



UNAE
UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Carrera de:

Educación Básica

Itinerario Académico en: Pedagogía de la Matemática

**Evaluación Matemática desde el enfoque del Pensamiento
Divergente.**

Trabajo de titulación previo a la
obtención del título de
Licenciada en Ciencias de la
Educación Básica

Autor:

Roger Geovanny Ibáñez Cuenca

CI: 171832194-4

Tutor:

Miguel Alejandro Orozco Malo

CI: 015199833-3

Azogues, Ecuador

15-agosto-2019

RESUMEN

Frecuentemente, la evaluación del proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática en Ecuador es medir los contenidos o destrezas específicas. La evaluación Matemática es deficiente, por medir la aplicación de algoritmos o procedimientos en problemas básicos. Sin embargo, la evaluación matemática tiene que evaluar los contenidos, destrezas y competencias matemáticas desarrolladas por el estudiante en un contexto específico. Las evaluaciones estandarizadas como el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA su abreviatura en inglés) y el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes para el Desarrollo (PISA-D) de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD de su abreviatura en inglés) comprueban las competencias, destrezas y habilidades matemáticas en la resolución de problemas matemáticos que implican el uso de la Matemática en contextos reales de los estudiantes. Para mejorar la evaluación Matemática en el Ecuador, este proyecto enfoca su objeto de estudio en la evaluación Matemática desde el desarrollo del pensamiento divergente. Es necesario comparar los problemas propuestos en el instrumento de evaluación de la institución educativa con las competencias de Matemática desarrollados en el PISA-D, mediante un análisis de dificultad de resolución de los problemas. La investigación es mixta, por lo que utiliza métodos cuantitativos y cualitativos para la recolección y análisis de datos; entre ellos tenemos los siguientes: revisión bibliográfica, entrevistas, cuestionarios, datos secundarios, observación y triangulación de datos. El producto de la investigación es un instrumento de evaluación que contiene problemas que desarrollan el pensamiento divergente y responden a las competencias matemáticas en PISA-D.

Palabras claves: pensamiento divergente, evaluación, PISA-D.

ABSTRACT

Frequently, the evaluation of the process of teaching and learning of Mathematics in Ecuador is to measure the specific contents or skills. The Mathematical evaluation is deficient, for measuring the application of algorithms or procedures in basic problems. However, the mathematical evaluation has to evaluate the contents, skills and mathematical skills developed by the student in a specific context. Standardized assessments such as the Program for International Student Assessment (PISA) and the Program for International Assessment of Students for Development (PISA-D) of the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) check the mathematical competences, skills and abilities in solving mathematical problems that involve the use of Mathematics in real student contexts. To improve the Mathematical evaluation in Ecuador, this project focuses its object of study in the Mathematical evaluation from the development of divergent thinking. It is necessary to compare the problems proposed in the instrument of evaluation of the educational institution with the Mathematical competences developed in the PISA-D, through an analysis of difficulty solving problems. The research is mixed, so it uses quantitative and qualitative methods for data collection and analysis; among them we have the following: bibliographic review, interviews, questionnaires, secondary data, observation and triangulation of data. The product of the investigation is an evaluation instrument that contains problems that develop divergent thinking and respond to the mathematical competences in PISA-D.

Keywords: divergent thinking, evaluation, PISA-D.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	8
1. MARCO TEÓRICO	12
1.1. Antecedentes	12
1.1.1. Normativas Legales.....	12
1.1.2. Evaluación Estandarizada en el Ecuador	15
1.2. Evaluación	16
1.3. Construcción efectiva de una evaluación	17
1.4. Funciones de la Evaluación.....	18
1.5. Evaluación según el MinEduc	19
1.6. Evaluación Matemática.....	20
1.7. Evaluación PISA-D.....	22
1.8. Tipos de estructura de los problemas	26
1.8.1. Problemas de estructura cerrada	26
1.8.2. Problemas de estructura abierta.....	26
1.9. Competencia matemática	27
1.10. Pensamiento divergente	29
1.11. Características del pensamiento divergente	30
2. METODOLOGÍA.....	32
Operacionalización de la variable dependiente	34
2.1. Tipo de investigación	36
2.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	36
2.2.1. Observación participante.....	36
2.2.2. Diario de campo	37
2.2.3. Revisión bibliográfica	37
2.2.4. Entrevista	38
2.2.5. Guía de entrevista no estructurada.....	38

2.2.6.	Operacionalización de la variable	39
2.2.7.	Prueba	39
2.2.8.	Cuestionario	39
2.3.	Triangulación de la información	40
3.	PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA	44
3.1.	Fase I: Diagnóstico	44
3.1.1.	Análisis de las evaluaciones	47
3.2.	Fase II: Planificación	54
3.3.	Fase III: Ejecución	54
3.3.1.	Planificación de las clases	55
3.3.1.1.	Resolución de problemas por el método de Pólya	55
3.3.1.2.	Evaluación desde el enfoque del pensamiento divergente	56
3.3.2.	Elaboración del instrumento de evaluación	57
3.3.2.1.	Problema 1	57
3.3.2.2.	Problema 2	59
3.3.2.3.	Problema 3	59
4.	ANÁLISIS DE RESULTADOS	61
4.1.	Aplicación del Instrumento de Evaluación	61
4.1.1.	Problema 1	61
4.1.2.	Problema 2	63
4.1.3.	Problema 3	64
	CONCLUSIONES	67
	RECOMENDACIONES	68
	BIBLIOGRAFÍA	69
	ANEXOS	72
	Anexo 1: Diario de Campo	72
	Anexo 2: Oficio, petición de resultados PISA-D	73

Anexo 3: Instrumento de evaluación Unidad 5	74
Anexo 4: Instrumento de evaluación Unidad 6	77
Anexo 5: Análisis de los instrumentos de evaluación	80
Anexo 6: Análisis del instrumento de evaluación Unidad 5.....	82
Anexo 7: Análisis del instrumento de evaluación de la Unidad 6.....	84
Anexo 8: Planificación del método de Pólya	87
Anexo 9: Propuesta del instrumento de evaluación	90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 *Etapas del proceso de evaluación de los aprendizajes en la educación Matemática.* .. 21

Tabla 2 *Niveles de competencia en Matemática en PISA-D.* 24

Tabla 3 *Diferencia entre pensamiento vertical (convergente) y pensamiento lateral (divergente).*
..... 30

Tabla 4 *Esquema de la variable dependiente.*..... 34

Tabla 5 *Técnicas e instrumentos de recolección de datos.*..... 36

Tabla 6 *Análisis de la planificación de la Unidad 5.*..... 45

Tabla 7 *Análisis de la planificación de la Unidad 6.* 45

Tabla 8 *Tabla de frecuencias del problema 1 del instrumento de evaluación de la Unidad 6.* . 51

Tabla 9 *Tabla de frecuencias resuelto del problema 1 del instrumento de evaluación de la Unidad 6.*..... 51

Tabla 10 *Tabla de frecuencias del problema 2 del instrumento de evaluación de la Unidad 6.*
..... 52

Tabla 11 *Tabla de frecuencias resultado del problema 2 del instrumento de evaluación de la Unidad 6.*..... 52

Tabla 12 *Distribución de actividades.* 54

Tabla 13 *Planificación de las actividades.*..... 54

Tabla 14 *Planificación de clase para la enseñanza del método de Pólya.* 56

Tabla 15 *Tablas de frecuencia del problema 1 del instrumento de evaluación.*..... 58

Tabla 16 *Tabla de frecuencias del problema 1 (solución) del instrumento de evaluación.* 58

Tabla 17 *Tabla de frecuencias del problema 2 (solución) del instrumento de evaluación.* 60

Tabla 18 *Tabla de frecuencias del problema 1 del instrumento de evaluación.* 62

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Competencia en Matemática de los estudiantes. INEVAL (2018). 10

Gráfico 2 Matricula de 15 años en Ecuador. INEVAL (2018). 42

Gráfico 3 Gráfico del problema 1 del instrumento de evaluación de la Unidad 5. 47

Gráfico 4 Gráfico del problema 2 del instrumento de evaluación de la Unidad 5. 48

Gráfico 5 Gráfico del problema 3 del instrumento de evaluación de la Unidad 5. 49

Gráfico 6 Porcentaje de la tabla de frecuencia del problema 2 del instrumento de evaluación de la Unidad 6. 53

Gráfico 7 Operaciones mentales planteadas Pólya. Escalante (2015). 56

Gráfico 8 Polígono de frecuencias del problema 2. Elaboración propia. 59

Gráfico 9 Porcentaje del problema 2 del instrumento de evaluación. Elaboración propia. 61

Gráfico 10 Respuestas de los estudiantes al problema 1 del instrumento de evaluación. Elaboración propia. 62

Gráfico 11 Respuestas de los estudiantes al problema 2 del instrumento de evaluación. Elaboración propia. 63

Gráfico 12 Respuestas de los estudiantes al problema 3 del instrumento de evaluación. Elaboración propia. 65

INTRODUCCIÓN

La presente investigación es parte de un proyecto de titulación de grado de la Universidad Nacional de Educación (UNAE) en la carrera de Educación Básica con itinerario académico de la Pedagogía Matemática. Este proyecto tiene como objetivo de disponer todos los conocimientos adquiridos en la carrera en un proyecto que ayude a mejorar el sistema educativo del país. Hay varias formas de presentar el proyecto de titulación, una de ellas es un proyecto de investigación educativa. La UNAE define como proyecto de investigación educativa, aquel que surge de la realidad observada en las prácticas preprofesionales, desde escenarios que suscitan preguntas de investigación. El propósito es generar conocimiento teórico, metodológico, teórico/metodológico sobre temas relacionados a la educación.

La investigación realizada en la Unidad Educativa Zoila Aurora Palacios (UEZAP) ubicada en la parroquia Cañaribamba, ciudad de Cuenca, provincia de Azuay. La institución tiene tres jornadas matutina, vespertina y nocturna; la jornada matutina ofrece educación inicial y educación básica (preparatoria, elemental, media y superior); la jornada vespertina ofrece educación básica superior y bachillerato; y, la jornada nocturna ofrece bachillerato. La institución fue creada el 19 de octubre de 1962 con el nombre de Aurelio Aguilar Vázquez y en agosto de 2012 se fusiona con la escuela Zoila Aurora Palacios, institución que venía funcionando en el mismo lugar con jornada vespertina y el 22 de enero de 2013, mediante Resolución N° 03-DAJ-2013 de la Coordinación Zonal 6, es nominada con este nombre. La institución educativa según su PEI, realizado en 2015, que cuenta con 1024 estudiantes, 850 hombres y 360 mujeres; de igual forma mencionan que tienen 51 docentes, 14 hombres y 37 mujeres (PEI de la UE Zoila Aurora Palacios, 2015).

El presente trabajo fue realizado durante el periodo de prácticas del noveno ciclo, el cuál consta de 11 semanas de trabajo (pudiendo ser más, si es necesario). El octavo año de Educación General Básica (EGB) paralelo “A” fue escogido como muestra no probabilística para la realización del proyecto. Este paralelo tiene 40 estudiantes, 19 mujeres y 21 hombres; su edad promedio es de 12 años. Cabe recalcar que lo que se desea mejorar es el proceso de resolución creativa de los problemas propuestos en la evaluación de unidad y quimestral que realizan los estudiantes, y para ello es necesario conocer el

proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática y la forma de construcción que la evaluación que se presenta en el mismo proceso.

La evaluación Matemática es compleja, por el sentido que se tiene que evaluar las competencias matemáticas adquiridas por los estudiantes en un contexto específico. El modelo epistemológico que propone el Currículo Nacional es pragmático-constructivista, este nace de la lógica emergente de la Matemática, Font (citado en Currículo Nacional, 2016) menciona que el estudiante alcanza un aprendizaje significativo cuando resuelve problemas de la vida real aplicando diferentes conceptos y herramientas matemáticas (2016: p. 221). En otras palabras, las instituciones educativas deben proporcionar las herramientas necesarias para medir los alcances del aprendizaje significativo de los estudiantes.

El Ministerio de Educación (MinEduc) propone una evaluación formativa dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, para ello, se permite que los docentes y directivos de la institución educativa formulen un proceso de seguimiento académico con reportes cada cierto tiempo. La institución educativa tiene como sentido de evaluación el “ser constante y fraccionada en cada tema del aprendizaje” (PCI de la UE Zoila Aurora Palacios, 2015, p.18). Pero, esta situación no se vio reflejado en el proceso de enseñanza y aprendizaje, puesto que, por diarios de campo, se observó que el docente realiza su clase con el contenido, destreza, competencia matemática y a veces envía un deber como parte de refuerzo de la clase. Mientras que, el único instrumento de evaluación realizado por el docente se aplica al final de cada Unidad Didáctica.

Por otro lado, el PCI de la UEZAP mira esta evaluación como un “instrumento de reflexión para los estudiantes y docentes con la finalidad de reforzar y retroalimentar la temática de las destrezas, de tal forma que los estudiantes tengan la oportuna retroalimentación” (2015, p. 27). En la práctica del proceso de enseñanza y aprendizaje, esto no se observa, ya que el docente evalúa los avances del aprendizaje al final de cada Unidad Didáctica (UD) y al momento de hacerlo los estudiantes no reciben la retroalimentación pertinente. Los estudiantes que no alcanzan el aprendizaje requerido tienen huecos

El Ecuador ha rendido últimamente pruebas estandarizadas para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, una de ellas es el Programa para la Evaluación Internacional de

Estudiantes (PISA su abreviatura en inglés) de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD). Esta evaluación es una de las más relevantes del mundo y se aplica en estudiantes de 15 años de diferentes países. Ésta tiene como objetivo medir las competencias matemáticas de los estudiantes para aplicar los conocimientos adquiridos en el proceso de enseñanza y aprendizaje en situaciones de la vida real.

La media de la evaluación PISA en Matemática es de 490 y el Ecuador se encuentra debajo de esta media con 377, en el documento de Resultados de PISA para el Desarrollo (PISA-D) realizado por el instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL) del Ecuador menciona que el 70,9% de los estudiantes no alcanzaron el nivel 2 o básico de habilidades para la solución de problemas matemáticos (INEVAL, 2018, p.12).

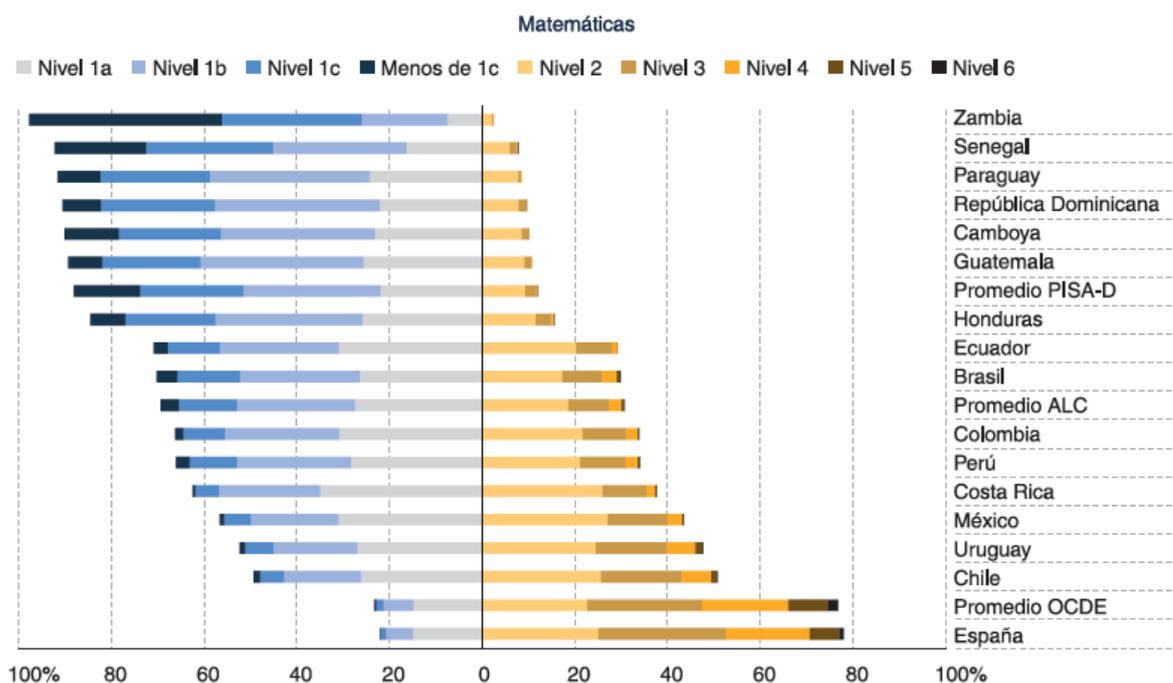


Gráfico 1 Competencia en Matemática de los estudiantes. INEVAL (2018).

Como se puede observar en el cuadro, la evaluación PISA-D muestra como resultados que cerca del 30% de los estudiantes que rindieron la prueba no alcanzan las competencias básicas en Matemáticas (operaciones básicas y combinadas, contenidos o conceptos matemáticos), esto muestra que existen varias dificultades en la resolución de problemas matemáticos. Es decir, los estudiantes tienen problemas en la utilización de los contenidos, conocimientos, habilidades y competencias matemáticas para la resolución de problemas matemáticos contextualizados con diferentes dificultades.

El 21% de los estudiantes que rindieron la evaluación se encuentran en el nivel 1a, y solo es capaz de realizar tareas rutinarias en situaciones bien definidas. El 25,6% de los estudiantes alcanzaron el nivel 1b, lo que significa que ellos pueden seguir instrucciones claras enunciadas con el texto sintácticamente sencillo. El 11,2% de los estudiantes se encuentran en el nivel 1c, por lo que ellos entienden los problemas matemáticos relacionados con contextos sencillos que le son conocidos. Y, el 3,1% de los estudiantes no alcanzaron ni el nivel 1c, ellos no pueden responder y ni comprender los enunciados en ningún contexto.

En respuesta a esta situación se ha planteado la siguiente pregunta de investigación **¿Qué problemas se proponen en el instrumento de evaluación Matemática para el desarrollo del pensamiento divergente?**

Para dar respuesta a esta pregunta se ha realizado el siguiente objetivo general **proponer un instrumento evaluación Matemática con preguntas de estructura cerrada y abierta para fomentar el pensamiento divergente en los estudiantes**. Para cumplir con este objetivo general se propone los siguientes objetivos específicos:

- Diagnosticar el instrumento de evaluación del docente con relación a las competencias matemáticas que se propone en PISA-D para el desarrollo del pensamiento divergente en los estudiantes.
- Fundamentar teóricamente los conceptos de pensamiento divergente, competencia matemática en PISA-D, evaluación, construcción de evaluación y problemas de estructura abierta y cerrada.
- Diseñar una evaluación basado en el uso de las competencias matemáticas de PISA-D problemas de estructura cerrada y abierta para el desarrollo del pensamiento divergente en los estudiantes del 8° A.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

1.1.1. Normativas Legales

El Artículo 26 de la Constitución de la República reconoce a la educación como un derecho que tienen todas las personas y lo realizan a largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo (2008, p.27).

El Artículo 27 de la Constitución de la República establece que la educación debe estar centrada en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar (2008, p.27).

Del Reglamento de la ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI, 2015) menciona que la evaluación es:

El Artículo 17 menciona sobre las funciones y atribuciones que tiene el Instituto Nacional de Evaluación Educativa, que son las siguientes:

- Construir y aplicar los indicadores de calidad de la educación y los instrumentos para la evaluación del Sistema Nacional de Educación, los cuales deben tener pertinencia cultural y lingüística, deben estar basados en los estándares e indicadores de calidad educativa definidos por el Nivel Central de la Autoridad Educativa Nacional, y deben cumplir con las políticas públicas de evaluación educativa establecidas por ella (2012, p.6).
- Aplicar protocolos de seguridad en el diseño y toma de pruebas y otros instrumentos para garantizar la confiabilidad de los resultados de las evaluaciones del Sistema Nacional de Educación (2012, p.6)

Universidad Nacional de Educación

- Diseñar y aplicar cuestionarios de factores asociados y otros instrumentos similares según lo requerido por el Nivel Central de la Autoridad Educativa Nacional (2012, p.6).
- Diseñar y administrar un sistema de información en el cual debe ingresar todos los resultados obtenidos mediante la aplicación de instrumentos de evaluación, y garantizar el acceso de la Autoridad Educativa Nacional a dicho sistema (2012, p.6).

