text{Volumen} = 2\text{m} * 4\text{m} * 1,6 = 12,8 \text{ m}^3$$

$$\text{Capacidad en Litros} = 12,8 * 1000 = 12800 \text{ L}$$

El dueño de la casa pide que la piscina tenga una profundidad de 1,7m y de largo 10 m y tenga una capacidad de 85000 L, ¿cuánto debe ser ancho de alberca?

6. La baraja de carta francesa tiene un total de 52 cartas, 13 por cada símbolo



a) Que probabilidad hay de sacar un sacar un diamante de la baraja al escoger una carta al azar.

b) si de la bajara se pierden 2 cartas de corazones, 1 cartas de diamante, 2 cartas de tréboles y 3 carta de picas, que probabilidad hay de sacar una carta al azar que sea de corazones.

7.

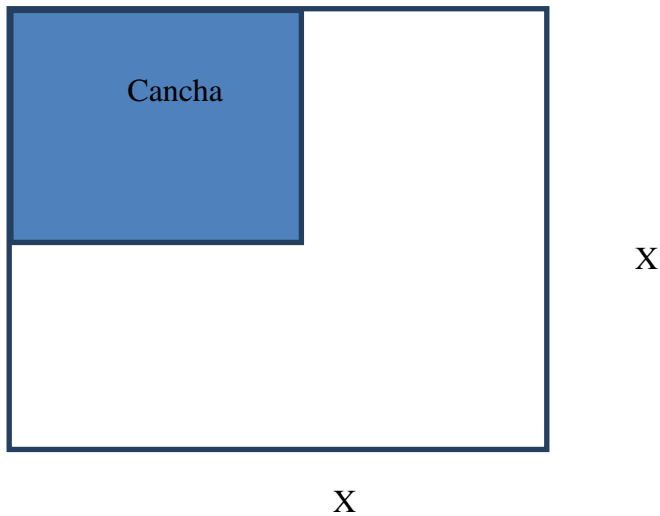
<b>¿Qué preguntas se te dificultaron y a que crees que se debió esta?</b>	<b>¿Cómo crees que puedes superar las dificultades que comentaste en la pregunta anterior?</b>	<b>¿Qué preguntas se te hicieron fácil y por qué crees que se te facilitó?</b>

## Evaluación formativa No. 6

## Grado noveno (9°)

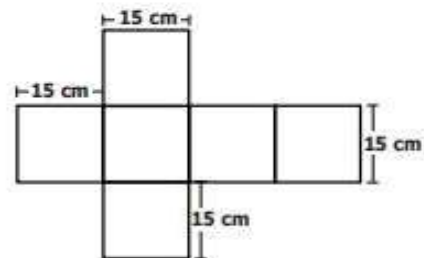
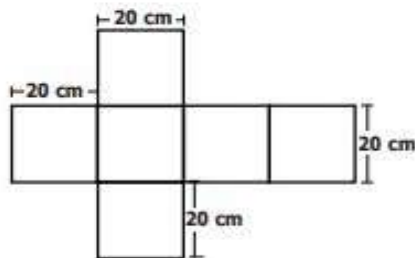
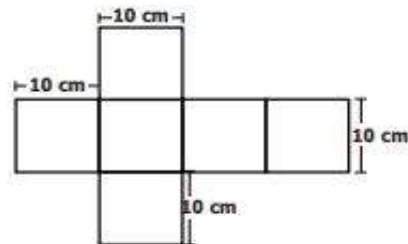
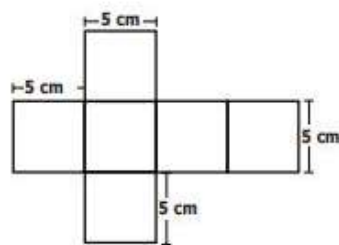
<b>Área:</b>	Matemáticas
<b>Asignatura:</b>	Algebra Geometría Estadística
<b>Estándares:</b>	Generalizo procedimientos de cálculo válidos para encontrar el área de regiones planas y el volumen de sólidos.  Interpreto, produzco y comparo representaciones gráficas adecuadas para presentar diversos tipos de datos. (Diagramas de barras, diagramas circulares.)  Conjeturo y verifico propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales y entre objetos tridimensionales en la solución de problemas
<b>Temática Principal:</b>	Resolución de problemas.
<b>Objetivo:</b>	Identificar las fortalezas y debilidades al momento de resolver problemas.
<b>Nombre Del Estudiante</b>	

- De un tanque lleno de agua, con capacidad de 400 litros, se extrae  $\frac{1}{5}$  de agua el lunes,  $\frac{1}{4}$  del agua restante el martes y  $\frac{9}{30}$  del agua que queda en el tanque el miércoles.
  - ¿Qué día se sacó la menor cantidad de agua?
  - ¿Qué día se sacó la mayor cantidad de agua?
  - ¿Qué cantidad de agua quedo disponible para el jueves?
  
- El rector del colegio compro un terreno de forma rectangular, cuyas dimensiones se muestra la figura, en el interior de este hay una pequeña cancha.



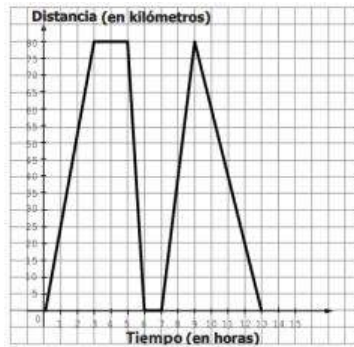
- a) El rector desea cercar el terreno completamente para conocer la longitud de alambre que necesita comprar ¿Qué procedimiento debe hacer para determinar la longitud (perímetro) del terreno? ¿Qué expresión algebraica obtendría?
- b) para conocer el área total del terreno qué procedimiento debe hacer ¿Qué expresión algebraica obtendría?
- c) Si la cancha representa la cuarta parte del total del terreno, ¿Qué procedimiento se debe hacer para saber a cuanto corresponde del terreno de la cancha?

3. En un almacén deportivo quieren empacar balones de 10 centímetros de radio en cajas cúbicas. Disponen de los siguientes moldes para armarlas cajas



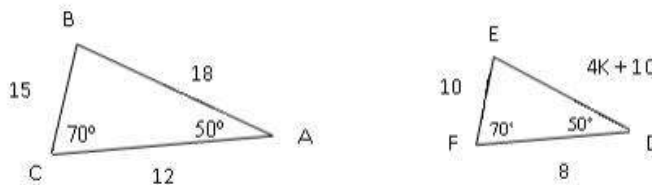
- a) ¿Cuál es el modelo más adecuado para empaacar los balones?
- b) ¿Cuál sería el área de la superficie de esa caja que escogiste?

4. La relación entre la distancia desde el punto de partida y el tiempo empleado por el auto de Pedro se muestra en la siguiente gráfica.



- a) ¿Cuánto tiempo estuvo detenido el auto de Pedro por primera vez?
- b) ¿Dónde se encuentra el auto de Pedro después de 13 horas de haber iniciado el recorrido?

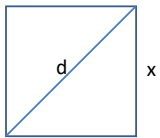
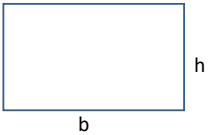
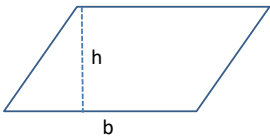
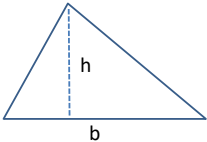
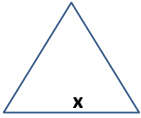
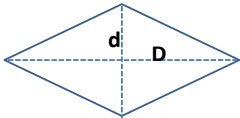
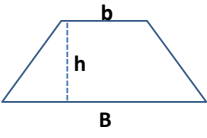
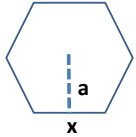
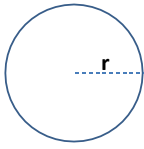
5. ¿Qué valor debe tener k para el triángulo ABC sea semejante al triángulo DEF?



6.

<b>¿Qué preguntas se te dificultaron y a que crees que se debió esta?</b>	<b>¿Cómo crees que puedes superar las dificultades que comentaste en la pregunta anterior?</b>	<b>¿Qué preguntas se te hicieron fácil y por qué crees que se te facilitó?</b>

Guía de apoyo

CUADRO DE FÓRMULAS DE ÁREA Y PERÍMETRO DE FIGURAS PLANAS				
NOMBRE	FIGURA	ELEMENTOS	ÁREA	PERÍMETRO
CUADRADO		x = lado d = diagonal	$A = x^2$ —	$P = 4x$ O Sumar todos los lados
RECTANGULO		b = base h = altura	$A = b \cdot h$	$P = 2b + 2h$ O Sumar todos los lados
PARALELOGRAMO		b = base h = altura	$A = b \cdot h$	P = suma de lados
TRIANGULO		b = base h = altura	$A = \frac{b \cdot h}{2}$	P = suma de lados
TRIÁNGULO EQUILÁTERO		x = lado	$A = \frac{x^2 \sqrt{3}}{4}$	$P = 3x$
ROMBO		D = diagonal mayor d = diagonal menor	$A = \frac{D \cdot d}{2}$	P = sumadelados
TRAPECIO		B = base mayor b = base menor h = altura	$A = \left( \frac{B + b}{2} \right) h$	P = sumadelados
POLÍGONO REGULAR		a = apotema x = lado n = N° lados p = perímetro	$A = \frac{P \cdot a}{2}$	$P = n \cdot x$
CÍRCULO		r = radio C = longitud de circunferencia o perímetro	$A = \pi r^2$	$C = 2\pi r$

## Evaluación formativa No. 7

## Grado noveno (9°)

<b>Área:</b>	Matemáticas
<b>Asignatura:</b>	Algebra Geometría Estadística
<b>Estándares:</b>	Interpreto, produzco y comparo representaciones gráficas adecuadas para presentar diversos tipos de datos. (Diagramas de barras, diagramas circulares.)  verifico propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales y entre objetos tridimensionales en la solución de problemas.  Interpreto y utilizo conceptos de media, mediana y moda y explico sus diferencias en distribuciones de distinta dispersión y asimetría
<b>Temática Principal:</b>	Resolución de problemas.
<b>Objetivo:</b>	Identificar las fortalezas y debilidades al momento de resolver problemas.
<b>Nombre Del Estudiante</b>	

8. Cuando en un grupo cada persona saluda a otra del grupo una sola vez exactamente, el número total de saludos, se calcula mediante la expresión  $a = \frac{n(n-1)}{2}$ , donde n es el número de personas en el grupo.
- ¿Cuál es el valor de  $a$  (número de saludos) para un grupo de 8 personas?



ii. ¿Cuál debe ser el número de personas( $n$ ) para que sean 20 saludos?

9. Se les preguntó a 30 estudiantes el número de horas que dedican por día al uso del celular. Los resultados fueron los siguientes:

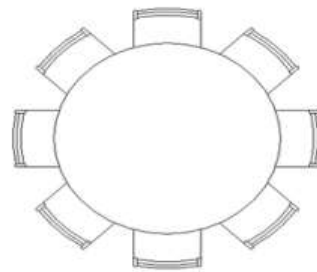
0, 2, 4, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 4, 0, 2, 4, 2, 2, 4, 0, 4, 2, 2, 4, 2, 2, 3, 3, 2, 2, 2, 2, 4,

i. ¿Cuál es la moda de estos datos?

ii. ¿Cuál es el promedio de horas que los estudiantes usan el celular diariamente?

iii. ¿Cuál sería la mediana de estos datos?

3. ¿De cuántas formas distintas pueden sentarse personas alrededor de una mesa redonda?

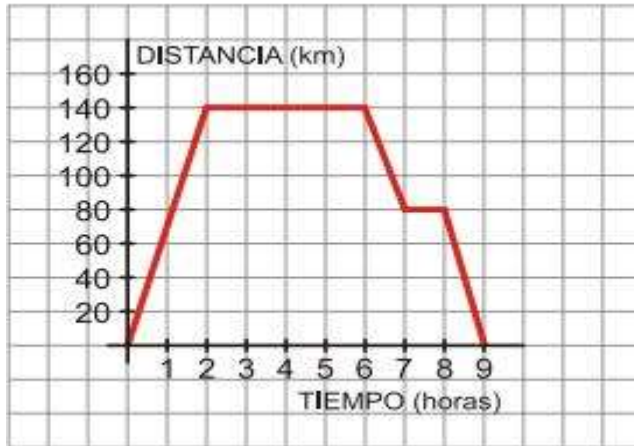


ocho

4. ¿Cuántos números de 3 cifras se pueden formar con los dígitos 5, 4, 3, 2, 1, sin que se repita uno de ellos en el número formado?

5. Se realiza unas elecciones en una cooperativa para escoger presidente, vicepresidente, tesorero, revisor, secretario y vocero, ¿cuántas permutaciones posibles hay, si se sabe que el tesorero por solo tener un candidato ya está escogido?

6. La siguiente gráfica representa un paseo en bus de un grupo de estudiantes, reflejando el tiempo (en horas) y la distancia al instituto (en kilómetros):



- i. ¿A cuántos kilómetros estaba el lugar que visitaron?
- ii. ¿Cuánto tiempo duró la visita al lugar?
- iii. ¿Hubo alguna parada a la ida? ¿Y a la vuelta?
- iv. ¿Cuánto duró el paseo completo (incluyendo el viaje de ida y el de vuelta)?

¿Qué preguntas se te dificultaron y a que crees que se debió esta?	¿Cómo crees que puedes superar las dificultades que comentaste en la pregunta anterior?	¿Qué preguntas se te hicieron fácil y por qué crees que se te facilitó?

**GUIA DE APOYO**

**Factoriales.**

Esta técnica es utilizada para determinar las distintas formas en las que se pueden ordenar varios objetos. Esto también es posible con el principio fundamental del conteo, más sin embargo los factoriales proporcionan una manera más corta. Las factoriales se definen como el producto de todos los números naturales desde  $n$  a 1, y se le denomina  $n$  factorial y se denota como  $n!$  y se expresa de la siguiente manera:

$$n! = n \times (n-1) \times (n-2) \times (n-3) \dots \times 3 \times 2 \times 1.$$

Ejemplo:

$$5! = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$$

$$8! = 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 40,320$$

Ejemplo: Carmen ha sacado los 4 ases de una baraja, va colocarlos encima de la mesa ¿De cuántas maneras diferentes podría colocarlos?

Solución: Este ejercicio consta de un acomodo por lo que lo podemos resolver utilizando factoriales, por que tendríamos la respuesta de la siguiente manera:

$$4! = 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24 \text{ maneras distintas.}$$

Ejemplo. Carmen, necesita ordenar su portafolio de evidencias. Ella debe agregar 7 trabajos- ¿Cuántas maneras diferentes tendrá para acomodarlos?

Solución. Para responder esta problemática tendríamos que utilizar factorial de la siguiente manera:

$$7! = 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 5040.$$

### **Teoría combinatoria.**

#### **Permutaciones.**

Cuando el problema de un conteo consiste en ordenar elementos de un conjunto donde importa el orden podemos utilizar las permutaciones. Estas consisten en calcular el número de ordenamientos posibles de algún objeto. Las permutaciones a diferencia de los factoriales, toma en cuenta el total de objetos que se tienen y puede ordenar solo 3, 4 o 5 de todos los objetos que se tienen en total según sea el caso, mientras que factorial solo tiene la característica de ordenar todos los objetos en un lugar específico.

Por ejemplo, si quisiéramos saber el número de formas en las que podemos ordenar 5 personas en 3 puestos,

Presidente, Tesorero y Secretario, esto no podríamos obtenerlo a través de la técnica factorial, ya que puede ser útil deberíamos de tener 5 personas y 5 puestos disponibles, por lo tanto para estos casos se utiliza el método de la permutación.

Para poder calcular las diferentes formas en las que podemos ordenar  $n$  objetos tomados en grupos de  $k$  a la vez donde, el total de objetos  $n$  debe ser mayor a los grupos en que serán tomados  $k$ , puede calcularse como:

$$P_k^n = n \times (n - 1) \times (n - 2) \dots \times (n - k + 1)$$

○

$$P_k^n = \frac{n!}{(n - k)!}$$

Ejemplos:

Eduardo, Carlos y Sergio se han presentado a un concurso de pintura. El concurso otorga \$200 al primer lugar y \$100 al segundo. ¿De cuántas formas se pueden repartir los premios de primer y segundo lugar?

$n = 3$  (número total de elementos);  $k = 2$  (tomados de dos en dos)

$$P_k^n = \frac{n!}{(n - k)!}$$

$$P_2^3 = \frac{3!}{(3 - 2)!} = \frac{3 \times 2 \times 1}{1!} = \frac{6}{1} = 6 \text{ formas}$$

Ejemplo:

7 objetos tomados en grupos de 4 a la vez.

Como el total de objetos son 7, este valor sería n. Estos serán tomados en grupos de 4 en 4, por lo tanto 4 correspondería al valor de k.

$$P_4^7 = 2,520.$$

¿Cuántos números distintos de 5 dígitos, se pueden formar con los dígitos del conjunto {1, 2, 3, 4, 5, 6}?

$$p_5^6 = \frac{6!}{(6-5)!} = \frac{6!}{1} = 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720$$

Ejemplo:

Cuántas placas para carros de trabajo se pueden hacer, si cada placa consta de dos letras diferentes seguidas de 3 dígitos diferentes? Considera que el alfabeto tiene 26 letras.

En este ejercicio tenemos dos conjuntos de objetos distintos, los cuales son: dígitos y letras. Para cada uno de estos conjuntos deberemos crear una permutación distinta. Lo que nos quedaría de la siguiente forma:

$$P_3^{26} = 15,600.$$

Permutaciones de las letras

Permutaciones de los números

$$P_3^{10} = 720.$$

Por último para obtener el resultado final es necesario multiplicar los dos resultados obtenidos con anterioridad quedando el siguiente resultado:

$$15,500 \times 720 = 11,232,000.$$

**Combinaciones.**

Cuando se nos presentan problemas de conteo, si el orden de los objetos no es importante, es decir, que dos o más resultados contengan los mismos elementos podemos estar hablando de este concepto de combinaciones. Estas consisten en contar las variadas formas de ordenar un número total de objetos de grupos tomadas de  $k$  a la vez.

Por lo tanto para poder diferenciar una combinación de una permutación es importante analizar la naturaleza del problema.

Ejemplo.

Raúl desea saber el número total de boletos que se tienen en el sorteo de la Universidad si se sabe que la numeración consta de 4 números y el primer dígito no puede ser cero.

Por la naturaleza del problema sabemos el boleto  $\{1\ 2\ 3\ 4\}$  será distinto a  $\{2\ 1\ 3\ 4\}$ , entonces podemos afirmar que el orden de los elementos importa, por lo que estamos hablando de una permutación.

Más sin embargo si se tiene la siguiente problemática:

Diez alumnos del Colegio de Bachilleres desean formar un comité de 4 personas.

¿Cuántos comités diferentes pueden formarse?

Si analizamos la situación de la problemática, podemos observar que en un comité no existen jerarquías ni puestos en específico, por lo que si elegimos un comité que contenga los alumnos {Cindy, Erika, Sergio, Mario} y en diferente orden {Sergio, Erika, Mario, Cindy}, para esta situación, aunque se tenga diferente orden pero está conformado por las mismas personas, esos dos comités sería tomando en cuenta como el mismo. Entonces podemos decir que el orden no importa y podríamos resolver este ejercicio mediante una combinación.

Para poder resolver situaciones que podemos determinar a través de las combinaciones podemos hacer uso de

La siguiente expresión:

$$C_k^n = \frac{n!}{(n-k)! k!}$$

Ejemplo: un chef va a preparar una ensalada de verduras con tomate, zanahoria, papa y brócoli. ¿De cuántas formas se puede preparar la ensalada usando solo 2 ingredientes?

**Solución:**

En este caso, no importa el orden en que se tomen los ingredientes para la ensalada, pues da igual si es una ensalada de tomate con zanahoria, que una ensalada de zanahoria con tomate, ya que al final, el chef mezclará los dos ingredientes.