El Numeral 1 del Artículo 19 menciona que uno de los componentes de evaluación educativa es el aprendizaje, que incluye el rendimiento académico de estudiantes y la aplicación de currículo en instituciones educativas (2012, p.7).

El Artículo 20 menciona que la evaluación del Sistema Nacional de Educación puede ser interna y externa. La evaluación interna es aquella en la que los evaluadores son actores de la institución educativa; mientras que en la evaluación externa los evaluadores no pertenecen a la institución educativa (2012, p.8).

El Artículo 21 menciona que las difusiones de los resultados de la evaluación son públicos y de manera general, es decir, sin presentar los resultados individuales de los estudiantes, docentes o autoridades educativas (2012, p.8).

El literal 2 del Artículo 44 menciona que una de las atribuciones del Director o Rector de la institución educativa es dirigir y controlar la implementación eficiente de programas académicos, y el cumplimiento del proceso de diseño y ejecución de los diferentes planes o proyectos institucionales, así como participar en su evaluación permanecer y proporcionar ajustes (2012, p.15).

El literal 10 del Artículo 44 mismo Artículo menciona que fomentar, autorizar y controlar la ejecución de los procesos de evaluación de aprendizajes de los estudiantes (2012, p.15).

El Artículo 184 define que la evaluación estudiantil es un proceso continuo de observación, valoración y registro de información que evidencia el logro de objetivos de aprendizaje de los estudiantes y que incluye sistemas de retroalimentación, dirigidos a mejorar la metodología de enseñanza y los resultados de aprendizaje (2015, p.52).

El Artículo 185 menciona los propósitos de la evaluación como:

Universidad Nacional de Educación

- Reconocer y valorar las potencialidades del estudiante como individuo y como actor dentro de grupos y equipos de trabajo (2012, p.53).
- Registrar cualitativa y cuantitativamente el logro de los aprendizajes y los avances en el desarrollo integral del estudiante (2012, p.53).
- Retroalimentar la gestión estudiantil para mejorar los resultados de aprendizaje evidenciados durante un periodo académico (2012, p.53).
- Estimular la participación de los estudiantes en las actividades de aprendizaje (2012, p.53).

El Artículo 186 menciona los diferentes tipos de evaluación según su propósito:

- Diagnóstica: Se aplica al inicio de un período académico (grado, curso, quimestre o unidad de trabajo) para determinar las condiciones previas con que el estudiante ingresa al proceso de aprendizaje (2012, p.53).
- Formativa: Se realiza durante el proceso de aprendizaje para permitirle al docente realizar ajustes en la metodología de enseñanza, y mantener informados a los actores del proceso educativo sobre los resultados parciales logrados y el avance en el desarrollo integral del estudiante (2012, p.53).
- Sumativa: Se realiza para asignar una evaluación totalizadora que refleje la proporción de logros de aprendizaje alcanzados en un grado, curso, quimestre o unidad de trabajo (2012, p.53).

El Artículo 187 menciona las características de la evaluación estudiantil, que son las siguientes:

- Tiene valor intrínseco y, por lo tanto, no está conectada necesariamente a la emisión y registro de una nota (2012, p.53).
- Valora el desarrollo integral del estudiante, y no solamente su desempeño (2012:53).
- Es continua porque se realiza a lo largo del año escolar, valora el proceso, el progreso y el resultado final del aprendizaje (2012, p.53).
- Incluye diversos formatos e instrumentos adecuados para evidenciar el aprendizaje de los estudiantes, y no únicamente pruebas escritas (2012, p.53).
- Considera diversos factores, como las diferencias individuales, los intereses y necesidades educativas especiales de los estudiantes, las condiciones del

establecimiento educativo y otros factores que afectan el proceso educativo (2012, p.54).

- Tiene criterios de evaluación explícitos, y dados a conocer con anterioridad al estudiante y a sus representantes legales (2012, p.54).

1.1.2. Evaluación Estandarizada en el Ecuador

En el Ecuador se crea el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL) mediante el artículo 346 de la Constitución de la República. Este organismo tiene como objetivo realizar diseño de pruebas estandarizadas y medición de resultados nacionales en los distintos niveles de educación (Educación Básica y Bachillerato) mediante la LOEI. Para ello, el INEVAL trae expertos en estadística, desarrollo de ítems y validación de preguntas; los cuales realizan programas de evaluación desde la perspectiva del análisis y los modelos experimentales del enfoque positivista.

La evaluación realizada por el INEVAL considera cuatro componentes o ciencias básicas: la Matemática, Lengua y Literatura, Ciencias Sociales y Ciencias Naturales; los resultados permiten conocer la calidad de educación que se encuentra desarrollando en el país, esta evaluación se la conoce como Ser Bachiller. De acuerdo con Popham (citado en López, 2016)

Las evaluaciones estandarizadas hacen una excelente labor suministrando la evidencia necesaria para hacer interpretaciones referidas a normas respecto a los conocimientos y/o destrezas de los estudiantes en relación a aquellos de los demás estudiantes del país. Son bastante notables, si tomamos en cuenta las dimensiones de las esferas o dominios de contenido que están representadas y el número limitado de ítems que los diseñadores de pruebas tienen a su disposición. Hacen lo que se supone deben hacer. Pero las pruebas estandarizadas de logros no deberían ser usadas para evaluar la calidad de la educación. Eso no es lo que se supone deben hacer.

La evaluación Ser Bachiller es una prueba de base estructurada, de acuerdo al artículo 211 de la LOEI “se entiende por prueba de base estructurada aquella que ofrece respuestas alternas como verdadero o falso, identificación y ubicación de conocimientos, relación o correspondencia, análisis de relaciones, contestación a respuesta breve, analogías, opción

múltiple y multi-ítem de base común” (2012). Esta evaluación nace según el acuerdo ministerial 0025-09 y manifiesta los siguientes artículos:

- Art. 1: DISPONER, la aplicación obligatoria a nivel nacional de exámenes estandarizados a todos los estudiantes de tercer año de bachillerato en modalidad presencial, semipresencial y a distancia que han aprobado las asignaturas del respectivo currículo.
- Art. 2.- ESTABLECER, que los exámenes estandarizados para la obtención del título de bachiller serán obligatorios y electivos, como requisito para la graduación de los estudiantes de tercer año de bachillerato, según lo dispuesto en el reglamento general de la LOEI.
- Art. 3.- REQUERIR, al Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL) su colaboración para la elaboración, así como para su respectiva recepción, calificación y la publicación de sus resultados a nivel nacional para todas las instituciones educativas del país.

1.2. Evaluación

La evaluación es concebida por Córdova como un “indicador que posibilita determinar la efectividad y el grado de avance de los procesos de enseñanza, aprendizaje y formación de los estudiantes” (2005, p.1). Cabe recalcar que, dentro del sistema educativo ecuatoriano, la evaluación tiene un sentido más amplio, puesto que, este se enfoca en la utilización de los aprendizajes en procesos de preparación para la vida. La evaluación mide la preparación que tiene el estudiante y las competencias que ha logrado (contenidos, conocimientos, destrezas, y habilidades) para resolver problemas contextualizados de la vida real.

La evaluación es comprendida como un grupo de acciones continuas que realiza el docente en la práctica diaria para obtener información sobre el alcance de los objetivos planteados en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Así lo afirma Córdova, “si bien son importantes para conocer el grado de adquisición de ciertos conocimientos y habilidades, constituyen sólo uno de los elementos que forman parte de la evaluación en sentido más amplio” (2005, p.2). La evaluación es continua y relevante para conocer los problemas y las necesidades que tienen los estudiantes y ajustar el proceso de enseñanza y aprendizaje para solucionar las mismas.

Gil (citado en Duarte, 2013) menciona que la evaluación se “concreta una serie de reglas sociales de validación que tienen que ver con las disciplinas del conocimiento, la forma en que esas prácticas se concretan en la escuela y los fines de socialización que sirven de meta para la actividad escolar” (p.25). La evaluación sirve para medir si el estudiante alcanza un objetivo determinado en el proceso de enseñanza y aprendizaje, este objetivo puede ser un contenido, concepto, habilidad, destreza o competencia de la rama que se encuentre evaluando. La medición de la evaluación tiene que reflejar los problemas del estudiante para alcanzar el objetivo dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje.

1.3. Construcción efectiva de una evaluación

La construcción de una evaluación eficaz y eficiente, según Lee (2006), se basa en cuatro ejes estructurados y entrelazados entre sí, estos son objetivos de aprendizaje y criterios de éxito, preguntas y respuestas, retroalimentación, y los pares y la autoevaluación.

Los objetivos de aprendizaje y los criterios de éxito. Los primeros se construyen mediante una planificación con anticipación, deben ser compartido y discutido con los estudiantes durante la clase; los estudiantes están conscientes de lo que van aprender; y el docente crea una conexión entre clases. Los segundos, estos tienen que ver con el progreso con el objetivo de aprendizaje y siempre son específicos para la sección de clase; para tener claro los criterios de éxito, el docente crea una lista escrita para tener en cuenta los propósitos de la clase (Lee, 2006).

Las preguntas y respuestas ayudan a los estudiantes a desarrollar conocimiento mediante una exploración breve del alcance del proceso enseñanza y aprendizaje. El docente diseña preguntas adecuadas mediante la exploración del objetivo de aprendizaje, las preguntas son desafiantes para causar un pensamiento profundo, provocar discusión, conexiones matemáticas, y sobre todo la exploración de ideas cotidianas y conceptos erróneos (Lee, 2006).

La retroalimentación, el docente hace uso de los comentarios que los estudiantes han realizado durante el proceso enseñanza y aprendizaje. La retroalimentación no otorga una calificación, sino en cambio se realiza mediante comentarios que ayuden al estudiante a comprender el nivel de logro que el docente ha planificado, en otras palabras, la

retroalimentación ayuda al estudiante a alcanzar la competencia matemática deseada (Lee, 2006).

Los pares y autoevaluación son formas que involucran directamente a los estudiantes en su aprendizaje, y por tanto a ser autocríticos e independientes. Los estudiantes comparan sus ideas y conocimientos para lograr una propia imagen de su aprendizaje logrado. Al realizar las autoevaluaciones se releva que los estudiantes hablen sobre la Matemática y sobre su alcanza en los logros propuestos para la sección, y de esta forma obtener una retroalimentación de los aprendizajes alcanzados. Fin de resumen (Lee, 2006).

1.4. Funciones de la Evaluación

La evaluación permite conocer varios aspectos sobre el estudiante dentro del proceso enseñanza y aprendizaje, por lo que, el docente debe conocer acerca de las diferentes funciones dentro de la misma. Estas funciones son:

Función Pedagógica

La evaluación tiene como objetivo principal el mejorar el proceso enseñanza y aprendizaje, es por ello que la información que se recoja debe servir como reflexión de la metodología empleada por el docente, adecuar los recursos para próximas clases, la relación docente-estudiante, relación entre pares, planificación curricular, intereses y necesidades de los estudiantes. Así lo confirma Díaz y Hernández (citado en Trelles, Bravo y Barraqueta, 2017) “la función pedagógica tiene que ver directamente con la comprensión, regulación y mejorar de la situación de enseñanza y aprendizaje”. Al finalizar la reflexión, el docente realiza los ajustes necesarios para mejorar en proceso de enseñanza y aprendizaje y formar a los estudiantes integralmente para la sociedad.

Función Social

Las instituciones educativas y los docentes certifican a los estudiantes que han alcanzado los objetivos educativos correspondientes a un grado específico. Esto significa que los estudiantes están preparados para ingresar a un grado, nivel superior o al mundo laboral. Esta función es fundamental saber identificarla y utilizarla en el momento adecuado. Para Díaz y Hernández (citado en Trelles, Bravo y Barraqueta, 2017) es necesario “poner

límites a la función social ya que muchas ocasiones ha competido con la función pedagógica y ha llegado a anularla, debido a una inadecuada interpretación”. Es decir, que los docentes deben informar a los padres de familia sobre los avances de sus hijos y con ello seguir en el proceso educativo.

Quehaceres matemáticos

Los quehaceres matemáticos son aquellos que permiten aprender la Matemática haciendo Matemática, es decir que son actividades propuestas que permiten al estudiante apropiarse de las competencias a aprender. Estos quehaceres son los siguientes:

Calcular: el estudiante realiza acciones para obtener un resultado específico.

Explicitar procedimientos: el estudiante describe los distintos pasos que conllevan a realizar una tarea específica.

Validar: es estudiante argumenta con características deductivas la validez del procedimiento, una resolución o un postulado.

Explorar: el estudiante frecuentemente, en la resolución de un problema, es necesario realizar varios ensayos antes de encontrar la solución apropiada para el problema planteado. Los errores forman parte de los intentos, el estudiante debe ser capaz de reconocerlos e incorporar nuevas estrategias para la solución del problema.

Estimar: los estudiantes estiman los posibles resultados que pueden obtener en una pregunta o problema específico.

Conjeturar: es estudiante realiza afirmaciones en base a procesos inductivos; en la mayoría de preguntas o problemas se aplican propiedades o relaciones que ayuden a resolver los mismos (Directores que Hacen Escuela, 2015).

Los quehaceres mencionados son transversales, puesto que los estudiantes realizan diferentes quehaceres dentro los problemas propuestos por el docente. El docente propone problemas con una intencionalidad, esto debido a la enseñanza del contenido matemático a desarrollar dentro de la clase.

1.5. Evaluación según el MinEduc

En el Currículo Nacional menciona que las destrezas “no se adquieren en un determinado momento ni permanecen inalterables, sino que implican un proceso de desarrollo” (2016,

p.13). La destreza es un factor que desarrolla el estudiante mediante un proceso de enseñanza y aprendizaje continuo, el docente es el encargado de desarrollar las destrezas mediante diferentes métodos, uno de ellos es mediante el desarrollo del pensamiento divergente.

La Matemática se encuentra involucrada en todas las actividades del ser humano, en el Currículo Nacional hace referencia a que la Matemática se desarrolla, ya sea de forma directa o indirecta, en todas las actividades realizadas por el hombre (2016, p.219). La enseñanza de la Matemática es de gran importancia, puesto que es uno de las asignaturas de la educación obligatoria, “el conocimiento de la Matemática fortalece la capacidad de razonar, abstraer, analizar, discrepar, decidir, sistematizar y resolver problemas” (Currículo Nacional, 2016, p.219).

Los estudiantes comprenden varias situaciones que se presentan en la vida real, puesto que para ello necesitan los conocimientos, contenidos, habilidades y destrezas matemáticas adquiridas en las instituciones educativas. El Currículo Nacional menciona que el “estudiante aprende a comunicarse en su propia lengua y en lenguaje simbólico matemático, y de manera gráfica” (2016, p.219).

En otras palabras, la interacción que tiene el estudiante con su medio en su vida cotidiana y la aplicación de los conocimientos, los contenidos, las habilidades y las destrezas matemáticas son los indicadores principales para la evaluación Matemática.

1.6. Evaluación Matemática

La evaluación Matemática es concebida como “una serie de reglas sociales de validación que tienen que ver con las disciplinas del conocimiento” (Gil, 1999, p.25, citado en Duarte, 2013), es decir, la evaluación Matemática se enfoca en la aplicación de las competencias (contenidos, habilidades y destrezas) matemáticas en la vida diaria y sus múltiples funciones en la actividad escolar. En la práctica escolar se observa que la evaluación es centrada a la medición del contenido matemático por medio de preguntas cerradas y problemas cerrados rutinarios en exámenes o actividades, en cambio, con el uso del pensamiento divergente en las evaluaciones miden la aplicación de las competencias matemáticas por medio de problemas cerrados no rutinarios y de problemas abiertos reales aplicados, investigaciones matemáticas y problemas de final abierto corto.

La evaluación Matemática debe ser entendida como un proceso, para ello, Santos (1999 citado en Duarte, 2013, p.46) propone las siguientes funciones:

Diagnóstico: es entendida como un análisis previo de los conocimientos de los estudiantes, sus errores y las principales dificultades.

Dialogo: es un debate entre el docente y el estudiante sobre el proceso enseñanza y aprendizaje.

Comprensión: la evaluación permite conocer lo que sucede en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Retroalimentación: la evaluación es un objeto facilitador de reorientación del proceso enseñanza y aprendizaje.

Aprendizaje: el docente observa y aprende si la metodología es adecuada para sus estudiantes.

La evaluación Matemática es un proceso sistemático y riguroso de recolección de datos, puesto que este se incorpora desde el comienzo del proceso enseñanza y aprendizaje. De igual forma, aporta información continua y significativa para conocer toda situación del progreso de aprendizaje de los estudiantes, forma juicios dentro del docente para que él tome decisiones adecuadas para mejorar el proceso enseñanza y aprendizaje (Casanova, 1998 citado en Trelles, Bravo y Barraqueta, 2017).

Tabla 1 *Etapas del proceso de evaluación de los aprendizajes en la educación Matemática.*

Etapas	Descripción
1. Determinación del objeto a evaluar	Dentro del proceso educativo se pueden evaluar muchos aspectos, como, por ejemplo: los aprendizajes de los estudiantes, el desempeño docente, la pertinencia de los recursos utilizados, etc. Es importante que como primer paso se determine qué se desea evaluar. En el caso del área de matemáticas se puede evaluar: La capacidad de los estudiantes para traducir un problema común en lenguaje matemático, la comprensión de conceptos, la resolución de problemas, aplicación de los aprendizajes en nuevas situaciones. El docente al momento de determinar el objeto a evaluar, está especificando el punto al cual llegar en este complejo sendero que implica el proceso educacional.

2. **Determinación de los criterios de evaluación.** Permiten tener un parámetro de referencia con los cuales el evaluador puede juzgar si se está o no alcanzando los objetivos planteados en el punto anterior. Por ejemplo, si se desea evaluar la capacidad de los estudiantes para resolver problemas, algunos de los criterios pueden ser: a) Identificación de los principales datos que proporciona la información del problema, b) Representación adecuada del problema mediante un gráfico, c) Uso de un proceso lógico y coherente que permita resolver el problema, d) Llegar a la respuesta correcta, e) Explorar otras formas de solución, f) Comprobar los resultados, entre otros. Recordemos que la educación es un proceso integral, el cual pretende formar a los estudiantes no sólo en aspectos de conocimientos de la asignatura, sino también en la formación de sus valores como ser humano; por ello se pueden incluir ciertos tipos de criterios como: puntualidad, orden, presentación, etc. Es importante indicar que los criterios pueden ser determinados en conjunto con los estudiantes, decisión que enriquecerá el proceso; en el caso de que no sea así es importante que al menos se los dé a conocer con anterioridad.
3. **Recolección de la información** Se trata de aplicar instrumentos de evaluación, como portafolios, rúbricas, cuestionarios, pruebas, etc., que permitan recolectar información, acerca del desempeño de los estudiantes.
4. **Análisis de la información** Una vez recogida la información se procederá a compararla con los criterios establecidos en el punto 2; es importante que esta etapa no se conciba como la etapa de la simple calificación y la asignación de una nota, sino más bien en un proceso que debe propender a generar información retro-alimentadora que sirva a docentes y estudiantes para reflexionar sobre su práctica.
5. **Emisión de juicios** Constituye un aspecto importante del proceso, es la etapa en la cual el evaluador emite un juicio de valor de naturaleza cualitativa acerca del desempeño que han alcanzado los estudiantes
6. **Toma de decisiones** Todas las etapas anteriores conllevan al aspecto más importante de la evaluación, la toma de decisiones, las cuales deben estar siempre encaminadas a conseguir mejoras significativas en el proceso educacional.

Fuente: Trelles, Bravo y Barraqueta, (2017).