Un arreglo podría ser zanahoria y tomate, otro arreglo podría ser tomate y papa, otro arreglo podría ser papa y brócoli. El problema nos indica que solo se pueden usar 2 ingredientes en la ensalada. El número total de arreglos o formas lo calculamos con la fórmula

$$n = 4 \text{ (número total de elementos); } k = 2 \text{ (tomados de dos en dos)}$$

$$C_k^n = \frac{n!}{(n-k)!k!}$$

$$C_2^4 = \frac{4!}{(4-2)!2!} = \frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{2! \times 2!} = \frac{24}{2 \times 2} = \frac{24}{4} = 6 \text{ formas}$$

Ejemplo:

Se va a programar un torneo de ajedrez para los 10 integrantes de un club.

¿Cuántos partidos se deben programar si cada integrante jugará con cada uno de los demás sin partidos de revancha?

**Solución:**

En este torneo se van a realizar partidas de ajedrez en cada una de las cuales participan 2 jugadores. Por ello, necesitamos ordenamientos de 2 en 2, es decir,  $k = 2$ . Además, en estos ordenamientos participarán los 10 jugadores, por eso,  $n = 10$ .

En este caso, no importa el orden, ya que solo necesitamos agrupar los jugadores, es igual que juegue Jorge contra Carlos, que Carlos contra Jorge. Además, no hay partido de revancha, es una sola partida con cada contrincante.

$$C_k^n = \frac{n!}{(n-k)!k!}$$

$n = 10$  (número de jugadores)  $\wedge k = 2$  (tomados de 2 en 2)

$$C_2^{10} = \frac{10!}{(10-2)!2!} = \frac{10!}{8!2!} = \frac{10 \times 9 \times 8!}{8! \times 2 \times 1} = \frac{10 \times 9 \times \overset{5}{\cancel{8!}}}{\cancel{8!} \times \underset{1}{2} \times 1}$$

$$C_2^{10} = 5 \times 9 = 45$$

### SEMEJANZA

En matemáticas, semejanza se refiere a las figuras geométricas que tienen la misma forma pero distinto tamaño. Para determinar si una figura es semejante a otra, debe cumplir con tres características:

- Poseer la misma forma
- Tener ángulos iguales
- Conservar medidas proporcionales

En este sentido, si tomamos un triángulo rectángulo, por ejemplo, su semejante debe tener la misma forma: ser un triángulo, ángulos iguales: tener un ángulo de 90 grados y tener medidas proporcionales.

Para saber si las medidas son proporcionales en una figura, se debe dividir los lados homólogos para obtener la razón.

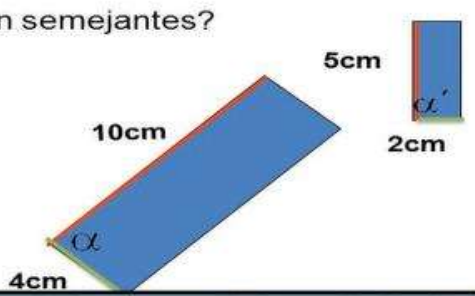
Por ejemplo, un rectángulo que mide 3 centímetros de ancho y 6 centímetros de alto es semejante a un rectángulo de 3 centímetros de alto, porque al dividir los lados homólogos de las medidas que conocemos (alto), nos da un número entero. Tomamos el 6 del primer rectángulo y lo dividimos por el 3 del segundo rectángulo, que da como resultado 2, que sería la razón.

La razón indica cuántas veces mayor o menor es la figura semejante. Al obtener la razón, podemos comprobar si las figuras son semejantes multiplicando y dividiendo los lados homólogos por la razón.

Ejemplo: ¿Los siguientes rectángulos son semejantes?

1. ¿Tienen sus lados homólogos (o respectivos) proporcionales?

Así es, ya que los productos "cruzados" son iguales  $10 \cdot 2 = 5 \cdot 4$

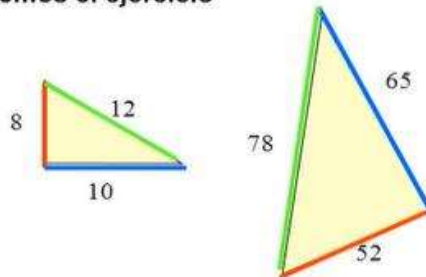
$$\frac{10}{5} = \frac{4}{2}$$


Se llama **razón de semejanza** al cociente de la longitud de un lado de un polígono entre la longitud correspondiente del otro polígono.

## Ejercicio 1

Conocemos las dimensiones de los lados de dos triángulos.  
 Comprueba que son semejantes y halla la razón de semejanza.  
 $\Delta ABC$ : 8 cm, 10 cm, 12 cm  
 $\Delta PQR$ : 52 cm, 65 cm, 78 cm

Representemos el ejercicio



Efectivamente, al calcular los productos "cruzados", podemos ver la proporcionalidad entre las medidas de los lados respectivos

$$52 \cdot 10 = 8 \cdot 65 = 520$$

$$65 \cdot 12 = 10 \cdot 78 = 780$$

Comprobemos que las medidas de los lados homólogos son proporcionales

$$\frac{52}{8} = \frac{65}{10} = \frac{78}{12} = 6,5$$

Para calcular la razón de semejanza se calcula una de las razones

$$65 : 10 = 6,5$$

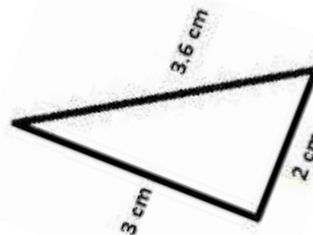
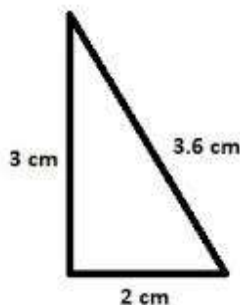
Semejanza y congruencia

En matemáticas, la semejanza indica que dos figuras comparten la misma forma, pero distinto tamaño. En cambio, la congruencia entre dos figuras indica que son exactamente iguales tanto en forma como en tamaño.

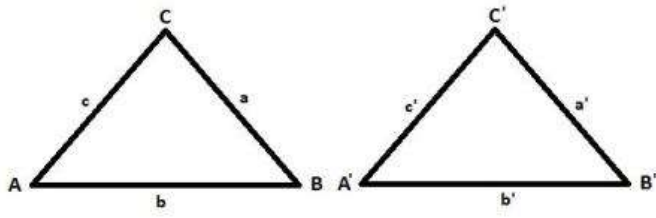
En la **congruencia**, lo único que puede ser diferente es la posición. Por ejemplo, si dos triángulos son exactamente iguales en tamaño, medidas y ángulos son congruentes a pesar de que uno puede estar invertido y el otro derecho.

Algunos ejemplos de la congruencia de triángulos son los siguientes:

1)



2)



$$a \cong a'$$

$$b \cong b'$$

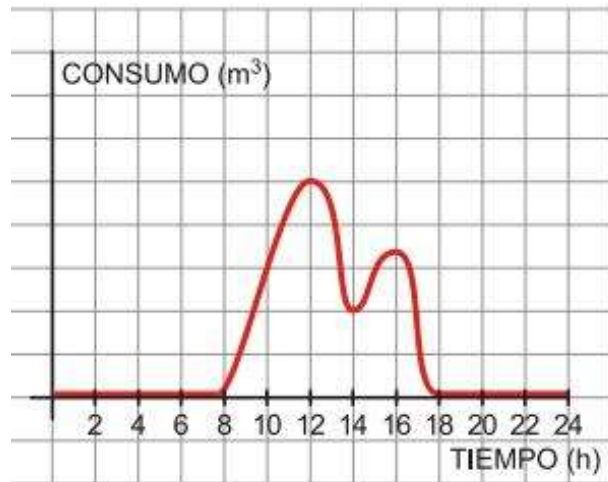
$$c \cong c'$$

## Evaluación formativa No. 8

## Grado noveno (9°)

<b>Área:</b>	Matemáticas
<b>Asignatura:</b>	Algebra Geometría Estadística
<b>Estándares:</b>	Interpreto, produzco y comparo representaciones gráficas adecuadas para presentar diversos tipos de datos. (Diagramas de barras, diagramas circulares.)  Uso representaciones geométricas para resolver y formular problemas en las matemáticas y en otras disciplinas.
<b>Temática Principal:</b>	Resolución de problemas.
<b>Objetivo:</b>	Identificar las fortalezas y debilidades al momento de resolver problemas.
<b>Nombre Del Estudiante</b>	

1. El consumo de agua en un colegio viene dado por esta gráfica:



- a) ¿Durante qué horas el consumo de agua es nulo? ¿Por qué?
- b) ¿A qué horas se consume más agua? ¿Cómo puedes explicar esos puntos?
- c) ¿Qué horario tiene el colegio?

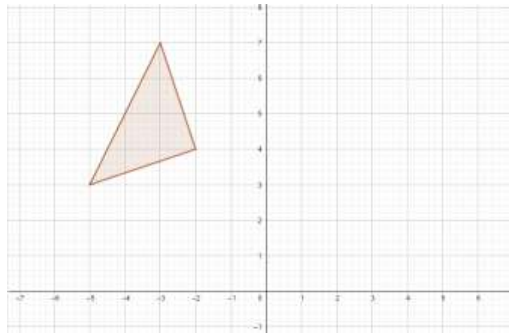
2. En la siguiente tabla se muestra la cantidad de personas que se transportaron en cierta agencia de buses del municipio para viajar a las ciudades de santa marta, Cartagena, Barranquilla o Valledupar, en la temporada de vacaciones de mitad de año del 2019.

Lugares para viajar	Personas
Barranquilla	407
Cartagena	583
Santa Marta	820
Valledupar	190

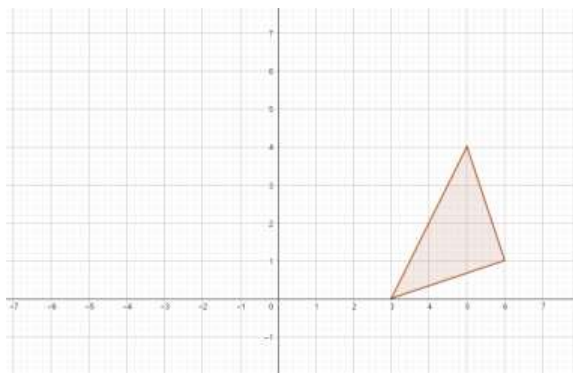
- i. Realiza una gráfica que represente los datos (grafico de barras)
- ii. ¿Cuál sería el porcentaje de personas que viajaron a Santa Marta?
- iii. ¿Cuál sería el porcentaje de personas que viajaron a Valledupar?

3. En una actividad en el colegio se juego tiro al blanco: por cada acierto se ganan \$5.000 y por cada desacierto se pierden 2.000
- Luis lanzó cinco veces y acertó dos veces en el blanco. ¿Cuánto dinero ganó al final de los cinco lanzamientos?
  - Damián hizo 7 lanzamientos, pero no gano ni perdió dinero ¿Cuántos tiros acertó Damián?

4. Observa la figura y responde

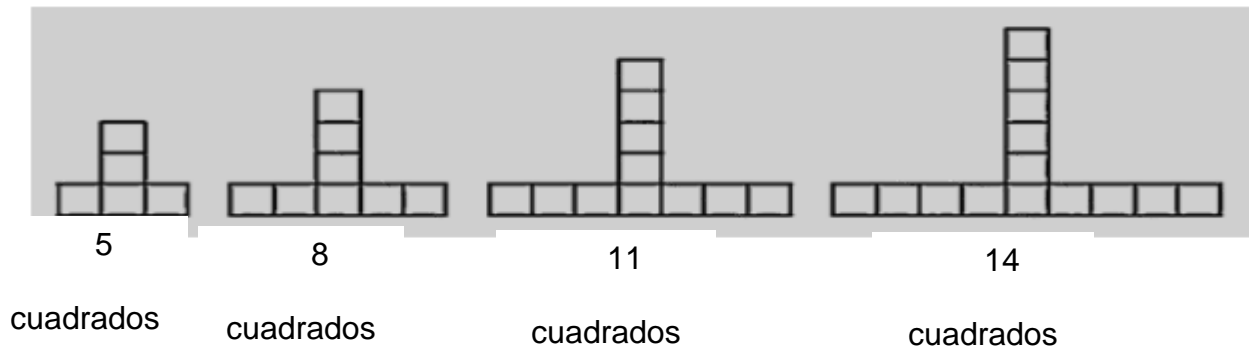


- Luego de aplicar dos traslaciones a la figura, esta quedo ubicada en la posición que se muestra a continuación ¿Cuántas unidades a la izquierda, derecha, arriba o abajo se trasladó la figura?





5. La siguiente figura muestra los 4 primeros términos de una secuencia cuadrados



¿Cuántos cuadro tendrá sexto termino de acuerdo con la secuencia mostrada?

6. El siguiente gráfico muestra el porcentaje de la distribución de los gastos de un hogar.

- i. ¿Qué porcentaje corresponde a otros según la distribución del diagrama?
- ii. Si la familia realizó un gasto de \$ 840.000 en alimentación, ¿cuál fue el gasto en luz?
- iii. ¿Cuántos grados corresponderán al sector casa?



7.

<p><b>¿Qué preguntas se te dificultaron y a que crees que se debió esta?</b></p>	<p><b>¿Cómo crees que puedes superar las dificultades que comentaste en la pregunta anterior?</b></p>	<p><b>¿Qué preguntas se te hicieron fácil y por qué crees que se te facilito?</b></p>

### GUIA DE APOYO

El porcentaje es una forma de referirse a una proporción tomando como referencia al número 100. Para calcular un porcentaje, identificamos el total de individuos con el 100%.

El porcentaje  $n\%$  significa  $n$  individuos de cada 100.

Por ejemplo,

- El 50% es la mitad del total (50 de cada 100).
- El 25% es la cuarta parte del total (25 de cada 100).
- El 20% es la quinta parte del total (20 de cada 100).

Ejemplo

Calculamos el porcentaje de alumnos rubios que hay de una clase de 80 alumnos entre los cuales hay 12 que son rubios.

Como hay 12 alumnos rubios de un total de 80 alumnos, la proporción de alumnos rubios es

$$r = \frac{12}{80}$$

Observa que en el denominador se escribe el total de alumnos y en el numerador se escribe el número de alumnos rubios.

Como queremos escribir la relación en referencia a 100, escribimos 100 en el numerador:

$$r = \frac{x}{100}$$

Como la proporción debe ser la misma, igualamos ambas expresiones para calcular x:

$$\frac{12}{80} = \frac{x}{100}$$

Resolvemos la ecuación de primer grado (el 100 del denominador pasa multiplicando al otro lado):

$$\begin{aligned} \frac{12}{80} &= \frac{x}{100} \\ &\downarrow \\ x &= \frac{12 \cdot 100}{80} \\ x &= 15 \end{aligned}$$

Por tanto, tenemos que 15 de cada 100 alumnos son rubios, es decir, el 15% de los alumnos son rubios.

Nota: recuerda que en el denominador para el total en dado caso que no te lo den tienes que sumar la frecuencia de los datos de tabla

Ejemplo: durante el mes de julio, en una ciudad se han registrado las siguientes temperaturas máximas:

Temperatura	No. Días
27	1
28	2
29	7
30	6
31	8
32	2
33	3
34	1
<b>total</b>	<b>30</b>

¿Cuál es el porcentaje de días del mes que hizo 30°?

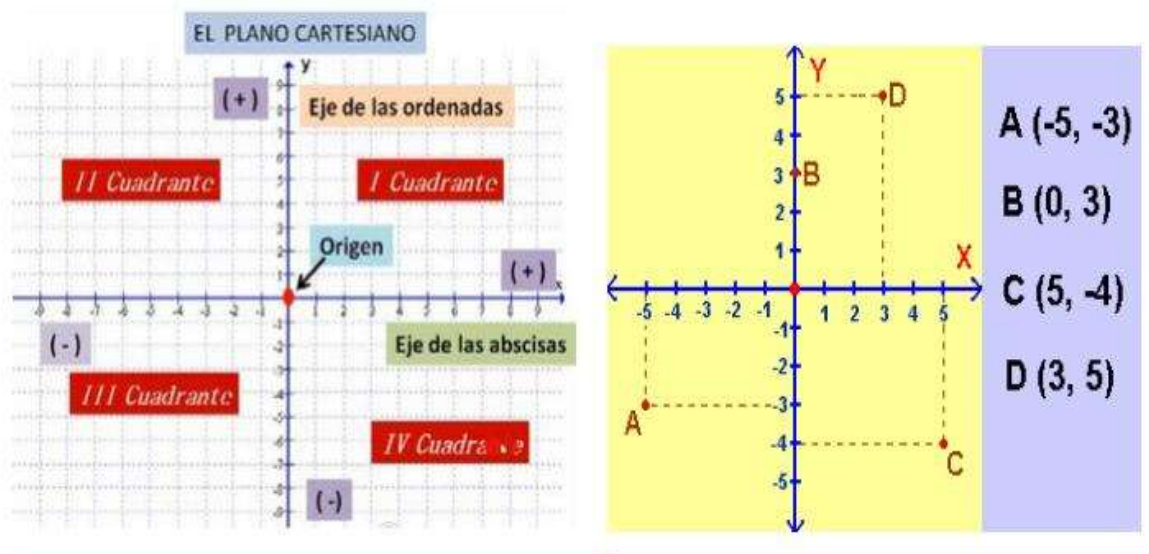
$$\text{porcentaje} = \frac{6}{30} * 100 = 20\%$$

### Plano Cartesiano

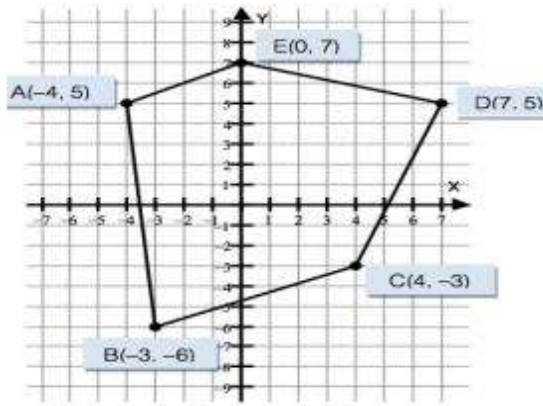
El plano cartesiano está formado por dos rectas numéricas perpendiculares, una horizontal y otra vertical que se cortan en un punto. La recta horizontal es llamada eje

de las abscisas o de las equis (x), y la vertical, eje de las ordenadas o de las yes, (y); el punto donde se cortan recibe el nombre de origen. Las coordenadas se forman asociando un valor

Del eje de las equis (x) a uno de las yes (y), respectivamente, esto indica que un punto (P) se puede ubicar en el plano cartesiano tomando como base sus coordenadas, lo cual se representa como: P (x, y)



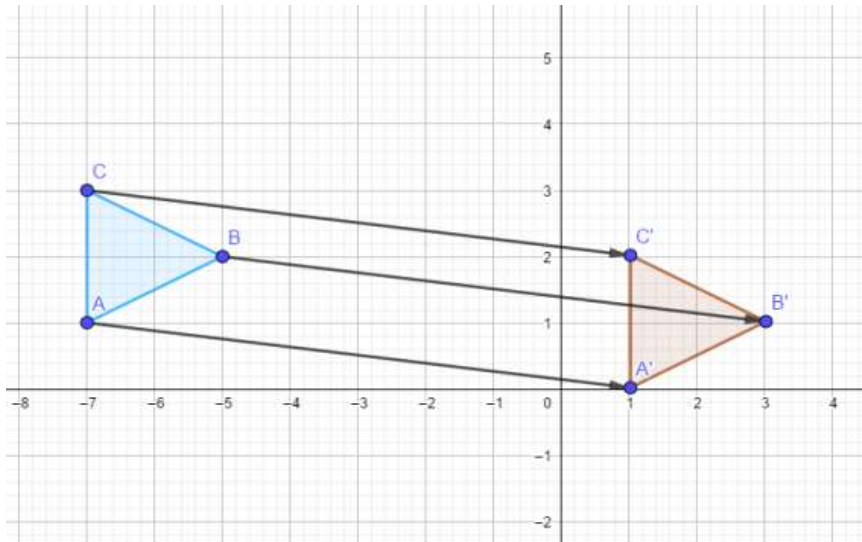
**Representaciones de polígonos en el Plano Cartesiano:** para representar un polígono en el plano cartesiano, se ubica cada uno de sus vértices, luego se trazan sus lados.