1.7. Evaluación PISA-D

Existen varios métodos de evaluación estandarizada en todo el mundo, uno de ellos el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA su abreviatura en inglés) y el PISA para el desarrollo (PISA-D), ambos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD). Estas evaluaciones tienen como

objetivo ayudar a los gobiernos a comprender como se encuentra su sistema educativo, sino también a mejorar y aprender de las prácticas de otros países (Thomson, S., Hillman, K. y De Bortoli, L., 2013). El PISA define al dominio matemático como las “capacidades de los estudiantes para analizar, razonar y comunicar de manera efectiva a medida que plantean, formulan e interpretan problemas matemáticos en una variedad de situaciones” (Thomson, S., Hillman, K. y De Bortoli, L., 2013). En otras palabras, esta evaluación es la encargada de medir las competencias matemáticas y el uso de las mismas en la resolución de problemas que se pueden presentar en contextos reales o próximos de los estudiantes.

La evaluación PISA se focaliza en materias específicas como Ciencias, Lectura y Matemática, teniendo en cuenta en un enfoque de aplicación de los conocimientos en problemas de la vida diaria, y así nos dice: “La evaluación no se limita a comprobar si el alumno puede reproducir el conocimiento; también examina el modo en que se puede extrapolar lo que ha aprendido y si es capaz de aplicar ese conocimiento en entornos desconocidos, tanto fuera como dentro de la escuela” (OCDE, 2017, p.12). Por lo tanto, la evaluación PISA fomenta una algo importante, que el estudiante es premiado no solo por lo que saben, sino por lo que pueden hacer con lo que saben.

La importancia de la evaluación Matemática del PISA es que el estudiante pueda ser capaz de utilizar los conocimientos matemáticos en varios contextos. PISA adhiere el concepto de competencia matemática, para medir estas competencias se emplea dos modos empleando preguntas y enunciados más directos y sencillo y sugiriendo un análisis minucioso de los intentos del estudiante por resolver el problema (OCDE, 2017, p.62).

La evaluación de la Matemática, en el PISA, se organiza en tres componentes esenciales. El primero son las situaciones y contextos, en el cual se busca la comprensión de la importancia de la Matemática en diferentes contextos; la segunda son los contenidos matemáticos, estos se relacionan con problemas y preguntas que engloban ideas generales; y la tercera son las competencias matemáticas, estas son aquellas que deben conectar a la Matemática con el mundo real (Thomson, S., Hillman, K. y De Bortoli, L., 2013).

La evaluación Matemática debe estar enfatizada hacia el aprendizaje de los estudiantes. La misma se toma como una evidencia de la comprensión de los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Lee menciona que “cuanto mejor sea la calidad de la evidencia sobre lo que los alumnos entienden o saben o pueden hacer, con mayor precisión se puede modificar la actividad de aprendizaje para avanzar en su aprendizaje” (2006, p.43).

El PISA-D mide los siguientes niveles de competencia en Matemática, cabe destacar que existe una variación en los niveles, ya que el nivel 1 se ha dividido en 1a, 1b y 1c.; en la siguiente tabla se especifica cada competencia.

Tabla 2 *Niveles de competencia en Matemática en PISA-D.*

Nivel	Límite inferior de puntuación	Descriptor
6	669	Los estudiantes saben formar conceptos, generalizar y utilizar información basada en investigaciones y modelos de situaciones problemáticas complejas, así como usar sus conocimientos en contextos relativamente no habituales. Pueden relacionar diferentes fuentes de información y representaciones y pasar de unas a otras de manera flexible. Los estudiantes de este nivel poseen un pensamiento y razonamiento matemático avanzado, pueden aplicar su entendimiento y comprensión, así como su dominio de las operaciones y relaciones matemáticas simbólicas y formales, para desarrollar nuevos enfoques y estrategias para abordar situaciones nuevas. Los estudiantes pertenecientes a este nivel pueden reflexionar sobre sus acciones y formular y comunicar con exactitud sus acciones y reflexiones relativas a sus descubrimientos, interpretaciones, argumentos y su adecuación a las situaciones originales.
5	607	Los estudiantes saben desarrollar modelos y trabajar con ellos en situaciones complejas, identificando los condicionantes y determinando supuestos. Pueden seleccionar, comparar y evaluar estrategias adecuadas de solución de problemas para abordar problemas complejos relativos a estos modelos. Los estudiantes pertenecientes a este nivel pueden trabajar estratégicamente utilizando habilidades de pensamiento y razonamiento bien desarrolladas, así como representaciones adecuadamente relacionadas, caracterizaciones simbólicas y formales, e intuiciones relativas a estas situaciones. Empiezan a reflexionar sobre sus acciones y pueden formular y comunicar sus interpretaciones y razonamientos.

4	545	Los estudiantes pueden trabajar eficazmente con modelos explícitos en situaciones complejas y concretas que pueden conllevar condicionantes o exigir la formulación de supuestos. Pueden seleccionar e integrar diferentes representaciones, incluidas las simbólicas, asociándolas directamente a situaciones del mundo real. Los estudiantes de este nivel saben utilizar su gama limitada de habilidades y razonar con cierta perspicacia en contextos sencillos. Pueden elaborar y comunicar explicaciones y argumentos basados en sus interpretaciones, argumentos y acciones.
3	482	Los estudiantes saben ejecutar procedimientos descritos con claridad, incluyendo aquellos que requieren decisiones secuenciales. Sus interpretaciones son bastante sólidas para fundamentar la creación de un modelo sencillo o para seleccionar y aplicar estrategias sencillas de solución de problemas. Los estudiantes de este nivel saben interpretar y utilizar representaciones basadas en diferentes fuentes de información, y razonar directamente a partir de ellas. Muestran cierta capacidad para manejar porcentajes, fracciones y números decimales, así como para trabajar con relaciones proporcionales. Sus soluciones reflejan que pueden desarrollar una interpretación y un razonamiento básico.
2	420	Los estudiantes saben interpretar y reconocer situaciones en contextos que solo requieren una inferencia directa. Los estudiantes de este nivel pueden extraer información de una única fuente y usar un único modo de representación. Los estudiantes pueden utilizar algoritmos, fórmulas, procedimientos o convenciones de nivel básico para resolver problemas que contengan números enteros. Son capaces de hacer interpretaciones literales de los resultados.
1a	358	Los estudiantes saben responder a preguntas relacionadas con contextos que les son conocidos, en los que está presente toda la información pertinente y las preguntas están claramente definidas. Son capaces de identificar la información y llevar a cabo procedimientos rutinarios siguiendo unas instrucciones directas en situaciones explícitas. Pueden realizar acciones que casi siempre son obvias y se deducen inmediatamente de los estímulos presentados.
2a	295	Los estudiantes pueden responder preguntas relacionadas con contextos sencillos de entender, que incluyen toda la información pertinente de manera clara y evidente, por ejemplo, una tabla sencilla o un gráfico, y que tienen enunciados breves y sintácticamente simples. Son capaces de seguir instrucciones claramente enunciadas.
3a	236	Los estudiantes pueden responder preguntas relacionadas con contextos sencillos, que incluyen toda la información pertinente de

manera clara en un formato simple y familiar, por ejemplo, una tabla corta o un dibujo y que tienen enunciados breves y sintácticamente simples. Son capaces de seguir una sola instrucción claramente enunciada que se limite a un único paso u operación.

Fuente: INEVAL (2018)

1.8. Tipos de estructura de los problemas

1.8.1. Problemas de estructura cerrada

Los problemas de estructura cerrada según Piñeiro, Pinto y Díaz se caracterizan “por ser bien estructurados, puesto que se componen de tareas claramente formuladas, en donde la respuesta correcta siempre puede determinarse a partir de los datos que se necesiten y que aparecen en el problema” (2015, p.8). En otras palabras, este tipo de problema contiene todos los datos que son necesarios para aplicar el algoritmo y de esta forma resolver el mismo. Los problemas cerrados solo tienen una vía de solución, ya que esta se encuentra de manera explícita dentro del enunciado.

Los problemas de estructura cerrada se dividen en rutinarios y no rutinarios:

- Los problemas rutinarios hacen énfasis en el aprendizaje de la Matemática para aplicarla en la resolución de problemas dentro de un tema en específico; este tipo de problemas son usados por los docentes para enseñar los algoritmos necesarios para la resolver los problemas aritméticos (Piñeiro, Pinto y Díaz, 2015, p.8).
- Los problemas no rutinarios hacen énfasis en la utilización de estrategias heurísticas para problemas no conocidos; este tipo de problemas son útiles en la demostración de diferentes algoritmos matemáticos, por lo que el docente puede tomar los medios heurísticos para la solución de problemas (Piñeiro, Pinto y Díaz, 2015, p.8).

1.8.2. Problemas de estructura abierta

Los problemas de estructura abierta son denominados mal estructurados por su variación en la formulación y estructura del mismo. Según Piñeiro, Pinto y Díaz “este tipo de problemas pueden ser problemas reales aplicados, investigaciones matemáticas (perfeccionarse como resolutor) o preguntas cortas abiertas (pensamiento divergente o comprensión específica de un tema)” (2015 p.8). Estos problemas promueven el

desarrollo del pensamiento divergente mediante la propuesta de diferentes soluciones a los problemas propuestos.

Los problemas de estructura abierta se dividen en problemas reales aplicados, investigaciones matemáticas y problemas de final abierto corto.

- Los problemas reales aplicados son aquellos que presentan una situación real y se busca la Matemática presente en el mismo (Piñeiro, Pinto y Díaz, 2015, p.8).
- Las investigaciones matemáticas son actividades abiertas que sirven para explorar y disfrutar de las Matemáticas, brindando oportunidades para desarrollar el pensamiento divergente; de igual forma, estos problemas permiten perfeccionar los resultados mediante la exploración, tabulación de datos o encontrar patrones (Piñeiro, Pinto y Díaz, 2015, p.8).
- Los problemas de final abierto corto son aquellos que permiten la comprensión sobre un tema, existen muchas respuestas posibles y sobre todo existen distintas maneras de dar solución a los mismos (Piñeiro, Pinto y Díaz, 2015, pp.8-9).

1.9. Competencia matemática

La competencia matemática es concebida como la “habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad, y para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral” (Gobierno Vasco, 2018, p.2).

La competencia matemática se define como la capacidad de un individuo de formular, emplear e interpretar las Matemáticas en una variedad de contextos. Incluye el razonamiento matemático y la utilización de conceptos, procedimientos, herramientas y datos para describir, explicar y predecir fenómenos. Ayuda a las personas a reconocer la presencia de las Matemáticas en el mundo, y a emitir juicios y decisiones bien fundamentadas, para ejercer una ciudadanía constructiva, comprometida y reflexiva (OCDE, 2017, p.26).

Para el Gobierno Vasco (2018) forman parte de la competencia matemática los siguientes aspectos:

- La habilidad para interpretar y expresar con claridad y precisión la información, datos y argumentaciones; lo que permita aumentar la posibilidad real de seguir aprendiendo a lo largo de la vida, tanto estudiantil como profesional (p.3).
- El conocimiento y manejo de los elementos matemáticos básicos (distintos tipos de números, medidas, símbolos, elementos geométricos, etc.) en situaciones reales o simuladas de la vida cotidiana y la aplicación de los mismos dentro de sus competencias reales (p.4).
- La puesta en práctica de procesos de razonamiento que llevan a la solución de los problemas o a la obtención de diversas informaciones (p.4).
- La disposición favorable y progresiva hacia la información de las situaciones que contienen elementos o soportes matemáticos, así como la utilización de estos cuando la situación lo amerita; basadas en el respeto y el gusto por la certeza y en su búsqueda a través del razonamiento (p.4).

El desarrollo de la competencia matemática implica usar los elementos y razonamientos matemático para interpretar y producir información. El estudiante utiliza la competencia matemática para resolver problemas provenientes de situaciones cotidianas. El Gobierno Vasco afirma que

aplicar aquellas destrezas y actitudes que permiten razonar matemáticamente, comprender una argumentación matemática y expresarse y comunicarse en el lenguaje matemático, utilizando las herramientas de apoyo adecuadas, e integrando el conocimiento matemático con otros tipos de conocimiento para dar una mejor respuesta a las situaciones de la vida de distinto nivel de complejidad. (2018, p.4)

Es decir que la competencia matemática es la capacidad que tiene el estudiante de pensar en Matemática para solucionar los diferentes problemas que puedan presentarse.

Poseer la competencia matemática significa disponer de la capacidad de comprender, juzgar, hacer o usar las Matemáticas en una variedad de contextos, es decir que, el estudiante es capaz de resolver problemas que conlleven la Matemática o no para mejorar su propio contexto o mejorar su vida diaria (Villalonga, 2017).

La competencia matemática es una estructura basada en dimensiones. Cada una de ellas tiene subdimensiones e indicadores de evaluación; estos últimos nos indican la forma clara de saber u hacer de cada estudiante. Las dimensiones son cantidad; espacio y forma; cambios, relaciones e incertidumbre; y resolución de problemas.

- Cantidad: son los aspectos relativos al concepto de números, representaciones, significados de las operaciones, magnitudes numéricas, cálculos matemáticos y estimaciones. además, aspectos como comprensión de tamaño, reconocimiento de pautas numéricas y medida de objetos (Gobierno Vasco, 2018, p.2).
- Espacio y forma: aquí se incluye los aspectos relativos al campo geométrico; se refiere a la posición relativa del cuerpo en el espacio. El estudiante aprende a moverse a través del espacio y acerca de las construcciones de los cuerpos y formas (Gobierno Vasco, 2018, p.2).
- Cambios y relaciones e incertidumbre: son los elementos que describe mediante relaciones sencillas que pueden ser formuladas por medio de funciones matemáticas. Se realiza una comprensión total del objeto de estudio matemático, responde a la estadística y a la probabilidad (Gobierno Vasco, 2018, p.2).
- Plantear y resolver problemas: son las relaciones directamente con la resolución de problemas, es decir, traducir diferentes situaciones (reales o ficticias) a esquemas o modelos matemáticos. El estudiante plantea, formula y define la solución de los diferentes tipos de problemas propuestos (Gobierno Vasco, 2018, p.2).

1.10. Pensamiento divergente

El pensamiento divergente es el que fomenta la creatividad, fluidez, flexibilidad y originalidad en la resolución de problemas matemáticos. De igual forma, este pensamiento busca el mayor potencial de la creatividad matemática de un estudiante (Kwon, Park y Park, 2006). El pensamiento divergente utiliza problemas abiertos para su desarrollo. Los problemas abiertos permiten a los “estudiantes usar habilidades de pensamiento de alta dimensión a través del empleo de varios métodos de escritura” (Feedman, 1994 citado en Kwon, Park y Park, 2006).

El pensamiento divergente es el resultado de procesos mentales creativos, estos presentan cualidades novedosas con el desarrollo de nuevas combinaciones de ideas o enunciados. Así, lo dice Riso (citado en Coronel, 2015)

... el pensamiento divergente busca jugar con las ideas y crear nuevos esquemas. Supone la capacidad de cambiar de perspectiva sin entrar en pánico y generar una buena cantidad de nociones e impresiones, siendo original y practico a la hora de elegir las y conectarlas. El pensamiento divergente funciona saltando de un extremo a otro, tratando de comprender los opuestos (p.125).

El pensamiento divergente es concebido por Guilford (citado en Muñoz) que “analiza diferentes caminos y, asimismo, encuentra variadas opciones para resolver un solo problema” (2015). Es decir, que este tipo de pensamiento ofrece al estudiante varios caminos para llegar a la solución del problema planteado.

El estudiante que tiene pensamiento divergente es aquel que, frente a un problema o una situación dada, busca todas las soluciones posibles. Estas soluciones siempre buscan originalidad en medio de situaciones complejas. El pensamiento divergente tiene facilidad para establecer relaciones entre diferentes hechos, y que estos se van relacionado mediante la búsqueda de la solución al problema a realizar (Valero, citado en Coronel, 2015).

Cruz (citado en Muñoz, L.) menciona las características principales del pensamiento divergente, como: la flexibilidad, como la heterogeneidad de las ideas que producen los estudiantes para ciertas situaciones del problema; la fluidez, es la facilidad que tiene el estudiante en expresar ideas para la solución del problema; y, la viabilidad, es la que considera la capacidad del estudiante en presentar soluciones concretas, efectivas y realizables en la solución del problema (2015).

1.11. Características del pensamiento divergente

Para Coronel el pensamiento divergente se caracteriza por “buscar varias alternativas de solución a los problemas que se plantean, por lo tanto, es de carácter múltiple y presenta varias facetas” (2015:30). La característica principal del pensamiento divergente es la utilización de todos los conocimientos del estudiante para encontrar la solución, es decir, que cada estudiante podrá realizar una solución diferente para el mismo problema.

Tabla 3 *Diferencia entre pensamiento vertical (convergente) y pensamiento lateral (divergente).*

Pasamiento racional/vertical (convergente)	Pensamiento creativo/lateral (divergente)
Excluye elementos ajenos al tema en cuestión.	Incluye nuevos elementos para enriquecer la perspectiva.
Se descarta toda idea que no tenga fundamento demostrable.	Todas las ideas tiene algo que aportar.
Da como resultado una solución (convergente).	Arriba a múltiples soluciones (divergente).
Se mueve en una dirección determinada.	Moviéndose crea una dirección.
Sigue una secuencia lógica de ideas.	Puede realizarse saltos.
Cada paso ha de ser correcto.	No es preciso que los pasos sean los correctos.
Se una la negación para bloquear bifurcaciones y desviaciones.	No se rechaza ningún camino.
Importa que el encadenamiento de ideas sea lógico.	Importa el resultado, no el proceso.

Fuente: Cruz (p.136) en Coronel (2015, p.31)

Para ilustrar mejor el uso del pensamiento divergente por medio de un ejemplo realizado por Cruz citado por Coronel

...la mitad de 13 es siempre 6,5. Se trata de encontrar en forma divergente o lateral al menos 3 respuestas que demuestren que la mitad de 13 no es siempre 6,5... El pensamiento divergente ensaya soluciones alternativas, busca sin cesar respuestas en otros ámbitos: La mitad de 13 es el espacio entre uno y el tres (1...3); la mitad de 12 es XI y II del número romano XIII; la mitad de 13 es dos letras y media de la palabra trece; considerando el número XIII, es fácil imaginar cómo la mitad de 13 también puede ser 8... (2015, p.32).

Como se puede observar en el ejemplo anterior, el estudiante o individuo aplica todos los conocimientos que tiene para resolver el problema. En otras palabras, no solamente aplica conocimientos matemáticos, sino, también conocimientos en otras áreas como lingüística y hasta números romanos. La característica principal del pensamiento divergentes es la creatividad de tomar decisiones para resolver un problema en concreto.

2. METODOLOGÍA

El presente trabajo investigativo responde al paradigma sociocrítico debido que se ha combinado la teoría con las practicas preprofesionales, de esta forma se aporta un cambio a la realidad investigada, así lo afirman Alvarado y García (2008)

la unidad dialéctica entre lo teórico y la práctica nace de una crítica a la racionalidad instrumental y técnica preconizada por el paradigma positivista y plantea la necesidad de una racionalidad substantiva que incluya los juicios, los valores y los intereses de la sociedad, así como su compromiso para la transformación desde su interior (p.189).

Este paradigma se centra en el sujeto u objeto de investigación, teniendo en cuenta que el investigador realiza una reflexión continua de los procesos que se realizan en la realidad investigada. En esta investigación, la evaluación Matemática se enfatiza en los siguientes documentos que rigen la institución educativa como la Ley Organiza de Educación (LOEI), Proyecto Educativo Institucional (PEI), Proyecto Curricular Institucional (PCI), Proyecto Curricular Anual (PCA) y la Planificación de Unidad Didáctica (PUD).

Ante esta realidad, es necesario fomentar un pensamiento de cambio a partir de la concientización del docente y el involucramiento constante de los directivos durante el proceso de evaluación de los estudiantes, para conocer mejor sobre las necesidades educativas de cada uno de ellos y hacer los ajustes precisos para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

El presente trabajo investigativo tiene un **enfoque mixto**. El enfoque mixto presenta una gran variedad de métodos, instrumentos o recursos para la recolección y análisis de datos. El enfoque mixto representa un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación, cualitativos y cuantitativos, así como su integración y discusión conjunta. Los datos obtenidos ayudan a entender de la mejor maneta el fenómeno o sujeto de estudio (Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista, 2014).

El presente trabajo investigativo fue realizado en la Unidad Educativa Zoila Aurora Palacios (UEZAP), ubicada en la parroquia Cañaribamba perteneciente a la ciudad de Cuenca, provincia del Azuay. De igual forma, esta investigación se realiza en el año lectivo 2018-2019.

La **población** de esta investigación es todo el octavo año de educación general básica de la Unidad Educativa Zoila Aurora Palacios (UEZAP). La muestra no probabilística es el octavo año de educación básica paralelo A de la misma institución. Este paralelo consta de 40 estudiantes, 19 mujeres y 21 hombres; y un docente de Matemática.

Lerma (2009), afirma que: “las variables se utilizan para designar cualquier característica p cualidad de la unidad de observación. Dichas características pueden mostrar diferentes valores de una unidad de observación a otra o variar con el tiempo en una misma unidad de observación” (pp. 73 – 74). Considerando lo mencionado, se ha empleado la conceptualización de variables para el presente proyecto en línea de la innovación educativa.

De igual manera, con fundamento al mismo autor, acerca de la clasificación de las variables, se destaca: “existen diferentes formas de clasificar las variables, pero dos de ellas son siempre mencionadas por su importancia: variable independiente y variable dependiente” (p. 74)

Por ello, la variable dependiente es aquella que sufre los cambios en consecuencia de la manipulación de la información. La variable independiente, como su nombre lo menciona, es autónoma en la información encontrada, la misma que afecta a la variable dependiente.

A partir de la problemática encontrada, y del objeto de estudio se propuso como **variable dependiente la Evaluación Matemática** y como **variable independiente la propuesta de instrumento de evaluación Matemática**.



Operacionalización de la variable dependiente

Tabla 4 *Esquema de la variable dependiente.*

Variable	Dimensión	Subdimensiones	Indicadores	Escala de medición	Técnica	Instrumento
Evaluación Matemática	Curricular	Institucional	- Destrezas de logro - Indicadores de logro - Criterios de evaluación	- No alcanza los aprendizajes (0-3,99) - Próximo a alcanzar los aprendizajes (4-6,99) - Alcanza los aprendizajes (7-8,99) - Domina los aprendizajes (9-10)	Análisis documental	Análisis y deducción
		PISA-D	- Competencias	Cuadro de competencias	Análisis documental	Análisis y deducción
	Estructura de la evaluación	Problemas cerrados	- Algoritmos a realizar.	Tipo de algoritmo	Análisis documental	Análisis y deducción
		Problemas abiertos	- Creatividad al realizar el procedimiento hacia la respuesta.	Tipo de procedimientos	Observación	Lista de cotejo
	Tipo de evaluación	Evaluaciones finales (fin de unidad-quimestrales)	- Nota de preguntas por cada competencia a desarrollar.	- No alcanza los aprendizajes (0-3,99) - Próximo a alcanzar los	Análisis documental	Análisis y deducción



UNAE

				aprendizajes (4-6,99) - Alcanza los aprendizajes (7-8,99) - Domina los aprendizajes (9-10)		
		Evaluaciones estandarizadas (PISA-D)	- Porcentaje de logro. - Resultados de PISA-D.	Resultados del informe general del PISA-D	Análisis documental	Análisis y deducción
	Regulación – reorientación	Retroalimentación	- Realiza retroalimentación permanente de acuerdo a las necesidades del estudiantado.	Tipo de retroalimentación	Observación	Diario de campo
		Toma de decisiones	- Propone actividades para atender las necesidades de aprendizaje diagnosticadas. - Toma decisiones conscientes para contribuir a la mejora del rendimiento académico.	- Si - No	- Análisis documental - Observación	- Análisis y deducción - Lista de cotejo - Diario de campo

Fuente: Elaboración propia

2.1. Tipo de investigación

La investigación acción es una metodología en el cual el investigador se inserta en el contexto del sujeto investigado para observar una problemática que objeta al sujeto. Al encontrar la problemática, el investigador plantea una solución, en la cual el investigador y el sujeto investigado tratan de cambiar el contexto para solucionar la problemática. En otras palabras, une la investigación con la práctica a través de aplicaciones que se pueden observar en el cambio de la realidad del sujeto investigado.

Esta investigación utiliza el Método Deductivo, el cual parte desde una premisa general para obtener las conclusiones de un caso particular. Utiliza la teoría, modelos teóricos, explicación y abstracción de la información para que luego sea utilizada en la solución de la problemática encontrada.

2.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 5 *Técnicas e instrumentos de recolección de datos.*

Técnicas	Instrumentos	Fuente
Observación participante	Diarios de campo	Estudiantes Docente
Revisión bibliográfica	Análisis y deducción	Referencias bibliográficas
Entrevista	Guía de entrevista no estructurada	Docente Autoridades de la institución educativa
Prueba o test	Cuestionario Pruebas estandarizadas	Estudiantes

Fuente: Elaboración propia

2.2.1. Observación participante

La observación participante según la Real Academia de la Lengua es “examinar con atención, analizar; mirar con atención y recato”; es decir que el investigador realiza esta acción durante todo el tiempo de investigación. El investigador tiene en cuenta que el observar es esencial, dado que permite recolectar información esencial desde el primer momento. La búsqueda inicial de información se emplea esta técnica, y además se pueden

complementar con otras técnicas como la encuesta, la revisión de documentos y el diario de campo para organizar la información posteriormente.

A través de esta técnica se propuso identificar la forma de evaluación que tiene el docente al finalizar una Unidad Didáctica. Para ello, se realizó un instrumento de observación que se utilizó durante el desarrollo de la clase y de la evaluación. El instrumento es el diario de campo (Ver Anexo 1) este permite recabar información pertinente acerca del tema de investigación.

2.2.2. Diario de campo

El diario de campo es el instrumento adecuado para registrar las observaciones de las situaciones dadas en el aula. Este es una herramienta de gran ayuda para el investigador, puesto que permite anotar o registrar todos los acontecimientos importantes o relevantes que él considere para su investigación. El investigador al registrar los datos, debe hacerlo de forma consciente, clara, objetiva y planificada para luego procesar la información de manera ordenada. Estas notas contienen registros personales, puntos de vista, ideas, preguntas, pensamientos, preocupaciones y decisiones que se toman durante el proceso de investigación (López y Lillo, 2010, p.6).

El diario de campo diseñado para esta investigación se divide en cinco epígrafes, los cuales permiten conocer las diferentes actividades que realizan en la clase, tanto el docente como los estudiantes. Se parte desde el contenido o la destreza a desarrollar y mediante las actividades que se desarrollan en la misma. Durante la investigación se procedió a realizar un diario de campo por cada visita a la dinámica de clase en el área de Matemática.

2.2.3. Revisión bibliográfica

La revisión bibliográfica fue una técnica fundamental para realizar el marco teórico y para conocer el contexto escolar en el cual se desarrolla el objeto de investigación. Los documentos, materiales y artefactos diversos utilizados para narrar o anotar la información que se consideran importantes; prácticamente las personas, grupos, organizaciones, comunidades y sociedades producen esta información. Le sirven para el investigador para conocer los antecedentes de la investigación y formular nuevos postulados que permitan generar nuevos conocimientos (Hernández, 2014).

Para una mejor comprensión de la problemática fue necesario revisar los documentos institucionales de la Unidad Educativa Zoila Aurora Palacios (UEZAP) y a partir de los mismos entender la perspectiva de la evaluación para la institución. Para ello se ha revisado el Plan Curricular Institucional (PCI), el Plan Curricular Anual (PCA) y la Planificación de Unidad Didáctica (PUD), los cuales fueron necesarios para diagnosticar y analizar su relación con el objeto de investigación. Además, la lectura de dichos documentos fue necesaria para determinar si lo expresado en los mismos, se cumplen o no, dentro de la institución y especialmente en la dinámica de clase.

2.2.4. Entrevista

La entrevista obtiene información que no se obtiene mediante la observación, puesto que interviene el investigador directamente con el sujeto u objeto investigado. El investigador pregunta discretamente y escucha con atención para comprender lo que le interesa para la investigación. Como lo dicen López y Lillo “el investigador formula las preguntas adecuadas para su estudio según surgen las oportunidades y, a continuación, escucha con atención las respuestas en busca de indicios que le permitan formular nuevas preguntas, u obtener información adicional mediante preguntas de sondeo” (2010, p.13). Estas respuestas deben ser grabadas o anotadas para tener un registro seguro de la información que se requiere.

2.2.5. Guía de entrevista no estructurada

La entrevista no estructurada según Peláez et al (2008) son una guía de preguntas establecidas sin guion previo, es decir, que el investigador tiene una serie de preguntas abiertas que le permiten sondear la información que se requiere. La entrevista se va construyendo a medida que avanza la entrevista con las respuestas que se dan. Requiere gran preparación por parte de investigador, documentarse previamente sobre todo lo que concierne a los temas que se tratan (2008: p. 1).

Los grupos de discusión forman parte de una herramienta de recolección de datos sumamente efectiva, y así lo afirma Hernández

...el grupo de discusión recurre a la entrevista realizada a todo un grupo de personas para recopilar información relevante sobre el problema de investigación. Por tanto, la principal característica que se evidencia es su carácter colectivo que contrasta con la singularidad personal de la entrevista en profundidad. Puede definirse como una

discusión cuidadosamente diseñada para obtener las percepciones sobre una particular área de interés (2010).

Con estos instrumentos se requería conocer el punto de vista del docente respecto a las evaluaciones estandarizadas dentro de la institución. Los docentes y el cuerpo directivo de la institución dieron su punto de vista acerca de este tipo de evaluaciones. Por otra parte, con los grupos de discusión se estableció cuáles son los intereses en común acerca de la evaluación dentro de la institución.

2.2.6. Operacionalización de la variable

Es un proceso lógico de desagregación de elementos abstractos hasta elementos más concretos o conceptos teóricos. Estos elementos concretos son hechos producidos en la realidad, pero que se pueden observar, recoger o valorar, entre palabras son indicadores de la variable (Reguant y Martínez, 2014). La operacionalización de la variable es un equivalente a la definición operacional, para manejar el concepto a nivel empírico, es decir, que es establecer un puente entre conceptos y observaciones de la propia práctica investigativa.

2.2.7. Prueba

Como se ha mencionado en Proyectos Integrador de Saberes (PIENSA) la prueba es una “técnica utilizada por el investigador u docente (en este caso) para determinar cuáles son las principales fortalezas que sus estudiantes poseen al terminar una Unidad Didáctica” (2018-2019). Esta técnica fue útil puesto que se requería establecer el punto de partida de la estructura y del proceso de creación de la evaluación. De esta manera, se pudo delimitar el alcance y nivel de profundidad de la estructura de la evaluación tomando en consideración las destrezas con criterio de desempeño desarrolladas en los cursos anteriores de acuerdo al currículo en el aula.

2.2.8. Cuestionario

El cuestionario es un instrumento utilizado para recolectar datos, el cual consiste en un grupo de preguntas respecto de una o más variables a medir. Este instrumento puede contener preguntas cerradas o abiertas, problemas de estructura abierta y cerrada (Hernández, 2010, p.221). Para esta investigación se utilizaron preguntas y problemas, puesto que proporcionan una información más amplia y son particularmente útiles cuando no se tiene información sobre las posibles respuestas a un problema matemático.

2.3. Triangulación de la información

En primera instancia mediante lo diarios de campo se detectó los siguientes aspectos:

- La dinámica de clase mostro que en el proceso de enseñanza y aprendizaje no se realiza una adecuada retroalimentación, esto se debe a tres factores. El primero es la falta de tiempo que se tuvo para las clases, se perdían varias clases por programas institucionales. La segunda es por falta de actividades de consolidación de la clase, es decir que no se realizó los trabajos o actividades propuestas en la planificación realizada. La tercera es la poca o nula tarea a casa que era enviada por el docente, la mayoría de tareas enviadas eran parte de actividades que no se completaban en el aula. Cabe recalcar que la retroalimentación es una actividad sumamente importante, por lo que el docente debe tener actividades que le ayuden a tener toda la información pertinente para brindar a sus estudiantes un proceso de enseñanza y aprendizaje efectivo.
- Existen varios instrumentos que permiten realizar una evaluación durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, mediante la observación se evidencio tres formas de evaluación. La primera es mediante trabajo en clase, estos pueden ser grupales o individuales, las preguntas o problemas propuestos son los que se encuentran en el libro otorgado por el MinEduc. La segunda son los deberes o tareas a casa, los cuales son individuales, por lo general son preguntas o problemas que no se pudieron resolver en el aula. La tercera son las evaluaciones realizadas al final de cada Unidad Didáctica, estas son realizadas por el docente, tiene preguntas y problemas propuestos por el libro entregado por el MinEduc. Los instrumentos de evaluación deben permitir obtener los datos suficientes sobre el alcance de los aprendizajes de los estudiantes, por este motivo los instrumentos deben estar bien contruidos para luego ser aplicados.

Mediante la entrevista al docente de Matemáticas del aula de estudio, los directivos (rectora y vicerrectora) se obtuvieron los siguientes resultados:

- La evaluación es un tema de importancia para la institución educativa, puesta que ella arroja resultados acerca del progreso de cada estudiante. De igual forma, la evaluación ayuda a la comprensión del proceso enseñanza y aprendizaje que se fomenta dentro de las aulas. En otras palabras, la institución educativa

Universidad Nacional de Educación

toma muy en serio el proceso de evaluación, puesto que, permite conocer el nivel de logro de cada estudiante respecto a un tema específico.

- El docente de aula conoce acerca de la evaluación estandarizada PISA-D, pero no sabe las competencias que se miden en la misma. La rectora confunde los resultados del PISA-D con los resultados de la evaluación SER BACHILLER, esta situación es compleja, puesto que, si no se sabe reconocer los resultados no se puede actuar en el proceso de enseñanza y aprendizaje. La discusión de estos resultados de pruebas estandarizadas ayuda a mejorar al proceso en sí, y crea nuevas prácticas educativas para el desarrollo del aprendizaje de cada estudiante.
- El docente conoce algunos puntos sobre el pensamiento divergente y sus beneficios para los estudiantes, mientras que la rectora conoce muy bien el pensamiento divergente. Al preguntar, por qué no se aplica este enfoque en el aula, dijeron lo siguiente: el tiempo es limitado, los estudiantes no analizan solo repiten, falta de preparación en este enfoque.

Mediante el análisis documental del documento Resultados de PISA para el Desarrollo (PISA-D) realizado por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL) se analizó los siguientes puntos:

- El PISA-D escogió una muestra representativa del conjunto de estudiantes de 15 años. En el Ecuador la muestra fue de 6 108 estudiantes de 173 instituciones educativas, ya sean estas fiscales, municipales y privadas de todas las zonas de planificación Costa, Sierra y Amazonia; siendo urbanas y rurales. De cada institución educativa se seleccionaron un máximo de 42 estudiantes de 15 años, sin importar el grado de estudio.
- La estructura del PISA-D se basa en incorporar la información obtenida a través de diversos cuestionarios y son tres puntos principales. El primero son los indicadores básicos, que ofrecen un perfil base de los conocimientos y las habilidades de los estudiantes. El segundo son los indicadores derivados de los cuestionarios, que muestran la relación de las habilidades y otras variables como: demográficas, sociales, económicas y educativas. Y, la tercera son los indicadores de tendencia, esta se refleja a partir de la segunda participación de esta evaluación y muestran los cambios en los niveles de distribución de resultados.

- El PISA-D presenta Cuestionarios de Contexto, los cuales son factores asociados como se los denomina en procesos desarrollados por INEVAL. Este cuestionario contiene preguntas de PISA para facilitar las comparaciones internacionales y preguntas exclusivas de PISA-D, estas últimas relevantes para los países de nuevo ingreso.
- Los estudiantes de 15 años de Ecuador se distribuyeron de la siguiente forma en la realización de la evaluación PISA-D; en 8vo año de Educación General Básica (EGB) 1,3% de la muestra., en 9no año EGB es el 3.9%, en el 10mo año de EGB es el 10,9%, en 1ro de Bachillerato es el 51,8%, en 2do de Bachillerato es el 31,5% y en 3ro de Bachillerato es el 0,6%. Estos datos reflejan el 32% de los estudiantes de Ecuador se encuentran adelantado por lo menos un año de estudio en comparación a los demás países que realizaron la misma evaluación. Así lo muestra el siguiente gráfico:

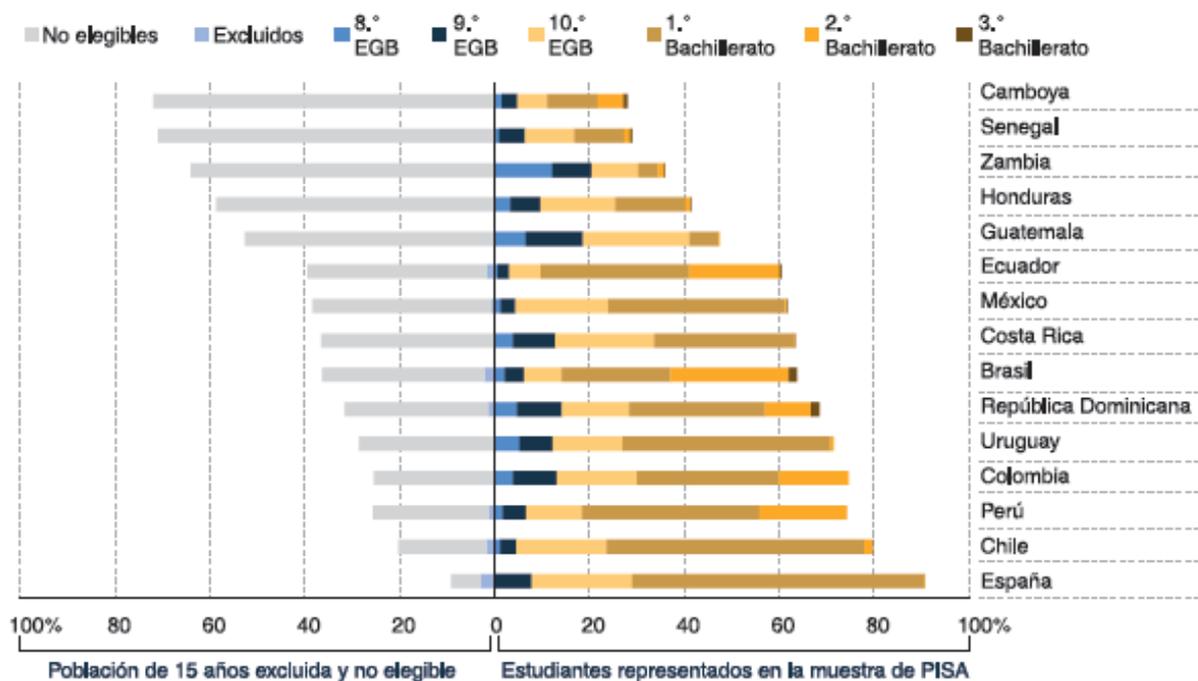


Gráfico 2 Matricula de 15 años en Ecuador. INEVAL (2018).

- Con respecto al desempeño en Matemáticas, los estudiantes ecuatorianos obtuvieron un promedio de 377, este resultado enfatiza que los estudiantes tienen dificultades para desenvolverse en problemas matemáticos. El 70,9% de los estudiantes no alcanzan el nivel 2, categorizado como el nivel de desempeño básico en Matemáticas frente al 23,4% de estudiantes de los países miembros de

Universidad Nacional de Educación

la OCDE. En otras palabras, el Ecuador tiene e veces más problemas que los estudiantes alcancen el nivel básico, esto se lo puede observar en el gráfico 1.

3. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA

El resultado de esta investigación es un modelo de instrumento de evaluación que permite el desarrollo del pensamiento divergente en los estudiantes mediante problemas de estructura cerrada y abierta. Para ello se ha desarrollado 3 fases: la fase I de diagnóstico, la fase II de diseño y la fase III de implementación. Estas fases se detallarán a continuación.