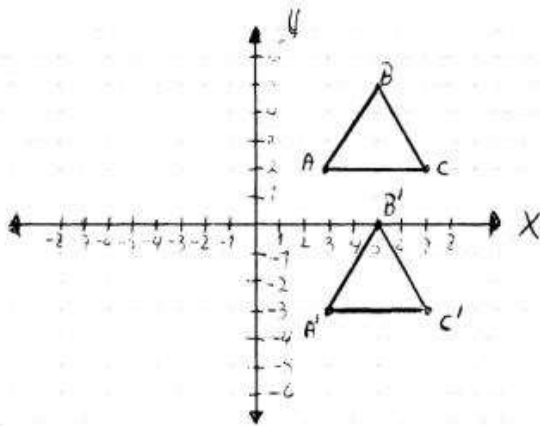
**Transformaciones en el Plano Cartesiano:** Las transformaciones isométricas o rígidas son transformaciones de figuras en el plano que se realizan sin variar o cambiar las dimensiones ni el área de las mismas; la figura inicial y la imagen son semejantes, más aún, congruentes. Las transformaciones rígidas son: traslación, rotación y reflexión.

Hay otra transformación en el plano llamada homotecia que conserva la forma de la figura, pero no la longitud de sus lados.

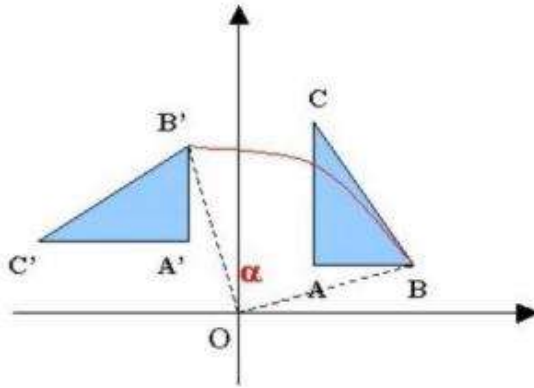
**Traslación:** es un movimiento o transformación en el plano, que consiste en desplazar una figura a lo largo de una línea recta, conservando la longitud de sus lados y la medida de sus ángulos. Para determinar la traslación de una figura es necesario indicar la dirección (horizontal, vertical), el sentido (derecha, abajo etc.) y la magnitud (número de unidades que se va a trasladar).



Ejemplo: trasladar el triángulo ABC, 5 unidades verticalmente hacia abajo

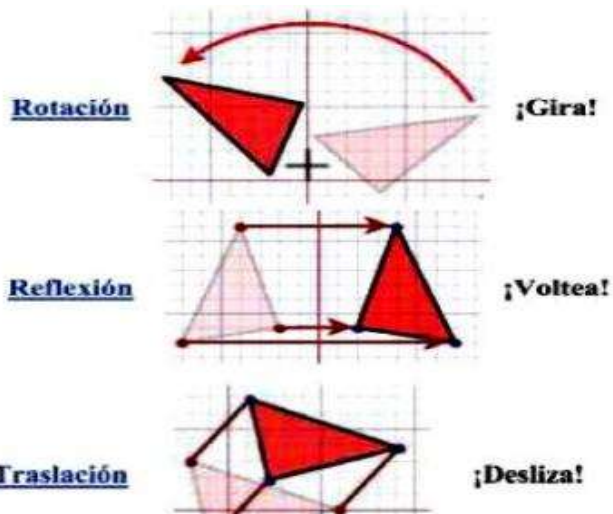
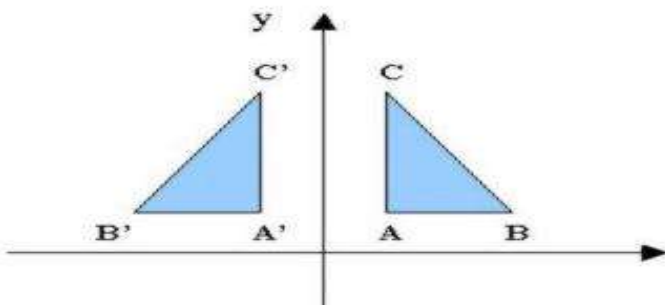


**Rotación:** es una transformación en el plano que consiste en girar una figura alrededor de un punto. Para rotar una figura, es necesario indicar el ángulo de giro, el sentido y el punto sobre el cual se va a rotar; a este punto se le llama centro de rotación. Ejemplo: rotar  $90^\circ$  respecto al punto 0 (origen) en sentido contrario a las manecillas del reloj.



**Reflexión:** es una transformación rígida en el plano, consiste en dar media vuelta a una figura teniendo en cuenta una recta llamada eje de reflexión.

Ejemplo: reflejar el triángulo ABC, sobre el eje y o eje de reflexión.

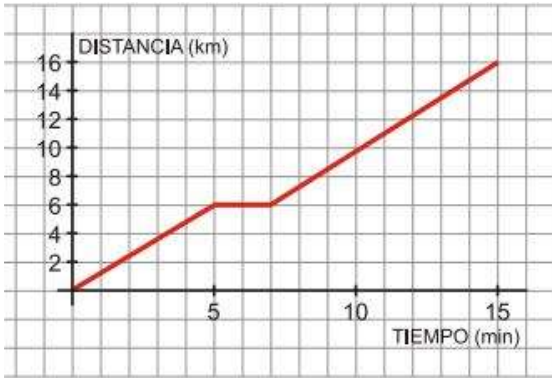




**Evaluación formativa No. 9****Grado noveno (9°)**

<b>Área:</b>	Matemáticas
<b>Asignatura:</b>	Algebra  Geometría  Estadística
<b>Estándares:</b>	<p>Generalizo procedimientos de cálculo válidos para encontrar el área de regiones planas y el volumen de sólidos.</p> <p>Interpreto, produzco y comparo representaciones gráficas adecuadas para presentar diversos tipos de datos. (Diagramas de barras, diagramas circulares.)</p> <p>Uso representaciones geométricas para resolver y formular problemas en las matemáticas y otras disciplinas.</p> <p>Selecciono y uso técnicas e instrumentos para medir longitudes, áreas de superficies, volúmenes y ángulos con niveles de precisión apropiados.</p>
<b>Temática Principal:</b>	Resolución de problemas.
<b>Objetivo:</b>	Identificar las fortalezas y debilidades al momento de resolver problemas.
<b>Nombre Del Estudiante</b>	

1. La siguiente gráfica corresponde al recorrido que sigue Antonio para ir desde su casa al trabajo:

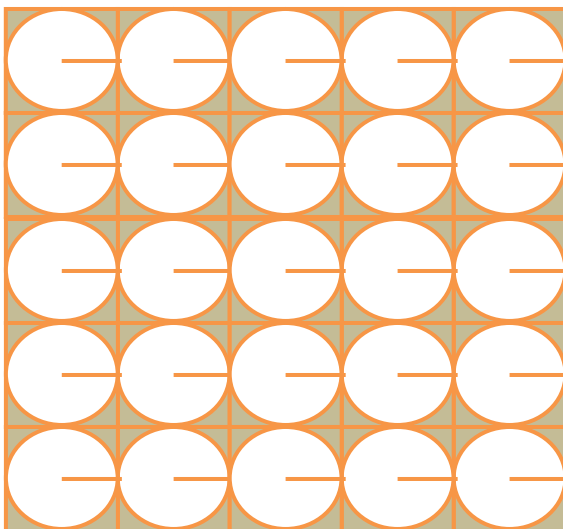


a) ¿A qué distancia de su casa se encuentra su lugar de trabajo? ¿Cuánto tarda en llegar?

b) Ha hecho una parada para recoger a su compañera de trabajo, ¿durante cuánto tiempo ha estado esperando? ¿A qué distancia de su casa vive su compañera?

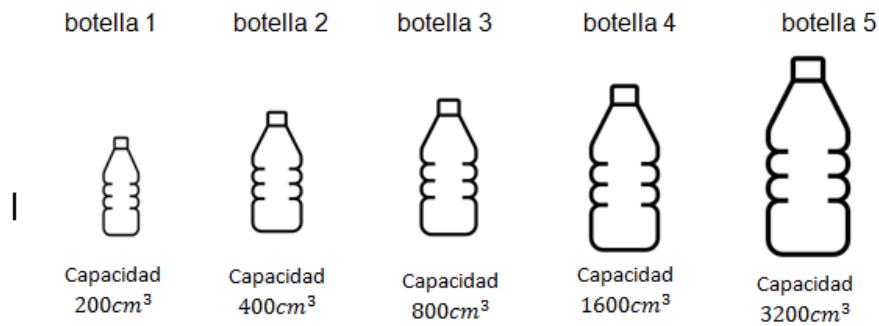
c) ¿Qué velocidad ha llevado (en km/h) durante los 5 primeros minutos de su recorrido?

2. En la siguiente figura, el radio de cada uno de los círculos inscritos en los cuadrados mide 2 cm,

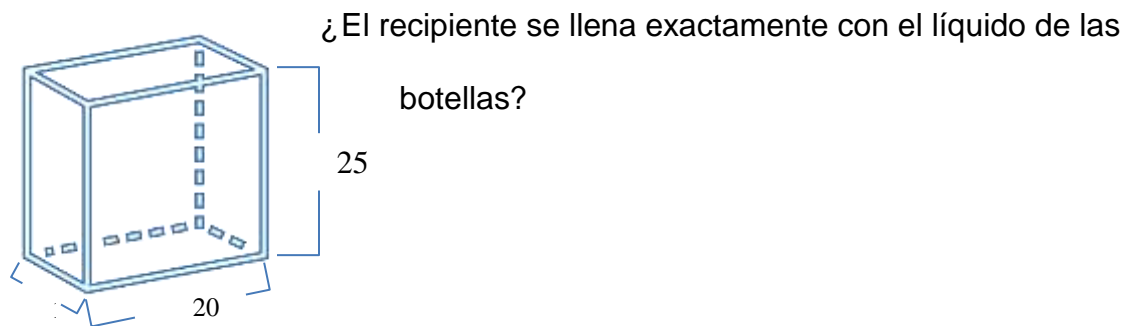


¿Cuál es el área de la región sombreada?

3. En la siguiente figura, se muestran recipientes de diferentes capacidades, como las que se



Posteriormente, para elaborar una mezcla, se debe pasar el líquido de algunas botellas al recipiente que aparece a continuación.