3.1. Fase I: Diagnóstico

Mediante la triangulación de datos se evidencio los siguientes puntos importantes:

- Los instrumentos de evaluación aplicados en el proceso de enseñanza y aprendizaje dentro del aula se realizaron al final de cada Unidad Didáctica. Los instrumentos fueron elaborados por el docente y revisados por las autoridades de la institución educativa. Contiene preguntas cerradas y abiertas y problemas de estructura cerrada rutinarios; estas preguntas y problemas fueron obtenidas del libro de Matemáticas entregado por el MinEduc.
- El desarrollo del pensamiento divergente en los estudiantes tiene sus beneficios como la creatividad, fluidez, flexibilidad y originalidad en la resolución de problemas. Los estudiantes, al desarrollar nuevos procesos mentales creativos, crean nuevas combinaciones de ideas o enunciados que permiten llegar a la solución de problema determinado. Los estudiantes proponen soluciones originales en medio de situaciones complejas, estas soluciones son establecidas por relaciones de hechos conocidos.
- Los estudiantes ecuatorianos, de 15 años, alcanzaron un promedio de 377 en PISA-D, mientras que la media en la misma evaluación es de 490. En Ecuador el 70,9% de los estudiantes se encuentran bajo el nivel básico de PISA-D, es decir, los estudiantes se encuentran bajo el nivel 2 de competencia matemática. El nivel 2 menciona “los estudiantes saben interpretar y reconocer situaciones en contextos que solo requieren una inferencia directa” (INEVAL, 2018, p.37), por lo tanto, el estudiante utiliza algoritmos, formulas o procedimientos de nivel básico para la resolución de problemas.

Las unidades didácticas 5 y 6, que tienen como título de semejanza y medición y estadística, respectivamente. Para comprender mejor estas unidades, se les detalla en las siguientes tablas:

Tabla 6 Análisis de la planificación de la Unidad 5.

Indicadores de criterio de evaluación	Destrezas con criterio de desempeño	Contenidos matemáticos
CE.M.4.6. Utiliza estrategias de descomposición en triángulos en el cálculo de áreas de figuras compuestas, y en el cálculo de cuerpos compuestos; aplica el teorema de Pitágoras y las relaciones trigonométricas para el cálculo de longitudes desconocidas de elementos de polígonos o cuerpos geométricos, como requerimiento previo a calcular áreas de polígonos regulares, y áreas y volúmenes de cuerpos, en contextos geométricos o en situaciones reales. Valora el trabajo en equipo con una actitud flexible, abierta y crítica.	M.4.2.18. Calcular el área de polígonos regulares por descomposición en triángulos. M.4.2.19. Aplicar la descomposición en triángulos en el cálculo de áreas de figuras geométricas compuestas.	- Área de un triángulo. - Área de polígonos. - Descomposición de figuras compuestas. - Área de un triángulo. - Área de polígonos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7 Análisis de la planificación de la Unidad 6.

Indicadores de criterio de evaluación	Destrezas con criterio de desempeño	Contenidos matemáticos
CE.M.4.7. Representa gráficamente información estadística, mediante tablas de distribución de frecuencias y con el uso de la tecnología. Interpreta y codifica información a través de gráficas. Valora la claridad, el orden y la honestidad en el tratamiento y presentación	M.4.3.5. Definir y utilizar variables cualitativas y cuantitativas. Organizar datos procesados en tablas de	- Concepto de estadística. - Concepto de variables cuantitativa y cualitativa. - Definición de dato estadístico. - Dato estadístico.

<p>de datos. Promueve el trabajo colaborativo en el análisis crítico de la información recibida de los medios de comunicación.</p>	<p>frecuencias para hallar frecuencias absolutas, relativas y acumuladas (Ref. M.4.3.2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Frecuencia estadística. - Tipos de frecuencias. - Tabla de distribución de frecuencia.
<p>M.4.3.2. Organizar datos no agrupados (máximo 20) y datos agrupados (Máximo 50) en tablas de distribución de frecuencias: absoluta, relativa, relativa acumulada y acumulada, para analizar el significado de los datos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Datos agrupados. - Tabla de distribución de frecuencias. 	
<p>M.4.3.3. Representar de manera gráfica, con el uso de la tecnología, las frecuencias: histograma o gráfico con barras (polígono de frecuencias), gráfico de frecuencias acumuladas (ojiva), diagrama circular, en función de analizar datos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de gráficos estadísticos. - Representar los datos de las tablas estadísticas en gráficos estadísticos. 	

Fuente: Elaboración propia

El análisis de las planificaciones de las Unidades Didácticas 5 y 6 proyectaron que existe una buena desagregación de las destrezas planteadas en el Currículo Nacional. De igual forma, las activadas propuestas en cada clase desarrollan el aprendizaje de los contenidos o destrezas a desarrollar. Pero, en las clases planificadas se hace énfasis hacia el aprendizaje de los algoritmos o procesos que los contenidos o destrezas implican, y no se enfoca a la aplicación de los aprendizajes logrados a la resolución de problemas contextualizados cercanos a la realidad de los estudiantes.

3.1.1. Análisis de las evaluaciones

El análisis de los instrumentos de evaluación de las Unidades Didácticas 5 y 6 se realizaron mediante un estudio de los problemas propuestos en los mismos. El análisis tiene como objetivo saber el nivel de competencia matemática de PISA-D se encuentra cada problema propuesto, para ello es necesario definir el tipo de problema y la posible solución o posibles soluciones a los mismos. Mediante este análisis se define el nivel de competencia matemática de PISA-D que los estudiantes obtienen al resolverlos. A continuación, se detalla el análisis.

3.1.1.1. Evaluación de la Unidad 5

El instrumento de la evaluación de la Unidad Didáctica 5 responde a las destrezas desagradadas, que son: M.4.2.18. Calcular el área de polígonos regulares por descomposición en triángulos; y, M.4.2.19. Aplicar la descomposición en triángulos en el cálculo de áreas de figuras geométricas compuestas. A continuación, se detalla el análisis de los problemas propuestos.

Problema 1

Calcule el perímetro de la siguiente figura:

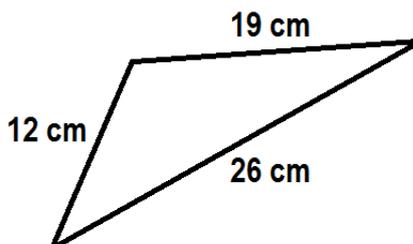


Gráfico 3 Gráfico del problema 1 del instrumento de evaluación de la Unidad 5.

Tipo de problema:

Problema de estructura cerrado rutinario.

Nivel de competencia en PISA-D:

Nivel 1c, que menciona

“Los estudiantes pueden responder preguntas relacionadas con contextos sencillos, que incluyen toda la información pertinente de manera clara en un formato simple y familiar, por ejemplo, una tabla corta o un dibujo y que tienen enunciados breves y sintácticamente simples. Son capaces de seguir una sola instrucción claramente enunciada que se limite a un único paso u operación”. (p.37)

Posible solución

Sumamos los 3 lados del triángulo.

$$12 \text{ cm} + 19 \text{ cm} + 26 \text{ cm} = 57 \text{ cm}$$

Problema 2

Calcule el área de la siguiente figura:

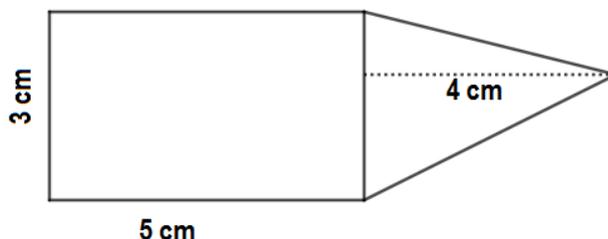


Gráfico 4 Gráfico del problema 2 del instrumento de evaluación de la Unidad 5.

Tipo de problema:

Problema de estructura cerrado no rutinario.

Nivel de competencia en PISA-D:

Nivel 1a, que menciona

“Los estudiantes saben responder a preguntas relacionadas con contextos que les son conocidos, en los que está presente toda la información pertinente y las preguntas están claramente definidas. Son capaces de identificar la información y llevar a cabo procedimientos rutinarios siguiendo unas instrucciones directas en situaciones explícitas. Pueden realizar acciones que casi siempre son obvias y se deducen inmediatamente de los estímulos presentados.”. (p.37)

Posible solución:

- 1) Se divide la figura compuesta en figuras conocidas, en este caso en un triángulo y un rectángulo.
- 2) Calculamos el área del rectángulo, mediante fórmula:

$$A_{\text{rectángulo}} = b * h$$

$$A_{\text{rectángulo}} = 5 \text{ m} * 3 \text{ m}$$

$$A_{\text{rectángulo}} = 15 \text{ m}^2$$

- 3) Calculamos el área del triángulo, mediante fórmula:

$$A_{\text{triángulo}} = \frac{b \cdot h}{2}$$

$$A_{\text{triángulo}} = \frac{3 \text{ m} \cdot 4 \text{ m}}{2}$$

$$A_{\text{triángulo}} = \frac{12}{2} \text{ m}^2$$

$$A_{\text{triángulo}} = 6 \text{ m}^2$$

4) Sumamos el área del rectángulo más el área del triángulo:

$$A_{\text{total}} = A_{\text{rectángulo}} + A_{\text{triángulo}}$$

$$A_{\text{total}} = 15 \text{ m}^2 + 6 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{total}} = 21 \text{ m}^2$$

Problema 3

Calcular el área del siguiente polígono regular:

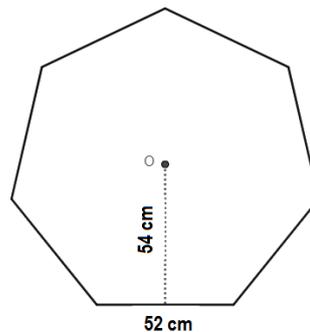


Gráfico 5 Gráfico del problema 3 del instrumento de evaluación de la Unidad 5.

Tipo de problema:

Problema de estructura cerrado rutinario.

Nivel de competencia en PISA-D:

Nivel 1c, que menciona

“Los estudiantes saben responder a preguntas relacionadas con contextos que les son conocidos, en los que está presente toda la información pertinente y las preguntas están claramente definidas. Son capaces de identificar la información y llevar a cabo procedimientos rutinarios siguiendo unas instrucciones directas en situaciones explícitas. Pueden realizar acciones que casi siempre son obvias y se deducen inmediatamente de los estímulos presentados.”. (p.37)

Solución del problema

1) Calculamos el perímetro del polígono regular, mediante fórmula:

$$p = n * l$$

$$p = 7 * 52 \text{ cm}$$

$$p = 364 \text{ cm}$$

2) Calculamos el área del polígono regular, mediante fórmula:

$$A = \frac{p*a}{2}$$

$$A = \frac{364 \text{ cm} * 54 \text{ cm}}{2}$$

$$A = \frac{19656 \text{ cm}^2}{2}$$

$$A = 9828 \text{ cm}^2$$

3.1.1.2. Evaluación de la Unidad 6

En la evaluación de la Unidad Didáctica 6 se analizó los problemas propuestos para la realización de los estudiantes, cada uno de ellos de diferente de solución. A continuación, lo detallaremos:

Problema 1

Los siguientes datos corresponden a la temperatura mínima (en grados Celsius) registrada durante el mes febrero en una ciudad.

12	11	10	11	10	9	8
10	11	9	9	12	11	10
9	5	3	7	7	8	5
6	8	6	10	10	12	8

a) Organizar la información en una tabla de frecuencias absolutas, relativas y acumuladas.

Tabla 8 *Tabla de frecuencias del problema 1 del instrumento de evaluación de la Unidad 6.*

Dato	Fi	hi	Fi	Porcentaje
Suma				

Fuente: Prueba de fin de la Unidad 6.

- a) ¿Cuál es la temperatura mínima registrada en febrero?
- b) ¿Cuántos días de ese mes la temperatura fue por lo menos de 8°C?

Tipo de problema:

Problema de estructura cerrado rutinario.

Nivel de competencia en PISA-D:

Nivel 1a, que menciona

“Los estudiantes pueden responder preguntas relacionadas con contextos sencillos, que incluyen toda la información pertinente de manera clara en un formato simple y familiar, por ejemplo, una tabla corta o un dibujo y que tienen enunciados breves y sintácticamente simples. Son capaces de seguir una sola instrucción claramente enunciada que se limite a un único paso u operación”. (p.37)

Posible solución

- a)

Tabla 9 *Tabla de frecuencias resuelto del problema 1 del instrumento de evaluación de la Unidad 6*

Dato	fi	hi	Fi	Porcentaje
3	1	0,035	1	3,5
5	2	0,071	3	7,1
6	2	0,071	5	7,1
7	2	0,071	7	7,1
8	4	0,142	11	14,2
9	4	0,142	15	14,2
10	6	0,214	21	21,4
11	4	0,142	25	14,2
12	3	0,107	28	10,7
Suma	28	0,995		99,5

$$hi = \frac{fi}{\text{número total de datos}}$$

$$\% = hi * 100$$

- b) 3 °C
c) 11 días tuvieron menos de 8°C

Problema 2

Completa la tabla con el cálculo del Angulo central y representa gráficamente los datos de la tabla

Tabla 10 *Tabla de frecuencias del problema 2 del instrumento de evaluación de la Unidad 6.*

Deporte	fi	hi	Medida del Angulo central
			Calculo: Resultado:
Futbol	43	0,339	
Atletismo	27	0,212	
Baloncesto	14	0,110	
Natación	31	0,244	
ciclismo	12	0,094	
Suma			

Fuente: Prueba de fin de la Unidad 6

Tipo de problema:

Problema de estructura cerrado rutinario.

Nivel de competencia en PISA-D:

Nivel 1b, que menciona

“Los estudiantes pueden responder preguntas relacionadas con contextos sencillos de entender, que incluyen toda la información pertinente de manera clara y evidente, por ejemplo, una tabla sencilla o un gráfico, y que tienen enunciados breves y sintácticamente simples. Son capaces de seguir instrucciones claramente enunciadas”. (p.37)

Posible solución

Tabla 11 *Tabla de frecuencias resultado del problema 2 del instrumento de evaluación de la Unidad 6.*

Deporte	fi	hi	Medida del Angulo central
			Calculo:
			Resultado:
Futbol	43	0,339	° = 0,339 * 360

Atletismo	27	0,212	° = 122,04 ° = 0,212 * 360 ° = 76,32
Baloncesto	14	0,110	° = 0,110 * 360 ° = 39,6
Natación	31	0,244	° = 0,244 * 360 ° = 80,64
Ciclismo	12	0,094	° = 0,094 * 360 ° = 33,84

$$° = hi * 360$$



Gráfico 6 Porcentaje de la tabla de frecuencia del problema 2 del instrumento de evaluación de la Unidad 6.

Los problemas presentados en estos instrumentos de evaluación de las Unidades Didácticas 5 y 6 responden a problemas de estructura rutinarios, es decir, son problemas sencillos de entender, que incluyen toda la información de manera clara y evidente. Los estudiantes realizan acciones que se deducen inmediatamente por los problemas propuestos. Los problemas presentados en el instrumento son obtenidos del libro de Matemática del MinEduc, estos problemas no se encuentran contextualizados para la comprensión total del estudiante. Los estudiantes al no comprender el problema propuesto, ellos no pueden aplicar los algoritmos, fórmulas o procedimientos para dar solución a los mismos.

3.2. Fase II: Planificación

Mediante el diagnóstico que se realizó en el punto anterior y se propone la siguiente propuesta de intervención; que tiene como nombre **Hacia una evaluación adecuada** y su objetivo principal es **diseñar una evaluación basado en el uso de las competencias matemáticas de PISA-D problemas de estructura cerrada y abierta para el desarrollo del pensamiento divergente en los estudiantes del 8° A.**

Para cumplir con el objetivo se ha planificado las siguientes actividades durante 11 semanas de prácticas en la Unidad Educativa Zoila Aurora Palacios. La fecha de inicio es el 8 de abril del 2019 hasta el 22 de junio del 2019.

Tabla 12 *Distribución de actividades.*

Fecha	Actividades	Observaciones
Del 8/04/2019 al 26/04/2019	<ul style="list-style-type: none"> - Observación del proceso enseñanza y aprendizaje. - Revisión de los documentos institucionales. - Revisión de los instrumentos de evaluación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. - Revisión de los resultados de la evaluación PISA-D. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diarios de campo (Ver anexo 1) - Fichas de reflexión - Fichas textuales - Fichas de síntesis - Análisis de resultados - Oficio para la información de PISA-D (Ver anexo 2)
Del 29/04/2019 al 17/05/2019	<ul style="list-style-type: none"> - Clases de resolución de problemas. - Diseño de la propuesta evaluativa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación de las clases.
Del 13/06/2016 al 20/06/2016	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de la propuesta evaluativa en el aula. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ficha de observación - Validación de la propuesta

Fuente: Elaboración propia

3.3. Fase III: Ejecución

Para la ejecución se realizó un plan de trabajo durante la semana 4 a la semana 9, con la siguiente planificación:

Tabla 13 *Planificación de las actividades.*

Fecha	Actividad
Del 29/04/2019 al 03/05/2019	Construcción del instrumento de análisis para los instrumentos de evaluación del docente.
Del 06/05/2019 al 10/05/2019	Análisis del instrumento de evaluación de la unidad 5 de Matemática.

Del 13/05/2019 Al 31/05/2019	Planificación de una clase a la semana sobre la resolución de problemas.
Del 03/06/2019 al 07/06/2019	Análisis del instrumento de evaluación de la unidad 6 de Matemática.
Del 10/06/2019 al 15/06/2019	Aplicación del instrumento de evaluación desde el enfoque del pensamiento divergente.

Fuente: Elaboración propia

3.3.1. Planificación de las clases

3.3.1.1. Resolución de problemas por el método de Pólya

El método de Pólya para la resolución de problemas matemáticos es considerado como un referente en este campo. Como lo dice López (2010, citado en Escalante) “las cuatro fases que componen el ciclo de programación concuerdan con los pasos descritos por Pólya para resolver problemas matemáticos” (2015, p.8). Es decir, este método no solamente ayuda a los problemas matemáticos, sino también ayuda a todo tipo de problemas.

Los cuatro pasos del método de Pólya son:

- Entender el problema: el estudiante debe imaginar el contexto del problema, y para ello, él replantea el problema con sus propias palabras. Él reconoce la información que se le es proporcionada, realiza gráficos, tablas. Es necesario que el estudiante entienda la información, y para ello es necesario que lee la misma las veces que sean necesarios.
- Diseñar un plan: el estudiante plantea una o varias estrategias que ayuden a resolver el problema de la forma más adecuada posible.
- Ejecutar un plan: el estudiante, con la estrategia seleccionada, realiza las operaciones necesarias para llegar a la solución.
- Examinar la solución: el estudiante luego de resolver el problema, revisa la estrategia realizada. Observa si la solución es correcta, si es lógica y necesaria, también puede ver si hay otros caminos de solución (Escalante, 2015).

Pólya menciona que en la solución de problemas, los estudiantes aplican los cuatro pasos de manera flexible, es decir, que estos pasos se trabajan en todo momento y no necesariamente en una secuencia lineal.

Operaciones mentales plantadas por Pólya

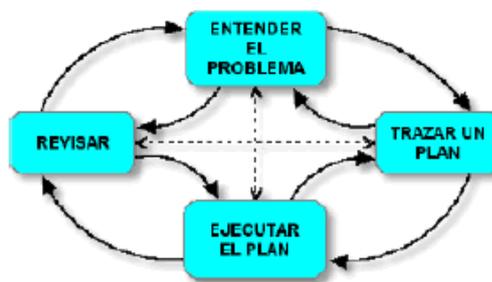


Gráfico 7 Operaciones mentales planteadas Pólya. Escalante (2015).

3.3.1.2. Evaluación desde el enfoque del pensamiento divergente

La evaluación Matemática por medio del pensamiento divergente fomenta la resolución de problemas matemáticos de forma creativa, para ello, la evaluación debe estar construida por problemas de estructura abierta y cerrada. Los problemas de estructura abierta, ya mencionado, fomenta el pensamiento divergente y a la resolución del problema de forma creativa; los problemas cerrados son aquellos que se emplean para la aplicación de los algoritmos matemáticos.

Mediante la solución de problemas por el método de Pólya y la evaluación desde el enfoque del pensamiento divergente se ha planteado las siguientes clases:

Tabla 14 Planificación de clase para la enseñanza del método de Pólya.