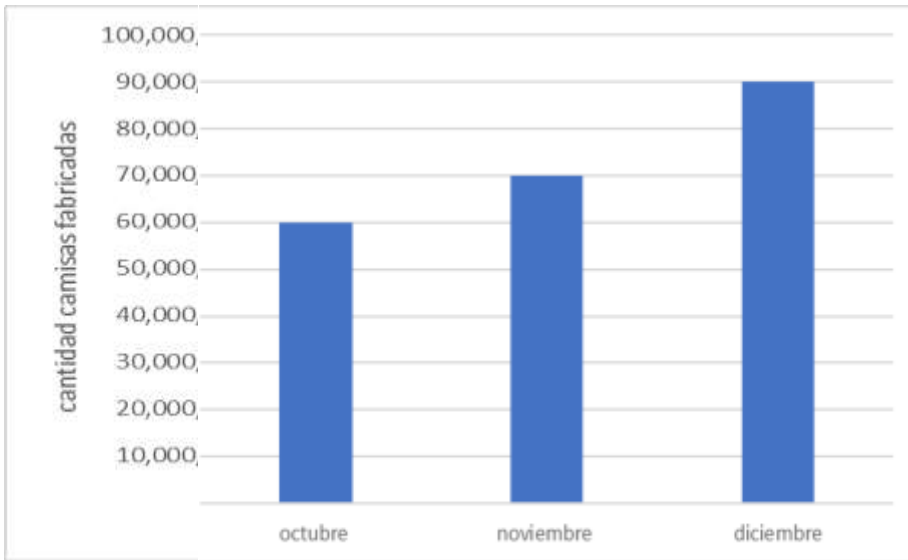


4. En un laboratorio está estudiándose una población de bacterias. En la siguiente tabla se muestra la cantidad que había inicialmente y la cantidad presente transcurrido(s) 1, 2 y 3 minutos.

Tiempos minutos	0	1	2	3
Número de bacterias	1.000	2.000	4.000	8.000

Si la regularidad que se muestra en la tabla se mantiene, ¿cuántas bacterias habrá en total a los 8 minutos?

5. En la gráfica se muestra el número de camisas producidas por una empresa de textil durante los 3 últimos meses del año, En la tabla se muestra el porcentaje de estas que han sido vendidas.

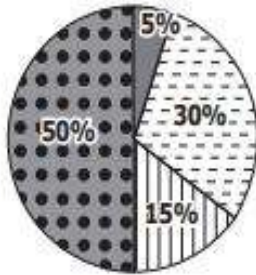


Meses	Porcentaje vendido
Octubre	60%
Noviembre	70%
Diciembre	90%

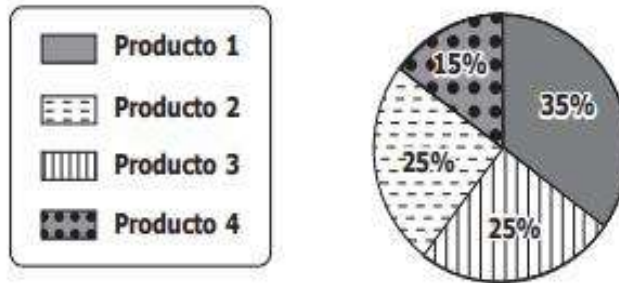
- i. ¿Qué cantidad de camisas vendió la empresa en diciembre, teniendo en cuenta las que se produjeron en ese mes con su porcentaje de venta del mismo?
- ii. ¿Qué cantidad de camisas vendió la empresa en los tres meses?

6. Una fábrica vende cuatro clases de productos en dos ciudades. Durante una semana vendió 1.200 unidades de estos productos en la ciudad E y 800 unidades en la ciudad F. Las siguientes gráficas muestran los porcentajes de ventas en las dos ciudades.

Porcentaje de ventas ciudad E



Porcentaje de ventas ciudad F



Tomado de

- i. ¿Cuántas unidades del producto 4 fueron vendidas, en total, en la ciudad E?
- ii. ¿Cuántas unidades del producto 3 fueron vendidas, en total, en las dos ciudades?
- iii. Completa las tablas que se muestran a continuación con la cantidad de artículos vendidos por cada producto

Ciudad E	
Producto	Cantidad vendidos
1	
2	
3	
4	600

Ciudad F	
Producto	Cantidad vendidos
1	
2	
3	
4	120

Anexo 5. Instrumento Prueba.

Nivel Mínimo.

Pregunta 1

La figura 1 muestra el molde que permite armar un sólido y la figura 2 muestra una de las vistas del sólido armado.

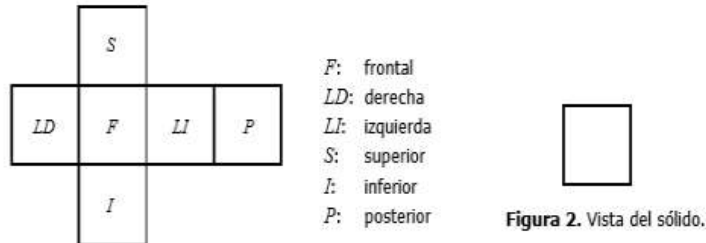


Figura 1. Desarrollo de un sólido.

¿A qué vista del sólido corresponde la figura 2?

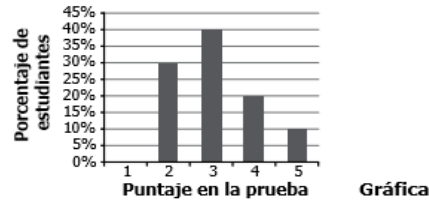
- A. A cualquiera de las 6 vistas, pues con el molde se arma un cubo.
- B. A 4 de las 6 vistas, pues con el molde se arma un prisma rectangular.
- C. A 2 de las 6 vistas, pues solamente la cara frontal y posterior del sólido son cuadradas.
- D. A 1 de las 6 vistas del sólido, pues cada vista del sólido es distinta de las demás.

• Estructura

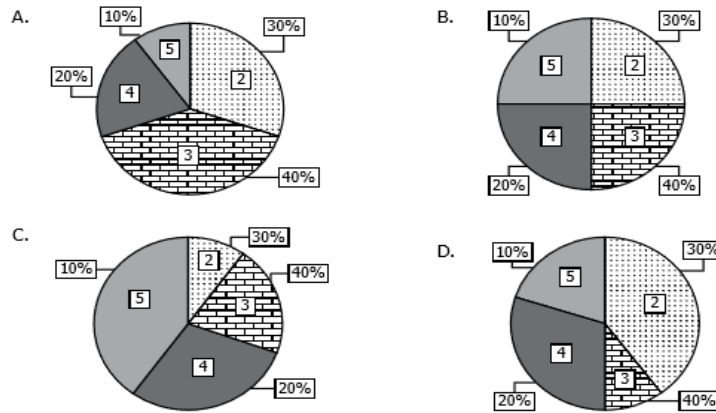
Competencia	Razonamiento
Componente	Espacial - métrico
Afirmación	Analizar la validez o invalidez de usar procedimientos para la construcción de figuras planas y cuerpos con medidas dadas.
Nivel de desempeño	Mínimo
Respuesta Correcta	A

Pregunta 2

La gráfica muestra los resultados de una prueba de matemáticas.



El diagrama circular que corresponde a la gráfica es



• Estructura

Competencia	Comunicación
Componente	Aleatorio
Afirmación	Reconocer relaciones entre diferentes representaciones de un conjunto de datos y analizar la pertinencia de la representación.
Nivel de desempeño	Mínimo
Respuesta Correcta	A

Pregunta 3

En la tabla están los puntos obtenidos por los competidores en un campeonato. Solamente los que tengan un puntaje superior al promedio de puntos competirán en una carrera que define al campeón.

Nacionalidad del competidor	Puntos
Español	18
Francés	16
Australiano	14
Alemán	11
Estadounidense	15
Brasileño	10

Tabla. Puntos de pilotos

La nacionalidad de los pilotos que competirán en la carrera final son

- A. español, francés y estadounidense solamente.
- B. alemán, brasileño y australiano solamente.
- C. español y francés solamente.
- D. alemán y brasileño solamente.

• Estructura

Competencia	Resolución
Componente	Aleatorio
Afirmación	Resolver problemas que requieran el uso e interpretación de medidas de tendencia central para analizar el comportamiento de un conjunto de datos.
Nivel de desempeño	Mínimo
Respuesta Correcta	A

Pregunta 4

Una compañía realizó una investigación para conocer la cantidad de barriles de petróleo producidos por las ciudades de cuatro departamentos del país, en tres meses del año, y obtuvo los resultados que se muestran en la tabla.

Mes \ Departamento	Departamento 1	Departamento 2	Departamento 3	Departamento 4
	Enero	6.000	5.000	2.500
Febrero	5.000	5.500	7.500	8.000
Marzo	6.000	4.500	8.000	5.000

Tabla

Si los departamentos 1 y 2 conforman la región  $P$ , y los departamentos 3 y 4 conforman la región  $Q$ , ¿cuál región produjo más barriles de petróleo durante los tres meses?

- A. Región  $P$ , con 21.500 barriles.
- B. Región  $Q$ , con 34.000 barriles.
- C. Región  $P$ , con 32.000 barriles.
- D. Región  $Q$ , con 18.000 barriles.

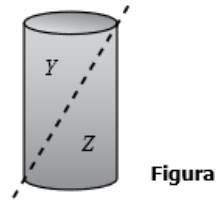
• Estructura

Competencia	Resolución
Componente	Aleatorio
Afirmación	Resolver y formular problemas a partir de un conjunto de datos presentado en tablas, diagramas de barras y diagrama circular.
Nivel de desempeño	Mínimo
Respuesta Correcta	B







Pregunta 5

Una máquina que realiza cortes precisos para maquetas especializadas de diseño industrial, cortó un cilindro por la mitad diagonalmente (ver figura).



Figura

El cilindro quedó dividido en dos partes. ¿Cuál de los siguientes sólidos corresponde a la parte Z del cilindro?

- A. 
- B. 
- C. 
- D. 

• Estructura

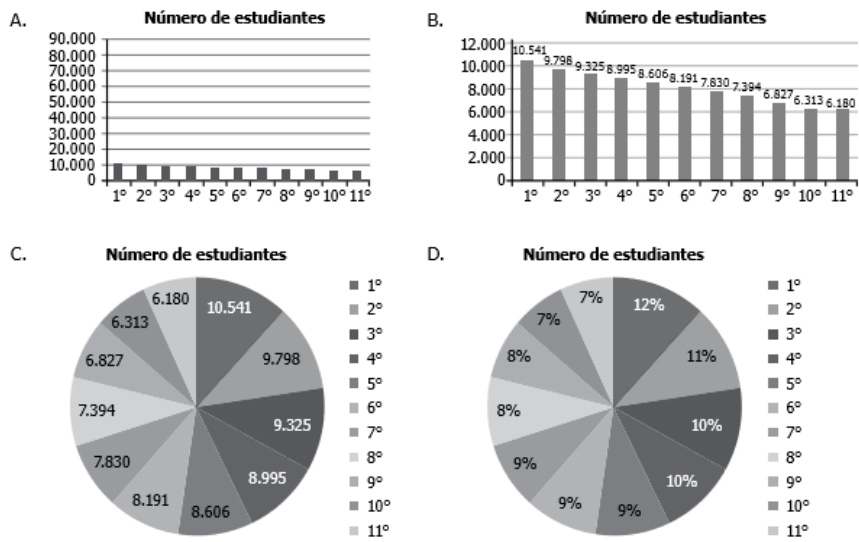
Competencia	Comunicación
Componente	Espacial - métrico
Afirmación	Representar y describir propiedades de objetos tridimensionales desde diferentes posiciones y vistas.
Nivel de desempeño	Mínimo
Respuesta Correcta	B

Nivel Satisfactorio.

Pregunta 6

Un estudio sobre deserción escolar en una ciudad reúne datos sobre los 90.000 estudiantes de los colegios en ella. Se quiere comparar el número de personas en cada curso respecto al anterior, para ver cómo disminuye este valor.

¿Cuál de las siguientes representaciones de los datos se adecua más para cumplir el objetivo del estudio?

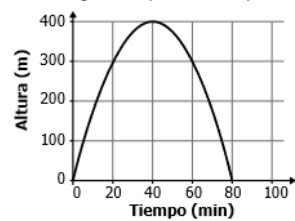


• Estructura

Competencia	Comunicación
Componente	Aleatorio
Afirmación	Reconocer relaciones entre diferentes representaciones de un conjunto de datos y analizar la pertinencia de la representación.
Nivel de desempeño	Satisfactorio
Respuesta Correcta	B

## Pregunta 7

La gráfica muestra la altura de un globo respecto al tiempo de elevación.



Gráfica

En relación con el globo, es correcto afirmar que

- A. alcanza la altura máxima en 400 min.
- B. el tiempo que el globo dura volando es 40 min.
- C. la altura máxima que alcanza es 40 m.
- D. gasta 80 min en hacer todo su recorrido.

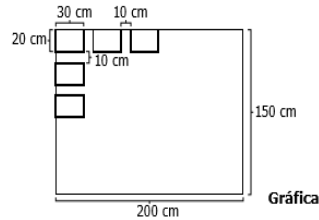
P

## • Estructura

Competencia	Razonamiento
Componente	Númerico - variacional
Afirmación	Interpretar tendencias que se presentan en una situación de variación.
Nivel de desempeño	Satisfactorio
Respuesta Correcta	D

## Pregunta 8

Se requiere cubrir una ventana de 150 cm de ancho por 200 cm de largo con vidrios de 20 cm de ancho por 30 cm de largo. Es necesario dejar separaciones de 10 cm entre vidrio y vidrio, como se observa en la gráfica.



La máxima cantidad de vidrios que se pueden ubicar en la ventana es:

- A. 50 vidrios.
- B. 35 vidrios.
- C. 25 vidrios.
- D. 7 vidrios.

- Estructura

Competencia	Resolución
Componente	Espacial - Métrico
Afirmación	Resolver y formular problemas geométricos o métricos que requieran seleccionar técnicas adecuadas de estimación y aproximación.
Nivel de desempeño	Satisfactorio
Respuesta Correcta	C

Pregunta 9

En clase de artes, un estudiante de noveno dibujó flechas como se muestra en las figuras 1, 2, 3, 4, 5 y 6. Todas las circunferencias tienen igual radio.

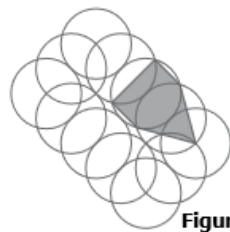


Figura 1

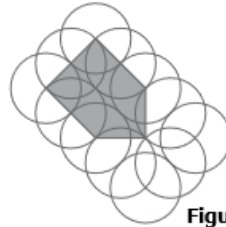


Figura 2

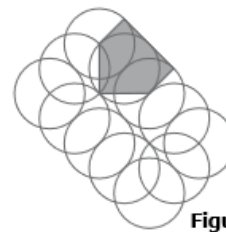


Figura 3

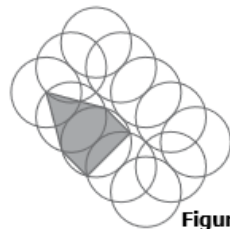


Figura 4

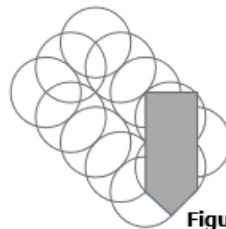


Figura 5

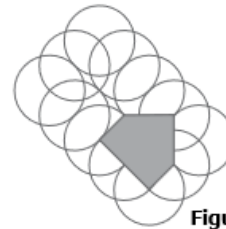


Figura 6

¿Cuáles flechas son congruentes entre sí?

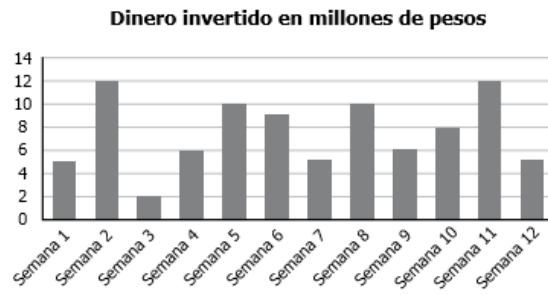
- A. Todas, pues tienen la misma forma y cinco lados rectos.
- B. Las flechas 1 y 4, y las flechas 3 y 6, pues entre ellas tienen la misma forma e igual longitud entre sus lados correspondientes.
- C. Las flechas 1 y 6, y las flechas 3 y 4, pues entre ellas tienen la misma forma e igual longitud entre sus lados correspondientes.
- D. Ninguna flecha es congruente con otra, ya que todas tienen diferente dirección.

• Estructura

Competencia	Razonamiento
Componente	Espacial - métrico
Afirmación	Hacer conjeturas y verificar propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales.
Nivel de desempeño	Satisfactorio
Respuesta Correcta	B

Pregunta 10

Una persona analiza el precio de las acciones de una empresa y de acuerdo con ello invierte semanalmente. La gráfica muestra un registro de las inversiones de las últimas 12 semanas.



Gráfica

De acuerdo con la información presentada en la gráfica es correcto afirmar que la inversión del accionista en las primeras

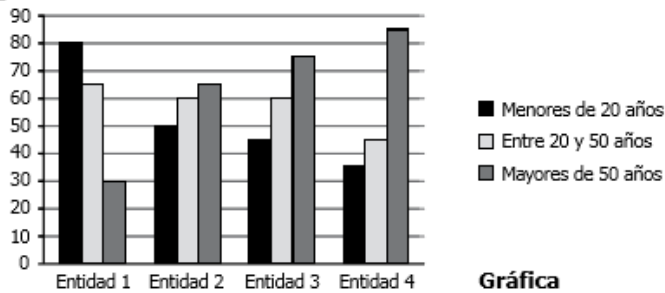
- A. 4 semanas fue mayor que en las siguientes 4 semanas.
- B. 5 semanas fue igual que en las últimas 5 semanas.
- C. 4 semanas fue menor que en las últimas 4 semanas.
- D. 6 semanas fue igual que en las últimas 6 semanas.

• Estructura

Competencia	Razonamiento
Componente	Aleatorio
Afirmación	Formular inferencias y justificar razonamientos y conclusiones a partir del análisis de información estadística.
Nivel de desempeño	Satisfactorio
Respuesta Correcta	C

Pregunta 11

Se realiza una encuesta a una población sobre su afiliación a la entidad prestadora de salud. Los resultados se muestran en la gráfica.



Gráfica

La entidad con más afiliados es

- A. 1.
- B. 2.
- C. 3.
- D. 4.

• Estructura

Competencia	Comunicación
Componente	Aleatorio
Afirmación	Reconocer la media, mediana y moda con base en la representación de un conjunto de datos y explicitar sus diferencias en distribuciones diferentes.
Nivel de desempeño	Satisfactorio
Respuesta Correcta	C

## Pregunta 12

Un inversionista desea entrar en el mundo de las apuestas de carreras de perros y se interesa por una particular en la que compiten 6 perros y se apuesta por la posición que ocupará cada uno de ellos. El inversionista se acerca a la taquilla de apuestas y dice que pretende apostar un tiquete por cada permutación posible en la que Pluto, su perro favorito, llegue en primer lugar. Finalmente, el inversionista paga

- A. 120 tiquetes de apuesta.
- B. 720 tiquetes de apuesta.
- C. 7.776 tiquetes de apuesta.
- D. 46.656 tiquetes de apuesta.

- **Estructura**

<b>Competencia</b>	Razonamiento
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Utilizar diferentes métodos y estrategias para calcular la probabilidad de eventos simples.
<b>Nivel de desempeño</b>	Satisfactorio
<b>Respuesta Correcta</b>	A



## Pregunta 13

Un hombre tiene plantado en su jardín un árbol de 15 metros de altura que justo a las 4 de la tarde proyecta una sombra de 24 metros de longitud. Debido a que esta sombra no alcanza a cubrir todo el jardín, decide plantar junto a él otro árbol de 10 metros de altura; al otro día, a las 4 de la tarde hace la medición de la sombra del nuevo árbol. El valor obtenido en la medición debe ser

- A. 16 metros.
- B. 24 metros.
- C. 26 metros.
- D. 36 metros.

- **Estructura**

<b>Competencia</b>	Resolución
<b>Componente</b>	Espacial - métrico
<b>Afirmación</b>	Resolver y formular problemas usando modelos geométricos.
<b>Nivel de desempeño</b>	Satisfactorio
<b>Respuesta Correcta</b>	A

## Pregunta 14

La tabla muestra las probabilidades de morir al accidentarse, según el medio de transporte utilizado.