Semana	Destreza a desarrollar	Actividades propuestas
Del 13/05/2019 al 17/05/2019 (un periodo de clase)	Organizar datos procesados en tablas de frecuencias para hallar frecuencias absolutas, relativas y acumuladas (Ref. M.4.3.2)	<ul style="list-style-type: none"> - Explicación de los pasos de la solución de problemas mediante el método de Pólya. - Proponer problemas de estructura cerrada rutinarios para la aplicación del método de Pólya.
Del 20/05/2019 al 24/05/2019 (un periodo de clase)	M.4.3.2. Organizar datos no agrupados (máximo 20) y datos agrupados (Máximo	<ul style="list-style-type: none"> - Retroalimentación sobre el método de Pólya.

50) en tablas de distribución de frecuencias: absoluta, relativa, relativa acumulada y acumulada, para analizar el significado de los datos.

- Proponer problemas de estructura cerrada no rutinarios con la aplicación del método de Pólya.
- Interpretar los resultados obtenidos de los problemas propuestos.

Del 27/05/2019 al 31/05/2019 (un periodo de clase)

M.4.3.3. Representar de manera gráfica, con el uso de la tecnología, las frecuencias: histograma o gráfico con barras (polígono de frecuencias), gráfico de frecuencias acumuladas (ojiva), diagrama circular, en función de analizar datos.

- Retroalimentación del método de Pólya, y de la interpretación de los resultados en los problemas.
- Proponer problemas de estructura abierta reales para la aplicación del método de Pólya.
- Interpretar los resultados y las gráficas obtenidas.

Fuente: Elaboración propia

Para observar más detallada la planificación de estas actividades en Anexo 8.

3.3.2. Elaboración del instrumento de evaluación

Para la elaboración del instrumento de evaluación se tomó en cuenta preguntas cerradas, abiertas, problemas de estructura cerrada rutinarios y no rutinarios, y problemas de estructura abierta reales e investigaciones matemáticas. Estos problemas propuestos responden a los niveles de competencia en matemáticas de PISA-D. Los problemas propuestos mediante el análisis de las competencias matemáticas de PISA-D son los siguientes:

3.3.2.1. Problema 1

Completar la siguiente tabla de frecuencias con las edades de los artistas en una obra de teatro.

17 18 19 20 19

16 17 18 20 20

17 16 16 19 18

19 16 17 17 18

Cuantos datos existen: _____

Tabla 15 *Tablas de frecuencia del problema 1 del instrumento de evaluación.*

Datos ()	Frecuencia Absolutas (fi)	Frecuencia Relativa ()	Frecuencia Absoluta acumulada ()	Frecuencia Relativa acumulada ()	Porcentaje (%)
Suma		≈ 1			≈ 100

Fuente: Elaboración propia

Destreza:

M.4.3.2. Organizar datos no agrupados (máximo 20) y datos agrupados (Máximo 50) en tablas de distribución de frecuencias: absoluta, relativa, relativa acumulada y acumulada, para analizar el significado de los datos.

Tipo de problema:

Problema de estructura cerrada rutinario.

Nivel de competencia en PISA-D:

Nivel 1a

Posible solución:

Cuantos datos existen: 20

Tabla 16 *Tabla de frecuencias del problema 1 (solución) del instrumento de evaluación.*

Datos (edad)	Frecuencia Absolutas (fi)	Frecuencia Relativa (hi)	Frecuencia Absoluta acumulada (Fi)	Frecuencia Relativa acumulada (Hi)	Porcentaje (%)
16	4	0,2	4	0,2	20
17	5	0,25	9	0,45	25
18	4	0,2	13	0,65	20
19	4	0,2	17	0,85	20
20	3	0,15	20	1	15
Suma	20	≈ 1			≈ 100

Fuente: Elaboración propia

3.3.2.2. Problema 2

Realizar un polígono de frecuencias e histograma con los datos obtenidos en el problema anterior.

Destreza:

M.4.3.3. Representar de manera gráfica, con el uso de la tecnología, las frecuencias: histograma o gráfico con barras (polígono de frecuencias), gráfico de frecuencias acumuladas (ojiva), diagrama circular, en función de analizar datos.

Tipo de problema:

Problema de estructura cerrado no rutinario.

Nivel de competencia en PISA-D:

Nivel 1b

Posibles soluciones:

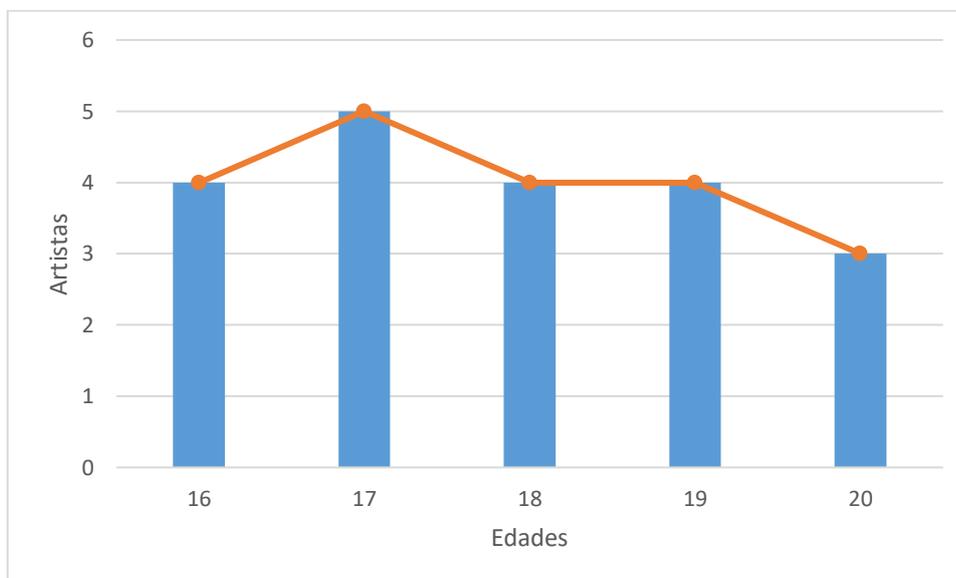


Gráfico 8 Polígono de frecuencias del problema 2. Elaboración propia.

3.3.2.3. Problema 3

Los estudiantes de 10mo año de EGB en la Unidad Educativa Zoila Aura Palacios realizan un experimento, en el cual se obtiene el peso en kilogramos de los mismos. Se requiere clasificar los pesos en grupos, cuya amplitud sea de 5 kilogramos. Se desea conocer la marca de clase de cada grupo, y realizar la tabla de frecuencia para graficar un pastel del porcentaje de cada grupo.

Los pesos en kilogramos son los siguientes:

66 65 59 82 64 55 76 64 67 71 48 52
 65 69 80 58 65 70 67 73 71 60 72 79
 68 71 82 55 63 70 65 52 64 61 68 62

65 72 56 61 72 66 62 64 69 65 74 60
62 62 74 60 69 65 63 71 62 72 78 51

Destrezas:

M.4.3.2. Organizar datos no agrupados (máximo 20) y datos agrupados (Máximo 50) en tablas de distribución de frecuencias: absoluta, relativa, relativa acumulada y acumulada, para analizar el significado de los datos.

M.4.3.3. Representar de manera gráfica, con el uso de la tecnología, las frecuencias: histograma o gráfico con barras (polígono de frecuencias), gráfico de frecuencias acumuladas (ojiva), diagrama circular, en función de analizar datos.

Tipo de problema:

Problema de estructura abierta real.

Nivel de competencia en PISA-D:

Nivel 2

Posibles soluciones:

$$X_{min} = 48$$

$$amplitud = 5$$

$$X_{max} = 82$$

$$intervalo = \frac{rango}{amplitud}$$

$$rango = X_{max} - X_{min}$$

$$int = \frac{34}{5}$$

$$rango = 82 - 48$$

$$int = 7$$

$$rango = 34$$

Tabla 17 *Tabla de frecuencias del problema 2 (solución) del instrumento de evaluación.*

Datos (peso en kilogramos)	Marca de clase	Frecuencia Absolutas (fi)	Frecuencia Relativa (hi)	Frecuencia Absoluta acumulada (Fi)	Frecuencia Relativa acumulada (Hi)	Porcentaje (%)
[48,55)	51,5	4	0,067	4	0,067	6,7
[55,62)	58,5	10	0,167	14	0,234	16,7
[62,69)	65,5	24	0,4	38	0,634	40
[69,76)	72,5	16	0,267	54	0,9	26,7
[76,83]	79,5	6	0,1	60	1	10
Suma		60	1,00			100

Fuente: Elaboración propia

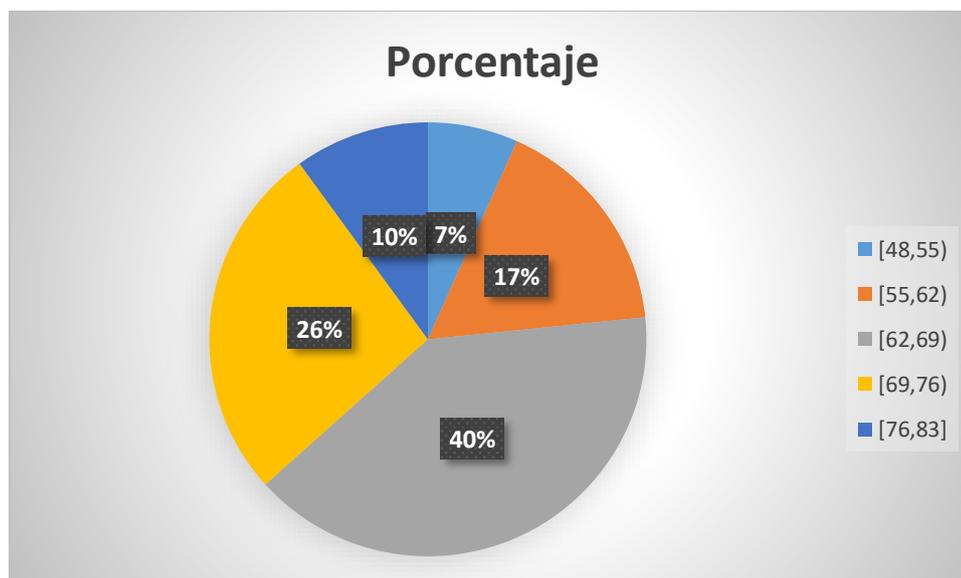


Gráfico 9 Porcentaje del problema 2 del instrumento de evaluación. Elaboración propia.

Una vez realizado la elección de los problemas por su estructura y por el nivel de competencia matemática en PISA-D, se realiza el instrumento de evaluación (Ver anexo 9).

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Aplicación del Instrumento de Evaluación

La aplicación de la propuesta de instrumento de evaluación se la realizó en el 8° A de la Unidad Educativa Zoila Aurora Palacios (UEZAP). El paralelo tenía 40 estudiantes, de los 33 resolvieron el instrumento, 7 estudiantes faltaron el día de la aplicación del instrumento.

4.1.1. Problema 1

Completar la siguiente tabla de frecuencias con las edades de los artistas en una obra de teatro.

17 18 19 20 19

16 17 18 20 20

17 16 16 19 18

19 16 17 17 18

Cuantos datos existen: _____

Tabla 18 *Tabla de frecuencias del problema 1 del instrumento de evaluación.*

Datos ()	Frecuencia Absolutas (fi)	Frecuencia Relativa ()	Frecuencia Absoluta acumulada ()	Frecuencia Relativa acumulada ()	Porcentaje (%)
Suma		≈ 1			≈100

Fuente: Elaboración propia

Nivel de competencia en PISA-D:

Nivel 1a, que menciona:

“Los estudiantes saben responder a preguntas relacionadas con contextos que les son conocidos, en los que está presente toda la información pertinente y las preguntas están claramente definidas. Son capaces de identificar la información y llevar a cabo procedimientos rutinarios siguiendo unas instrucciones directas en situaciones explícitas. Pueden realizar acciones que casi siempre son obvias y se deducen inmediatamente de los estímulos presentados”. (p.34)

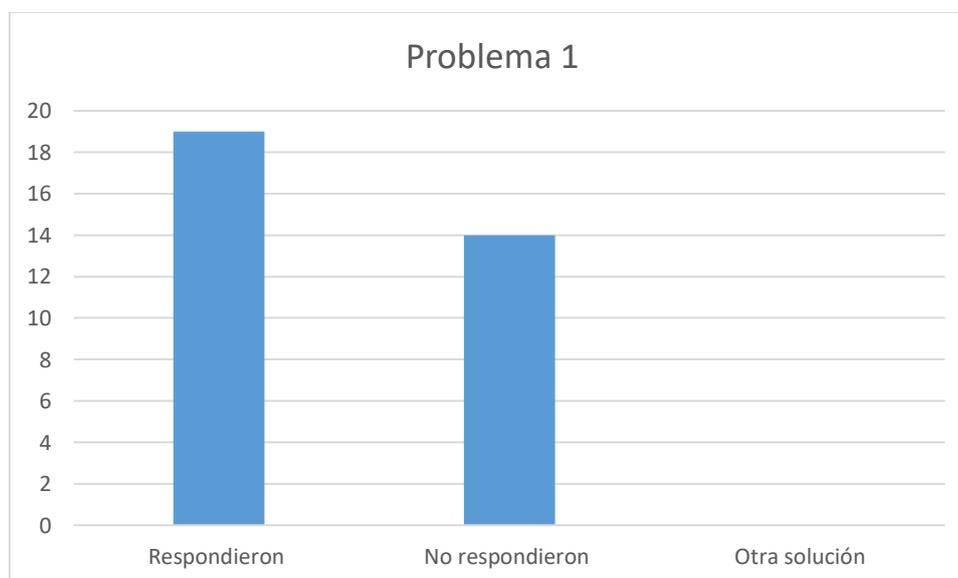


Gráfico 10 Respuestas de los estudiantes al problema 1 del instrumento de evaluación. Elaboración propia.

Como se observa en el gráfico 9, un total de 33 estudiantes resolvieron el instrumento de evaluación. De los cuales 19 estudiantes dieron solución al problema planteado, 14 estudiantes no respondieron, y ningún estudiante lo resolvió de distinta manera. Este problema se encuentra en el nivel 1a de la competencia matemática en PISA-D, por lo que la mayoría de los estudiantes pueden completar la acción sin ningún problema. En PISA-D el 21% de los estudiantes alcanzaron el subnivel 1a, mientras que la aplicación de este instrumento cerca del 47,5% de los estudiantes lo alcanzaron.

4.1.2. Problema 2

Realizar un polígono de frecuencias e histograma con los datos obtenidos en el problema anterior.

Nivel de competencia en PISA-D:

Nivel 1b, que menciona:

“Los estudiantes pueden responder preguntas relacionadas con contextos sencillos de entender, que incluyen toda la información pertinente de manera clara y evidente, por ejemplo, una tabla sencilla o un gráfico, y que tienen enunciados breves y sintácticamente simples. Son capaces de seguir instrucciones claramente enunciadas”. (p.37)

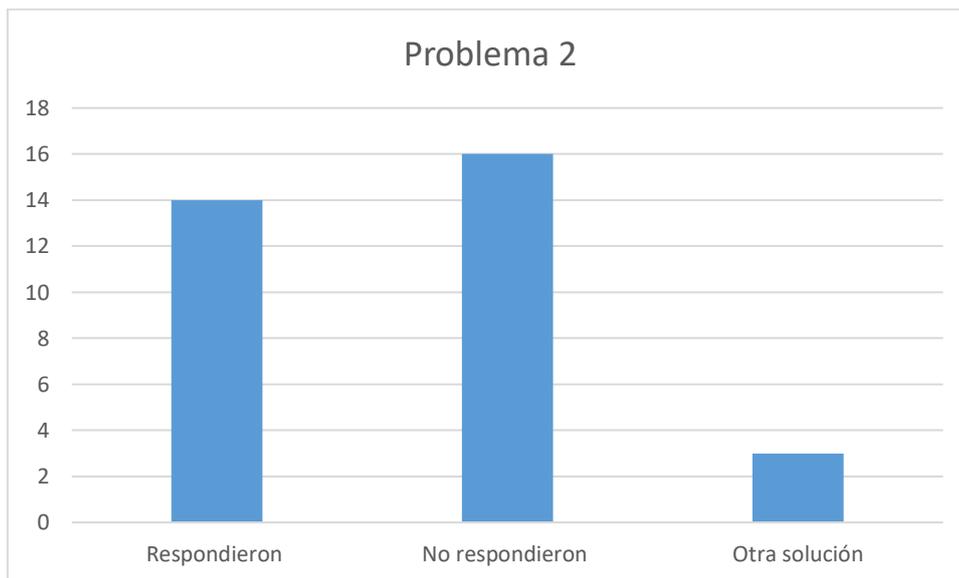


Gráfico 11 Respuestas de los estudiantes al problema 2 del instrumento de evaluación. Elaboración propia.

Como se observa en el gráfico 10, un total de 33 estudiantes resolvieron el instrumento de evaluación. De los cuales 14 estudiantes respondieron al problema sin ninguna novedad, pero, existen 3 estudiantes que respondieron al problema mediante otra solución. Mientras que 16 estudiantes no resolvieron el problema planeado. El problema

se encuentra en el subnivel 1b de la competencia matemática en PISA-D. El 25,6% de los estudiantes que rindieron PISA-D en Ecuador alcanzaron el subnivel 1b, mientras que en el instrumento aplicado es del 42,5%.

4.1.3. Problema 3

Los estudiantes de 10° año de EGB en la Unidad Educativa Zoila Aura Palacios realizan un experimento, en el cual se obtiene el peso en kilogramos de los mismos. Se requiere clasificar los pesos en grupos, cuya amplitud sea de 5 kilogramos. Se desea conocer la marca de clase de cada grupo, y realizar la tabla de frecuencia para graficar un pastel del porcentaje de cada grupo.

Los pesos en kilogramos son los siguientes:

66 65 59 82 64 55 76 64 67 71 48 52
65 69 80 58 65 70 67 73 71 60 72 79
68 71 82 55 63 70 65 52 64 61 68 62
65 72 56 61 72 66 62 64 69 65 74 60
62 62 74 60 69 65 63 71 62 72 78 51

Nivel de competencia en PISA-D:

Nivel 2, que menciona:

“Los estudiantes saben interpretar y reconocer situaciones en contextos que solo requieren una inferencia directa. Los estudiantes de este nivel pueden extraer información de una única fuente y usar un único modo de representación. Los estudiantes pueden utilizar algoritmos, fórmulas, procedimientos o convenciones de nivel básico para resolver problemas que contengan números enteros. Son capaces de hacer interpretaciones literales de los resultados”. (p.37)

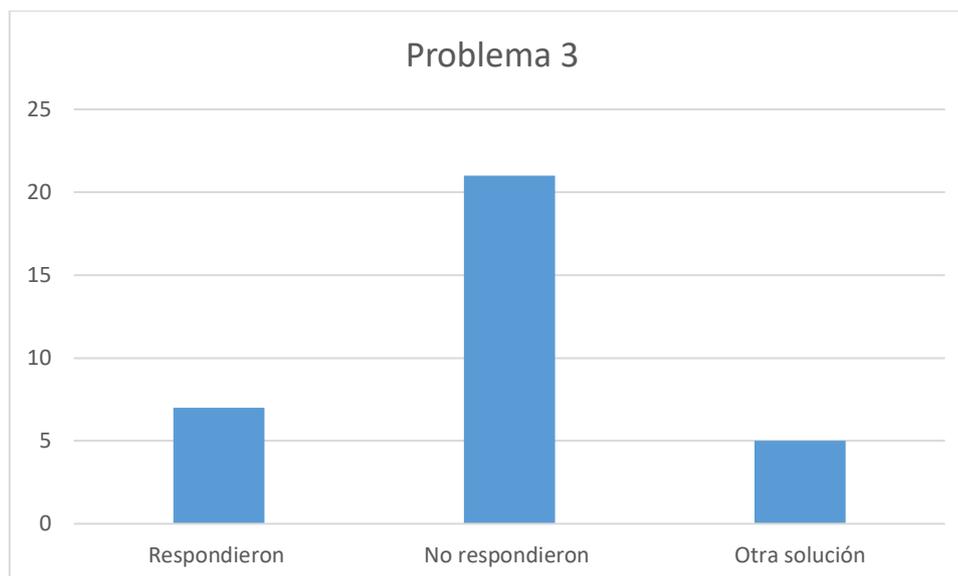


Gráfico 12 Respuestas de los estudiantes al problema 3 del instrumento de evaluación. Elaboración propia.