Accidente según medio de transporte	Probabilidad (aproximadamente)
En tren	3 de 460.000
De bus	5 de 520.000
De carro	10 de 2.400
En avión	5 de 25.000

**Tabla**

**Tabla.** Tomado y adaptado de: [http://www.nsc.org/news\\_resources/Documents/nscInjuryFacts2011\\_037.pdf](http://www.nsc.org/news_resources/Documents/nscInjuryFacts2011_037.pdf)

La lista con los medios de transporte ordenados de mayor a menor, de acuerdo con la probabilidad de morir al accidentarse en uno de ellos, es:

- A. Tren / bus / avión / carro.
- B. Carro / avión / bus / tren.
- C. Carro / avión / tren / bus.
- D. Tren / bus / carro / avión.

• **Estructura**

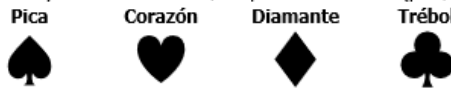
<b>Competencia</b>	Resolución
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Plantear y resolver situaciones relativas a otras ciencias utilizando conceptos de probabilidad.
<b>Nivel de desempeño</b>	Satisfactorio
<b>Respuesta Correcta</b>	B

Nivel

Avanzado.

## Pregunta 15

En una baraja de póquer hay en total 52 cartas; 13 por cada símbolo (pica, corazón, diamante y trébol).



Se sacaron de la baraja 10 cartas con los siguientes símbolos:

Símbolo	Cantidad
	3
	2
	4
	1
<b>Total de cartas</b>	10

Un experto del póquer comenta acertadamente que la próxima carta que se elija al azar de la baraja tendrá aproximadamente el 28% de probabilidad de tener el símbolo trébol. El experto dedujo tal probabilidad porque

- A. ha salido solo un trébol y quedaron 12 de 42 cartas con trébol:  $\frac{12}{42} \times 100\% \approx 28\%$ .
- B. cualquier trébol tiene el 25% de probabilidad de salir de la baraja de 52 cartas, y aumenta un 3% cuando sale una de estas.
- C. cada trébol tiene cerca de 2,16% de salir y hay 13 cartas:  $13 \times 2,16\% \approx 28\%$ .
- D. de las 52 cartas han salido 10, un trébol y nueve de 3 símbolos distintos:  $\frac{9}{3} = 3\%$  sumado al 25% de probabilidad de salir trébol.

• **Estructura**

<b>Competencia</b>	Razonamiento
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Usar modelos para discutir acerca de la probabilidad de un evento Aleatorio.
<b>Nivel de desempeño</b>	Avanzado
<b>Respuesta Correcta</b>	A

## Pregunta 16

En una promoción se ofrece un artículo por \$119.990. Como la moneda de más baja denominación es \$50, el almacén indica a sus vendedores las siguientes condiciones:

- I. Si el cliente compra menos de 5 unidades, se le cobra cada artículo a \$120.000.
- II. Si el cliente compra 5 unidades o más, se le cobra cada unidad del artículo a \$119.950.

Cada unidad del artículo comprada

- A. cuesta \$10 más con la condición I.
- B. cuesta \$10 menos con la condición II.
- C. cuesta \$40 menos con la condición I.
- D. cuesta \$40 más con la condición II.

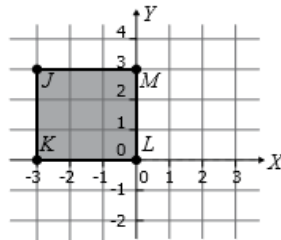
- **Estructura**

<b>Competencia</b>	Razonamiento
<b>Componente</b>	Numérico - variacional
<b>Afirmación</b>	Utilizar propiedades y relaciones de los números reales para resolver problemas.
<b>Nivel de desempeño</b>	Avanzado
<b>Respuesta Correcta</b>	A

## Pregunta 17

Si al cuadrado  $JKLM$  de la figura se le realiza una rotación de  $360^\circ$  respecto al punto  $L$ , entonces:

- I. Las longitudes de los segmentos se mantienen.
- II. Las coordenadas de los puntos se mantienen.



Figura

De las posibilidades anteriores,

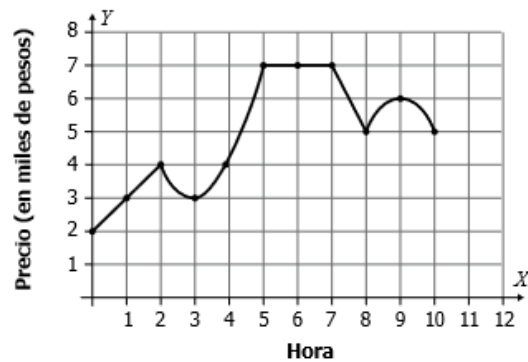
- A. solamente I se cumple.
- B. solamente II se cumple.
- C. I y II se cumplen.
- D. ni I, ni II se cumplen.

- Estructura

<b>Competencia</b>	Razonamiento
<b>Componente</b>	Espacial - métrico
<b>Afirmación</b>	Predcir y explicar los efectos de aplicar transformaciones rígidas sobre figuras bidimensionales.
<b>Nivel de desempeño</b>	Avanzado
<b>Respuesta Correcta</b>	C

## Pregunta 18

La gráfica muestra la aproximación al comportamiento del precio de la acción de una compañía, desde las doce del día hasta las 10 de la noche.



Gráfica

Del precio de la acción ese día, es correcto afirmar que

- A. fue constante entre las 2 y las 4 de la tarde.
- B. entre las 8 y las 10 de la noche alcanzó su valor máximo.
- C. entre las 2 y las 3 el precio siempre disminuyó.
- D. entre las 4 y 6 de la tarde el precio siempre subió.

- **Estructura**

<b>Competencia</b>	Comunicación
<b>Componente</b>	Numérico - variacional
<b>Afirmación</b>	Identificar características de gráficas cartesianas en relación con la situación que representan.
<b>Nivel de desempeño</b>	Avanzado
<b>Respuesta Correcta</b>	C

## Pregunta 19

Dos cursos de noveno grado (901 y 902) participan en un concurso de reciclaje, cuyo reto consiste en recolectar la mayor cantidad de kilogramos de periódico. El curso 901 no ha comenzado a recolectar aún periódico; mientras que el curso 902 ya tiene 30 kg recolectados. A partir de este momento, los estudiantes de 901 deciden recolectar 6 kg cada día, al notar que a partir de ahora, los de 902 recogerán 4 kg diariamente.

¿Cuántos kilogramos de periódico ha recolectado cada curso el día en que ambos cursos alcanzan la misma cantidad de periódico?

- A. 30 kilogramos.
- B. 45 kilogramos.
- C. 54 kilogramos.
- D. 90 kilogramos.

- **Estructura**

Competencia	Resolución
Componente	Numérico - variacional
Afirmación	Resolver problemas en situaciones de variación con funciones polinómicas y exponenciales en contextos aritméticos y geométricos.
Nivel de desempeño	Avanzado
Respuesta Correcta	D

## Pregunta 20

Algunos valores de las variables relacionadas  $x$  y  $y$  se muestran en la tabla.

Variable $x$	Variable $y$
4	3
2	6
1,5	8
1,2	10

Tabla

A partir de los datos de la tabla, es correcto afirmar que

- A. las variables  $x$  y  $y$  son inversamente proporcionales porque los productos obtenidos al multiplicar cada par de valores de  $x$  y  $y$  son iguales.
- B. las variables  $x$  y  $y$  son inversamente proporcionales porque los valores de  $y$  son siempre menores a los de la variable  $x$ .
- C. las variables  $x$  y  $y$  son directamente proporcionales porque al aumentar  $x$  aumenta  $y$ .
- D. las variables  $x$  y  $y$  son directamente proporcionales porque los cociente obtenidos al dividir cada par de valores de  $x$  y  $y$  son iguales.

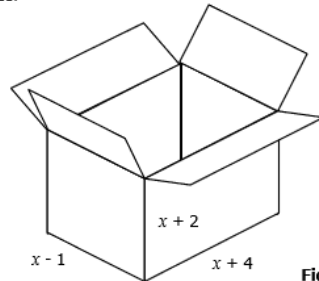
- Estructura

Competencia	Razonamiento
Componente	Númerico - variacional
Afirmación	Usar representaciones y procedimientos en situaciones de proporcionalidad directa e inversa.
Nivel de desempeño	Avanzado
Respuesta Correcta	A



## Pregunta 21

La función  $f(x) = (x - 1)(x + 4)(x + 2)$  permite determinar el volumen en centímetros cúbicos de la caja que se muestra en la figura. ¿Cuál debe ser el valor que debe tomar  $x$  en centímetros para que el volumen sea 70 centímetros cúbicos?



- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

- Estructura

Competencia	Resolución
Componente	Numérico - variacional
Afirmación	Resolver problemas en situaciones de variación con funciones polinómicas y exponenciales en contextos aritméticos y geométricos.
Nivel de desempeño	Avanzado
Respuesta Correcta	C

Pregunta 22.

La tabla muestra el costo de impresión por cada hoja en una papelería.

Precio en pesos de cada hoja impresa		
Cantidad	Blanco y negro	Color
Menos de 80 hojas	\$60	\$120
Entre 80 y 200 hojas	\$50	\$60
Más de 200 hojas	\$30	\$50

Tabla

Un cliente imprimió  $x$  hojas en blanco y negro (B/N) y  $z$  hojas en color. Si el precio que pagó se calculó usando la expresión  $60x + 50z$ , es correcto afirmar, sobre el número de hojas que imprimió que estas son

- A. menos de 80 en B/N y entre 80 y 200 en color
- B. menos de 80 en B/N y más de 200 en color.
- C. entre 80 y 200 en B/N y más de 200 en color.
- D. entre 80 y 200 en B/N y entre 80 y 200 en color.

• **Estructura**

<b>Competencia</b>	Razonamiento
<b>Componente</b>	Numérico - variacional
<b>Afirmación</b>	Interpretar y usar expresiones algebraicas equivalentes.
<b>Nivel de desempeño</b>	Avanzado
<b>Respuesta Correcta</b>	B

Anexo 6. Fotografías. Estudiantes realizando el pre- test











**Aplicación Post-test**







**GRUPO DE APOYO-Funcionarios del hospital-Docentes**









**Mensajeros pedagógicos.**