Como se observa en el gráfico 11, un total de 33 estudiantes resolvieron el instrumento de evaluación. De los cuales 7 estudiantes respondieron al problema sin ninguna novedad, pero, existen 5 estudiantes que respondieron al problema mediante otra solución. 21 estudiantes no respondieron al problema planteado. El problema se encuentra en el nivel 2 de la competencia matemática en PISA-D. Cerca del 24% de los estudiantes que rindieron PISA-D en Ecuador alcanzaron el nivel 2 o nivel básico (según PISA-D), mientras que en instrumento aplicado se alcanzó 27,5% de los estudiantes en este nivel.

Los tres problemas propuestos en el instrumento de evaluación obtuvieron mejores resultados que la PISA-D, con respecto alcance en las competencias matemáticas de PISA-D. En el problema 1 que se encuentran en el nivel 1a con un porcentaje de logro de los estudiantes del 8° A en resolución del problema del 47,5%, mientras que los estudiantes de PISA-D fueron del 21%. En el problema 2 se encuentra en el nivel 2b con un porcentaje de logro de los estudiantes de 8° A del 42,5%, mientras que los estudiantes del PISA-D fueron del 25,6%. Y, en el problema 3 se encuentra en el nivel 2 con un porcentaje de logro de los estudiantes del 8° A en resolución del problema del 27,5%, en cambio, los estudiantes que rindieron el PISA-D obtuvieron el 34%. Estos resultados de los estudiantes de 8° A se reflejan en la resolución de problemas matemáticos, los problemas cumplen con el criterio de nivel de competencia de matemática en PISA-D.

Los resultados obtenidos en el 8° A tienen una gran diferencia con los resultados de los estudiantes que rindieron el PISA-D, y esta situación se debe a los siguientes puntos:

- 1) La planificación de una estrategia para la resolución de problemas. La estrategia es el método de Pólya, la cual se realizó durante tres secciones de clase. Los estudiantes de 8° A tienen esa experiencia en la resolución de problemas de estructura cerrada y abierta; esta experiencia permite que los estudiantes del 8° A comprendan mejor los problemas planteados en el instrumento de evaluación.
- 2) En el instrumento de evaluación solo se enfocó en la Unidad Didáctica 6, la cual tiene como objetivo el aprendizaje de la Estadística, en cambio en PISA-D se desarrolla con todos los temas de la Matemática.
- 3) La muestra de los estudiantes del 8° A no es probabilística, mientras que la muestra de estudiantes de PISA-D es probabilística en su totalidad.
- 4) La evaluación PISA-D es un instrumento que mide los niveles de concreción de la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes, mientras que los problemas propuestos en el instrumento de evaluación proponen a un nivel de competencia de PISA-D. En otras palabras, PISA-D plantea un problema matemático que se puede medir en varios niveles de competencia matemática.

CONCLUSIONES

La evaluación educativa para la institución es un instrumento de reflexión para los estudiantes y docentes sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje, el cual tiene la finalidad de reforzar y retroalimentar este proceso. El instrumento de evaluación propuesto por el docente de aula responde al aprendizaje de algoritmos, fórmulas o procedimientos de los contenidos o destrezas desarrolladas, y se aplica al final de cada Unidad Didáctica. Los problemas propuestos en el instrumento de evaluación del docente son problemas que se encuentran en el nivel 1a, 1b y 1c de las competencias matemáticas en PISA-D, es decir que los problemas propuestos en el instrumento de evaluación no miden la aplicación de las destrezas o contenidos matemáticos en la aplicación de la vida diaria de los estudiantes.

El desarrollo del pensamiento divergente ayuda a la resolución de problemas matemáticos mediante el pensamiento creativo. Para ello, el estudiante crea nuevas ideas y esquemas para solucionar el problema que se encuentra al frente de él. Para el desarrollo del pensamiento divergente, los estudiantes deben enfrentarse a nuevos entornos, ya sean estos conocidos o no. Estos entornos se los describe mediante problemas de estructura cerrada o abierta, los cuales deben ser realizados con el conocimiento que tiene cada estudiante para encontrar la solución a dichos problemas. Los problemas de estructura cerrada y abierta fomentan el pensamiento divergente, puesto que estos permiten al estudiante crear nuevas ideas o enunciados originales para comprender la solución del problema.

La evaluación PISA-D tiene como finalidad dar a conocer los problemas que tiene cada país en educación. Tiene una visión crítica acerca de los cumplimientos de los objetivos nacionales e internacionales. PISA-D evalúa tres competencias la lectura, matemática y científica. PISA-D propone niveles de competencia en matemáticas, los cuales permiten conocer si los estudiantes interpretan y reconocen las aplicaciones matemáticas en la solución de problemas en contextos reales y próximos.

La propuesta evaluativa arribó resultados totalmente elevados en la resolución de problemas de los estudiantes del 8° A en comparación con los resultados de los estudiantes de PISA-D. Los factores que intervinieron directamente estos resultados son de suma importancia para comprender los mismos, los factores son: el proceso de solución de problemas mediante el método de Pólya, contenidos y problemas

matemáticos, el tamaño de muestra y los distintos niveles de concreción de la evaluación PISA-D en cada uno de los problemas propuestos.

RECOMENDACIONES

A partir de los resultados obtenidos, se han planteado las siguientes recomendaciones:

- Continuar con el estudio de esta problemática en cuestión, con el fin de perfeccionar los instrumentos de evaluación que fomenten el desarrollo del pensamiento divergente mediante preguntas de estructura cerrada y abierta.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, A., Cachay, O. y Linares, C. (2016). Los estilos convergente y divergente para la resolución de problemas. La perspectiva de los sistemas blandos en el aprendizaje por experiencias. *Revista Industrial* 19 (2), (49-58).
- Alvarado, L. y García, M. (2008). Características más relevantes del paradigma socio-crítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas. *Revista Universitaria de Investigación* [en línea] 2008, 9 (diciembre): Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41011837011> ISSN: 1317-5815
- Córdova, F. (2005). La evaluación de los estudiantes: una discusión abierta. *Revista Iberoamericana de Educación*, 25 (35).
- Coronel, E. (2015). *Relación entre el pensamiento divergente y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en la etapa de las operaciones concretas (6to de básica) de la Unidad Educativa "Borja", 2012-2013.* (Tesis de maestría). Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca
- Departamento de Educación, Universidades e Investigación, (2018). *Competencia Matemática.* Gobierno Vasco: Autor
- Directores que Hacen Escuela (2015), en colaboración con María Celeste Michailuk y Mauro Nicodemo "La evaluación en el área de Matemática. Claves y Criterios. Nivel Secundario". OEI, Buenos Aires.
- Duarte, A. (2013). *Evaluación de los aprendizajes en Matemática: una propuesta desde la educación Matemática crítica* (Tesis de maestría). Caracas, Venezuela: Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Escalante, S. (2015). *Método de Pólya en la resolución de problemas matemáticos* (Tesis de Grado). Quetzaltenango, Guatemala: Universidad Rafael Landívar.

- López, G. (2016). *Evaluaciones estandarizadas de los estudiantes: una visión desde la pedagogía crítica* (Tesis de maestría). Quito, Ecuador: Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ta edición). México D.F.: Interamericana Editores.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa [INEVAL], (2018). *Educación en Ecuador, Resultados de PISA para el Desarrollo*. Quito: Autor.
- Kwon, N., Park, J. y Park, J. (2006). Cultivating Divergent Thinking in Mathematics through an Open-Ended Approach. *Asia Pacific Education Review*, 7 (1), (51-61).
- Lee, C. (2006). *Assessment for Learning*. En *Language for Learning Mathematics Assessment for Learning in Practice* (43-68). Royston, Herts: BookEnd Ltd.
- Lerma, H. (2009). *Metodología de la investigación. Propuesta, anteproyecto y proyecto*. Bogotá: ECOE Ediciones.
- Ministerio de Educación [MinEduc], (2016). *Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria*. Quito: Autor.
- Ministerio de Educación [MinEduc], (2016). *Instructivo para la aplicación de la evaluación estudiantil*. Recuperado de: https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/10/Instructivo_para_evaluacion_estudiantil_2013.pdf
- Muñoz, L. (2013). PowerPoint y el desarrollo del pensamiento lateral del estudiante. *Praxis & Saber* 4 (8), (265-290).
- OCDE (2017). *Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo: Lectura, Matemáticas y Ciencias*, Versión preliminar, OECD Publishing, Paris.
- Peláez et all (2008) Entrevista. Recuperado de: https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/Entrevista_trabajo.pdf

- Piñeiro, J., Pinto, E. y Díaz, D. (2015). ¿Qué es la Resolución de Problemas? *Revista Virtual Redipe*, 2. Recuperado de: [http://funes.uniandes.edu.co/6495/1/Piñeiro%2C Pinto y Díaz-Levicoy.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/6495/1/Piñeiro%2C%20Pinto%20y%20Díaz-Levicoy.pdf)
- Reguant, M., y Martínez-Olmo, F. (2014). *Operacionalización de conceptos/variables*. Barcelona: Depósito Digital de la UB.
- República del Ecuador. (2008). *Constitución de la República*. Recuperado de: https://www.oas.org/juridico/mla/sp/ecu/sp_ecu-int-text-const.pdf
- República del Ecuador. (2015). *Reglamento de la ley Orgánica de Educación Intercultural*. Recuperado de: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/09/Ley-Organica-Reformatoria-a-la-Ley-Organica-de-Educacion-Intercultural-LOEI.pdf>
- Trelles, C., Bravo, F. y Barraqueta, J. (2017). ¿Cómo Evaluar los Aprendizajes en Matemáticas?, *INNOVA*, 2 (6), 35-51.
- Thomson, S., Hillman, K. y De Bortoli, L. (2013). *A teacher's guide to PISA mathematical literacy*. doi: 978-1-74286-226-2.
- Unidad Educativa Zoila Aurora Palacios (2015). *Proyecto Educativo Institucional PEI*. Cuenca: Autor.
- Villalonga, J. (2017). *La competencia matemática. Caracterización de actividades de aprendizaje y de evaluación en la resolución de problemas en la enseñanza obligatoria* (Tesis de doctorado). Barcelona, España: Universidad Autónoma de Barcelona.

ANEXOS

Anexo 1: Diario de Campo

Diario de campo

Fecha:

Día:

Contenido, destreza o competencia matemática a desarrollar	Actividades realizadas por el docente	Actividades realizadas por los estudiantes	Observaciones de la dinámica de clase	Conclusiones



Universidad Nacional de Educación

Anexo 2: Oficio, petición de resultados PISA-D

Cuenca, 9 de mayo del 2019

Lcda. Magdalena Abril

Directora Distrital de Educación, zona 6

Presente

Reciba usted un cordial saludo.

Soy **Roger Geovanny Ibáñez Cuenca** con cedula de identidad **171832194-4**, estudiante de la Universidad Nacional de Educación (UNAE) en proceso de titulación. Me refiero a usted para solicitarle documentos que me ayuden a la construcción de mi proyecto de titulación, que tiene como tema “Evaluación Matemática desde el enfoque del pensamiento divergente”. Los documentos son:

- El cuestionario de la evaluación PISA-D.
- Los resultados de la evaluación PISA-D en el distrito zonal 6 de educación.

De antemano muchísimas gracias por la atención presentada.

Roger Ibáñez Cuenca

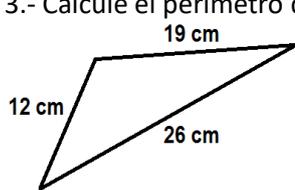
171832194-4

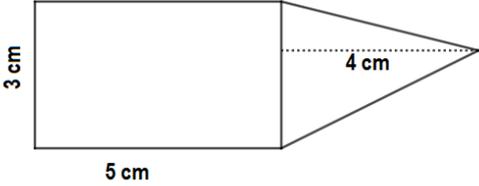
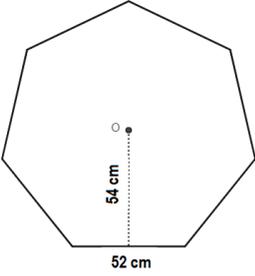
Anexo 3: Instrumento de evaluación Unidad 5

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN SUMATIVA

NIVEL: 2 EGB	SUBNIVEL: 4 BÁSICA SUPERIOR	ÁREA: M MATEMÁTICA	ASIGNATURA: M MATEMÁTICA
GRADO: OCTAVO	PARALELO: A	QUIMESTRE: 2do	BLOQUE: 05
DOCENTE: Geovanny Saquicela			
INDICADORES DE EVALUACIÓN: Resuelve ejercicios y problemas sobre conversiones de unidades de longitud. Resuelve ejercicios y problemas sobre conversiones de unidades de superficie. Calcula perímetros de figuras rectilíneas. Calcula áreas de figuras rectilíneas. Usa la fórmula para calcular el área de polígonos.			
ESTUDIANTE:		Nº	FECHA:

Prueba de fin de bloque Examen quimestral Supletorio Remedial

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ITEMS	Aprendizajes
Realizar conversiones simples de medidas de longitud del metro, múltiplos y submúltiplos en la resolución de problemas. (DN)	1.- Realice la conversión de la siguiente longitud a kilómetros y a centímetros: 2000 metros	2 apz
Reconocer el metro cuadrado como unidad de medida de superficie, los submúltiplos y múltiplos y realizar conversiones en la resolución de problemas. (DN).	2.- Realice la conversión de la siguiente superficie a milímetro cuadrado y a decámetro cuadrado: 750 centímetros cuadrados	2 apz
M.4.2.11. Calcular el perímetro y el área de triángulos en la resolución de problemas.	3.- Calcule el perímetro de la siguiente figura: 	1 apz

	<p>4.- Calcule el área de la siguiente figura:</p> 	<p>6 apz</p>
<p>Calcular longitudes y áreas de polígonos regulares en la resolución de problemas. (DN).</p>	<p>5.- Calcular el área del siguiente polígono regular:</p> 	<p>5 apz</p>

TOTAL:	16 apz
EQUIVALENCIA:	10/10

ELABORADO:	REVISADO:	VISTO BUENO:
Docente. Lic. Geovanny Saquicela Abad	Docente. Lic. Geovanny Saquicela Abad	VICERRECTOR: Q.F. Magali León
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:
FECHA: 08/mayo/2019	FECHA: 09/mayo/2019	FECHA: 09/mayo/2019

Anexo 4: Instrumento de evaluación Unidad 6

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN SUMATIVA

NIVEL: 2 EGB	SUBNIVEL: 4 BÁSICA SUPERIOR	ÁREA: M MATEMÁTICA	ASIGNATURA: M MATEMÁTICA
GRADO: OCTAVO	PARALELO: A	QUIMESTRE: 2do	BLOQUE: 06
DOCENTE: Lic. Geovanny Saquicela Abad			
INDICADORES DE EVALUACIÓN: CE.M.4.7. Representa gráficamente información estadística, mediante tablas de distribución de frecuencias y con el uso de la tecnología. Interpreta y codifica información a través de gráficas. CE.M.4.8. Analiza y representa un grupo de datos utilizando los elementos de la estadística descriptiva (variables, niveles de medición, medidas de tendencia central, de dispersión y de posición).			
ESTUDIANTE:		Nº	FECHA:

Prueba de fin de bloque Examen quimestral Supletorio Remedial

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ITEMS	Aprendizajes
M.4.3.5. Definir y utilizar variables cualitativas y cuantitativas.	<p>Subraye la respuesta correcta</p> <p>1. La propiedad que se puede estudiar en una población y permite a los individuos clasificar a los individuos o elementos de la misma.</p> <p>a) Variable cualitativa b) Variable cuantitativa c) Variable estadística d) Dato</p> <p>2. La variable estadística se divide en:</p> <p>a) Variable cuantitativa y continua b) Variable cualitativa y discreta c) Variable discreta y continua d) Variable cuantitativa y cualitativa</p> <p>3. La frecuencia relativa se calcula con la expresión:</p> <p>a) $hi = \frac{fi}{\text{numero total de datos}}$ b) $hi = \frac{fi}{\text{frecuencia relativa}}$ $= \frac{\text{suma de frecuencias absolutas}}$</p>	3 apz

	$c) h_i = \frac{\text{numero total de datos}}{\text{frecuencia acumulada}}$ $d) h_i = \frac{\text{suma de los datos}}{\text{resta de los datos}}$																																				
<p>M.4.3.2. Organizar datos no agrupados (máximo 20) y datos agrupados (máximo 50) en tablas de distribución de frecuencias: absoluta, relativa, relativa acumulada y acumulada, para analizar el significado de los datos.</p>	<p>Resuelva:</p> <p>4. Los siguientes datos corresponden a la temperatura mínima (en grados Celsius) registrada durante el mes febrero en una ciudad.</p> <p>12 11 10 11 10 9 8 10 11 9 9 12 11 10 9 5 3 7 7 8 5 6 8 6 10 10 12 8</p> <p>a) Organizar la información en una tabla de frecuencias absolutas, relativas y acumuladas.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Dato</th> <th>fi</th> <th>hi</th> <th>Fi</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <p>b) ¿Cuál es la temperatura mínima registrada en febrero?</p> <p>c) ¿Cuántos días de ese mes la temperatura fue por lo menos de 8°C?</p>	Dato	fi	hi	Fi	Porcentaje																															<p>apz</p> <p>L</p> <p>O</p> <p>¿</p> <p>¿</p>
Dato	fi	hi	Fi	Porcentaje																																	
<p>M.4.3.3. Representar de manera gráfica, con el uso de la tecnología, las frecuencias: histograma o gráfico con barras (polígono de frecuencias), gráfico de</p>	<p>5. Completa la tabla con el cálculo del Angulo central y representa gráficamente los datos de la tabla</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Deporte</th> <th>fi</th> <th>hi</th> <th>Medida del Angulo central Calculo: Resultado:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Futbol</td> <td>43</td> <td>0,339</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Deporte	fi	hi	Medida del Angulo central Calculo: Resultado:	Futbol	43	0,339		<p>15 apz</p>																											
Deporte	fi	hi	Medida del Angulo central Calculo: Resultado:																																		
Futbol	43	0,339																																			

frecuencias acumuladas (ojiva), diagrama circular, en función de analizar datos.	Atletismo	27	0,212	
	Baloncesto	14	0,110	
	Natación	31	0,244	
	ciclismo	12	0,094	
M.4.3.7. Calcular e interpretar las medidas de tendencia central (media, mediana, moda) y medidas de dispersión (rango, varianza y desviación estándar) de un conjunto de datos en la solución de problemas.	<p>Elija la respuesta correcta</p> <p>6. Dados los siguientes datos: 11,4; 12,1; 12,5; 10,8; 11,3; 12,4; 11,5; La media aritmética de estos datos es:</p> <p><input type="radio"/> a) 17,11 <input type="radio"/> b) 13,17 <input type="radio"/> c) 13,17 <input type="radio"/> d) 11,71</p>			1 apz
TOTAL:				apz
EQUIVALENCIA:				10/10

ELABORADO:	REVISADO:	VISTO BUENO:
Docente. Lic. Geovanny Saquicela Abad	Docente. Lic. Geovanny Saquicela Abad	VICERRECTOR: Q.F. Magali León
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:
FECHA: 25/junio/2019	FECHA: 25/junio/2019	FECHA: 25/junio /2019

Anexo 5: Análisis de los instrumentos de evaluación

Universidad Nacional de Educación

¿Cuántas preguntas se propone?

¿Cuántos problemas se proponen?

¿Qué tipos de preguntas se plantean?

Pregunta	Tipo	Respuesta

¿Qué tipos de problemas se plantean?

Problema	Tipo	Respuestas

¿Cuántas preguntas se propone?

Dos

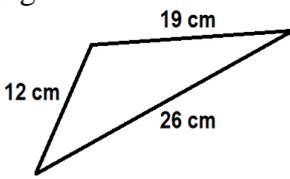
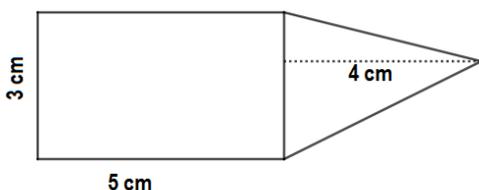
¿Cuántos problemas se proponen?

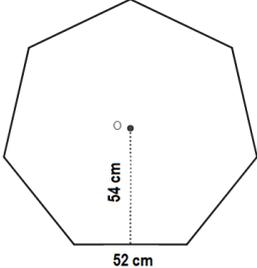
Tres

¿Qué tipos de preguntas se plantean?

Pregunta	Tipo	Respuesta
Realice la conversión de la siguiente longitud a kilómetros: 2000 metros	Pregunta cerrada	$2000 \div 1000 = 2 \text{ km}$
Realice la conversión de la siguiente superficie a milímetro cuadrado: 750 centímetros cuadrados	Pregunta cerrada	$750 \times 100 = 75000 \text{ ml}^2$

¿Qué tipos de problemas se plantean?

Problema	Tipo de problema	Respuestas
Calcule el perímetro de la siguiente figura: 	Problema de estructura cerrada rutinario	Sumamos los 3 lados del triángulo. $12 \text{ cm} + 19 \text{ cm} + 26 \text{ cm} = 57 \text{ cm}$
Calcule el área de la siguiente figura: 	Problema de estructura cerrada no rutinario	1.- Primero, calculamos el área del rectángulo: $A_{\text{rectángulo}} = b * h$ $A_{\text{rectángulo}} = 5 \text{ m} * 3 \text{ m}$ $A_{\text{rectángulo}} = 15 \text{ m}^2$ 2.- Segundo, calculamos el área del triángulo:

		$A_{\text{triángulo}} = \frac{b \cdot h}{2}$ $A_{\text{triángulo}} = \frac{3 \text{ m} \cdot 4 \text{ m}}{2}$ $A_{\text{triángulo}} = \frac{12}{2} \text{ m}^2$ $A_{\text{triángulo}} = 6 \text{ m}^2$ <p>3.- Finalmente, sumamos el área del rectángulo más el área del triángulo:</p> $A_{\text{total}} = A_{\text{rectángulo}} + A_{\text{triángulo}}$ $A_{\text{total}} = 15 \text{ m}^2 + 6 \text{ m}^2$ $A_{\text{total}} = 21 \text{ m}^2$
<p>Calcular el área del siguiente polígono regular:</p> 	<p>Problema de estructura cerrada rutinario</p>	<p>Calculamos el perímetro del polígono regular:</p> $p = n \cdot l$ $p = 7 \cdot 52 \text{ cm}$ $p = 364 \text{ cm}$ <p>2.- Calculamos el área del polígono regular:</p> $A = \frac{p \cdot a}{2}$ $A = \frac{364 \text{ cm} \cdot 54 \text{ cm}}{2}$ $A = \frac{19656 \text{ cm}^2}{2}$ $A = 9828 \text{ cm}^2$

¿Cuántas preguntas se propone?

Cuatro

¿Cuántos problemas se proponen?

Dos

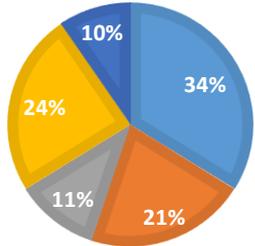
¿Qué tipos de preguntas se plantean?

Pregunta	Tipo de pregunta	Respuesta
<p>La propiedad que se puede estudiar en una población y permite a los individuos clasificar a los individuos o elementos de la misma.</p> <p>e) Variable cualitativa f) Variable cuantitativa g) Variable estadística h) Dato</p>	Pregunta cerrada	c) Variable estadística
<p>La variable estadística se divide en:</p> <p>e) Variable cuantitativa y continua f) Variable cualitativa y discreta g) Variable discreta y continua h) Variable cuantitativa y cualitativa</p>	Pregunta cerrada	d) Variable cuantitativa y cualitativa
<p>La frecuencia relativa se calcula con la expresión:</p> <p>a) hi</p> $= \frac{fi}{\text{numero total de datos}}$ <p>b) hi</p> $= \frac{fi}{\text{suma de frecuencias absolutas}}$	Pregunta cerrada	a) $hi = \frac{fi}{\text{numero total de datos}}$

<p>c) hi $= \frac{\text{numero total de datos}}{\text{frecuencia acumulada}}$ d) hi $= \frac{\text{suma de los datos}}{\text{resta de los datos}}$</p>		
<p>Dados los siguientes datos: 11,4; 12,1; 12,5; 10,8; 11,3; 12,4; 11,5; La media aritmética de estos datos es:</p> <p><input type="radio"/> a) 17,11 <input type="radio"/> b) 13,17 <input type="radio"/> c) 13,17 <input type="radio"/> d) 11,71</p>	Pregunta cerrada	d) 11,71

¿Qué tipos de problemas se plantean?

Problema	Tipo	Respuestas																																																																																					
<p>Los siguientes datos corresponden a la temperatura mínima (en grados Celsius) registrada durante el mes febrero en una ciudad.</p> <p>12 11 10 11 10 9 8 10 11 9 9 12 11 10 9 5 3 7 7 8 5 6 8 6 10 10 12 8</p> <p>d) Organizar la información en una tabla de frecuencias absolutas, relativas y acumuladas.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Dato</th> <th>fi</th> <th>hi</th> <th>Fi</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <p>e) ¿Cuál es la temperatura mínima registrada en febrero?</p> <p>f) ¿Cuántos días de ese mes la temperatura fue por lo menos de 8°C?</p>	Dato	fi	hi	Fi	Porcentaje																										<p>Problema de estructura cerrada no rutinario</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Dato</th> <th>fi</th> <th>hi</th> <th>Fi</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3</td><td>1</td><td>0,035</td><td>1</td><td>3,5</td></tr> <tr><td>5</td><td>2</td><td>0,071</td><td>3</td><td>7,1</td></tr> <tr><td>6</td><td>2</td><td>0,071</td><td>5</td><td>7,1</td></tr> <tr><td>7</td><td>2</td><td>0,071</td><td>7</td><td>7,1</td></tr> <tr><td>8</td><td>4</td><td>0,142</td><td>11</td><td>14,2</td></tr> <tr><td>9</td><td>4</td><td>0,142</td><td>15</td><td>14,2</td></tr> <tr><td>10</td><td>6</td><td>0,214</td><td>21</td><td>21,4</td></tr> <tr><td>11</td><td>4</td><td>0,142</td><td>25</td><td>14,2</td></tr> <tr><td>12</td><td>3</td><td>0,107</td><td>28</td><td>10,7</td></tr> <tr><td>Total</td><td>28</td><td>0,995</td><td> </td><td>99,5</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">$hi = \frac{fi}{\text{número total de datos}}$ $\% = hi * 100$</p> <p>b) 3 °C</p> <p>c) 11 días tuvieron menos de 8°C</p>	Dato	fi	hi	Fi	Porcentaje	3	1	0,035	1	3,5	5	2	0,071	3	7,1	6	2	0,071	5	7,1	7	2	0,071	7	7,1	8	4	0,142	11	14,2	9	4	0,142	15	14,2	10	6	0,214	21	21,4	11	4	0,142	25	14,2	12	3	0,107	28	10,7	Total	28	0,995		99,5
Dato	fi	hi	Fi	Porcentaje																																																																																			
Dato	fi	hi	Fi	Porcentaje																																																																																			
3	1	0,035	1	3,5																																																																																			
5	2	0,071	3	7,1																																																																																			
6	2	0,071	5	7,1																																																																																			
7	2	0,071	7	7,1																																																																																			
8	4	0,142	11	14,2																																																																																			
9	4	0,142	15	14,2																																																																																			
10	6	0,214	21	21,4																																																																																			
11	4	0,142	25	14,2																																																																																			
12	3	0,107	28	10,7																																																																																			
Total	28	0,995		99,5																																																																																			

<p>Completa la tabla con el cálculo del Angulo central y representa gráficamente los datos de la tabla</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Deporte</th> <th style="width: 15%;">fi</th> <th style="width: 15%;">hi</th> <th style="width: 45%;">Medida del Angulo central Calculo: Resultado:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Futbol</td> <td>43</td> <td>0,339</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Atletismo</td> <td>27</td> <td>0,212</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Baloncesto</td> <td>14</td> <td>0,110</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Natación</td> <td>31</td> <td>0,244</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ciclismo</td> <td>12</td> <td>0,094</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Deporte	fi	hi	Medida del Angulo central Calculo: Resultado:	Futbol	43	0,339		Atletismo	27	0,212		Baloncesto	14	0,110		Natación	31	0,244		ciclismo	12	0,094		<p>Problema de estructura cerrada rutinario</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Deporte</th> <th style="width: 15%;">fi</th> <th style="width: 15%;">hi</th> <th style="width: 45%;">Medida del Angulo central Calculo: Resultado:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Futbol</td> <td>43</td> <td>0,339</td> <td>° = 0,339 * 360 ° = 122,04</td> </tr> <tr> <td>Atletismo</td> <td>27</td> <td>0,212</td> <td>° = 0,212 * 360 ° = 76,32</td> </tr> <tr> <td>Baloncesto</td> <td>14</td> <td>0,110</td> <td>° = 0,110 * 360 ° = 39,6</td> </tr> <tr> <td>Natación</td> <td>31</td> <td>0,244</td> <td>° = 0,244 * 360 ° = 80,64</td> </tr> <tr> <td>ciclismo</td> <td>12</td> <td>0,094</td> <td>° = 0,094 * 360 ° = 33,84</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">° = hi * 360</p> <div style="text-align: center;"> <p>DEPORTE</p> <p>■ Futbol ■ Atletismo ■ Baloncesto ■ Natación ■ Ciclismo</p>  </div>	Deporte	fi	hi	Medida del Angulo central Calculo: Resultado:	Futbol	43	0,339	° = 0,339 * 360 ° = 122,04	Atletismo	27	0,212	° = 0,212 * 360 ° = 76,32	Baloncesto	14	0,110	° = 0,110 * 360 ° = 39,6	Natación	31	0,244	° = 0,244 * 360 ° = 80,64	ciclismo	12	0,094	° = 0,094 * 360 ° = 33,84
Deporte	fi	hi	Medida del Angulo central Calculo: Resultado:																																															
Futbol	43	0,339																																																
Atletismo	27	0,212																																																
Baloncesto	14	0,110																																																
Natación	31	0,244																																																
ciclismo	12	0,094																																																
Deporte	fi	hi	Medida del Angulo central Calculo: Resultado:																																															
Futbol	43	0,339	° = 0,339 * 360 ° = 122,04																																															
Atletismo	27	0,212	° = 0,212 * 360 ° = 76,32																																															
Baloncesto	14	0,110	° = 0,110 * 360 ° = 39,6																																															
Natación	31	0,244	° = 0,244 * 360 ° = 80,64																																															
ciclismo	12	0,094	° = 0,094 * 360 ° = 33,84																																															

Anexo 8: Planificación del método de Pólya

NOMBRE DEL DOCENTE:	Roger Ibáñez		ÁREA / ASIGNATURA:	MATEMÁTICA	CURSO:	Octavo	PARALELO:	A
N° DE UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:	6	TÍTULO DE LA PLANIFICACIÓN:	Estadística y probabilidad	N° DE PERÍODOS:	3	SEMANA DE INICIO:	13-MAYO 31-MAYO	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD:	OG.M.2. Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.							
CRITERIOS DE EVALUACIÓN:	CE.M.4.7. Representa gráficamente información estadística, mediante tablas de distribución de frecuencias y con el uso de la tecnología. Interpreta y codifica información a través de gráficas. Valora la claridad, el orden y la honestidad en el tratamiento y presentación de datos. Promueve el trabajo colaborativo en el análisis crítico de la información recibida de los medios de comunicación.							
INDICADOR DE EVALUACIÓN DEL CRITERIO	I.M.4.7.1. Interpreta datos agrupados y no agrupados en tablas de distribución de frecuencias y gráficas estadísticas (histogramas, polígono de frecuencias, ojiva y/o diagramas circulares), con el uso de la tecnología; interpreta funciones y juzga la validez de procedimientos, la coherencia y la honestidad de los resultados obtenidos. (J.2., I.3.)							
DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE			RECURSOS	EVALUACIÓN			
					INDICADORES DE LOGRO		TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	
Organizar datos procesados en tablas de frecuencias para hallar frecuencias absolutas, relativas y acumuladas (Ref. M.4.3.2)	<p>Anticipación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se realiza algunas preguntas como ¿Qué realizan para resolver algún problema?, ¿Qué hacen para alcanzar una pelota en lo alto de un techo?; estas preguntas sirven para conocer como los estudiantes resuelven sus problemas cotidianos. <p>Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se explica el método de Pólya para la solución de problemas. - Se propone ejercicios de la vida cotidiana para la solución de problemas, por ejemplo: ir a comprar a la tienda, preparar comida, etc., en cada caso se propone realizar el método de Pólya. - Se propone un problema estadístico de estructura cerrada rutinaria. <p>Consolidación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proponer un problema de estructura cerrada rutinario para que los estudiantes lo resuelvan con las formulas y algoritmos aprendidos. 			Hoja de trabajo Libro del MINEDUC	Aplica el método de Pólya en la solución de problemas.		<p>TÉCNICAS</p> <p>Observación</p> <p>INSTRUMENTOS:</p> <p>Lista de cotejo</p>	



<p>M.4.3.2. Organizar datos no agrupados (máximo 20) y datos agrupados (Máximo 50) en tablas de distribución de frecuencias: absoluta, relativa, relativa acumulada y acumulada, para analizar el significado de los datos.</p>	<p>Anticipación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Retroalimentación del método de Pólya. <p>Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se propone problemas estadísticos de la vida cotidiana o de un contexto real para aplicar el método de Pólya. <p>Consolidación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proponer un problema de estructura cerrada no rutinario para que los estudiantes lo resuelvan con las formulas y algoritmos aprendidos. 	<p>Hoja de trabajo Libro del MINEDUC</p>	<p>Aplica el método de Pólya en la solución de problemas estadísticos.</p>	<p>TÉCNICAS Observación</p> <p>INSTRUMENTOS: Lista de cotejo</p>
<p>M.4.3.3. Representar de manera gráfica, con el uso de la tecnología, las frecuencias: histograma o gráfico con barras (polígono de frecuencias), gráfico de frecuencias acumuladas (ojiva), diagrama circular, en función de analizar datos.</p>	<p>Anticipación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Retroalimentación del método de Pólya. <p>Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se propone problemas estadísticos de contexto real cercano a los estudiantes para aplicar el método de Pólya. <p>Consolidación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proponer un problema de estructura abierta real para que los estudiantes lo resuelvan con las formulas y algoritmos aprendidos. 	<p>Hoja de trabajo Libro del MINEDUC</p>	<p>Aplica el método de Pólya en la solución de problemas estadísticos.</p>	<p>TÉCNICAS Observación</p> <p>INSTRUMENTOS: Lista de cotejo</p>

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
DOCENTE: LIC. GEOVANNI SAQUICELA	DIRECTOR DE ÁREA: ING. FREDDY ORTEGA	VICERRECTORA: Q.F. MAGALI LEON
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:



FECHA: 18-ABRIL-2019

FECHA: 18-ABRIL-2019

FECHA 18-ABRIL-2019

Anexo 9: Propuesta del instrumento de evaluación

NIVEL: EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA	ÁREA: MATEMÁTICA	ASIGNATURA: MATEMÁTICA		AÑO LECTIVO 2018-2019
CURSO: OCTAVO	PARALELOS: C	QUIMESTRE:	SEGUNDO	
DOCENTE: ROGER IBÁÑEZ		BLOQUE CURRICULAR N°:		
ESTUDIANTE:			FECHA: 02 DE JULIO DE 2019	
OBSERVACIONES:				

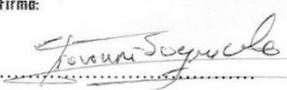
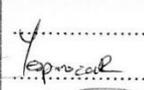
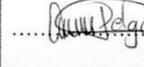
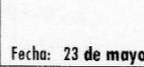
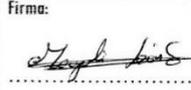
PRUEBA DE FIN DE BLOQUE EXAMEN QUIMESTRAL: SUPLETORIO: R DIAL:

ITEMS		Aprendizajes.														
<p>Responda a las siguientes preguntas</p> <p>1. ¿Qué es un dato?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>		1apz														
<p>2. La variable cuantitativa se divide en:</p> <p>a) Discreta y Continua</p> <p>b) Cauta y Perpetua</p> <p>c) Discreta y Perpetua</p> <p>d) Todas las anteriores</p>		1 apz														
<p>3. Relaciones los tipos de variables estadísticas con sus características correspondientes:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>VARIABLE</th> <th>CARACTERISTICA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.- Cualitativa</td> <td>a) Se pueden medir y se representan con números</td> </tr> <tr> <td>2.- Cuantitativa continua</td> <td>b) Se pueden medir se pueden tener valores o fraccionarios</td> </tr> <tr> <td>3.- Cuantitativa discreta</td> <td>c) Representan una característica que no se pueden</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="radio"/> a) 1b, 2a, 3c <input type="radio"/> b) 1c, 2b, 3a <input type="radio"/> c) 1a, 2c, 3b <input type="radio"/> d) ninguna de las anteriores</p>		VARIABLE	CARACTERISTICA	1.- Cualitativa	a) Se pueden medir y se representan con números	2.- Cuantitativa continua	b) Se pueden medir se pueden tener valores o fraccionarios	3.- Cuantitativa discreta	c) Representan una característica que no se pueden	1apz						
VARIABLE	CARACTERISTICA															
1.- Cualitativa	a) Se pueden medir y se representan con números															
2.- Cuantitativa continua	b) Se pueden medir se pueden tener valores o fraccionarios															
3.- Cuantitativa discreta	c) Representan una característica que no se pueden															
<p>4. Relaciono los ejemplos de variables con sus respectivos tipos</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>EJEMPLOS DE VARIABLES</th> <th>TIPOS DE VARIABLE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) Peso que soporta un camión</td> <td>1.- Cualitativa</td> </tr> <tr> <td>b) Numero de pulsaciones por minuto</td> <td></td> </tr> <tr> <td>c) color de ojos de una persona</td> <td>2.- Cuantitativa continua</td> </tr> <tr> <td>d) Número de veces que una persona va al cine</td> <td></td> </tr> <tr> <td>e) Estado civil</td> <td>3.- Cuantitativa discreta</td> </tr> <tr> <td>f) Distancia de una ciudad a otra</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		EJEMPLOS DE VARIABLES	TIPOS DE VARIABLE	a) Peso que soporta un camión	1.- Cualitativa	b) Numero de pulsaciones por minuto		c) color de ojos de una persona	2.- Cuantitativa continua	d) Número de veces que una persona va al cine		e) Estado civil	3.- Cuantitativa discreta	f) Distancia de una ciudad a otra		1apz
EJEMPLOS DE VARIABLES	TIPOS DE VARIABLE															
a) Peso que soporta un camión	1.- Cualitativa															
b) Numero de pulsaciones por minuto																
c) color de ojos de una persona	2.- Cuantitativa continua															
d) Número de veces que una persona va al cine																
e) Estado civil	3.- Cuantitativa discreta															
f) Distancia de una ciudad a otra																

<p> <input type="radio"/> a) 1bd; 2ce; 3af <input type="radio"/> b) 1af; 2dc; 3ef <input type="radio"/> c) 1ce; 2af; 3bd <input type="radio"/> a) 1da; 2cd; 3ec </p>																																											
<p> Completar 5. En una obra de teatro los artistitas tienen las siguientes edades: 17 18 19 20 19 16 17 18 20 20 17 16 16 19 18 19 16 17 17 18 Cuantos datos existen: _____ </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 12.5%;">Datos ()</th> <th style="width: 12.5%;">Frecuencia Absolutas (fi)</th> <th style="width: 12.5%;">Frecuencia Relativa ()</th> <th style="width: 12.5%;">Frecuencia Absoluta acumulada ()</th> <th style="width: 12.5%;">Frecuencia Relativa acumulada ()</th> <th style="width: 12.5%;">Porcentaje (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr> <td>Suma</td> <td> </td> <td>≈ 1</td> <td> </td> <td> </td> <td>≈ 100</td> </tr> </tbody> </table>	Datos ()	Frecuencia Absolutas (fi)	Frecuencia Relativa ()	Frecuencia Absoluta acumulada ()	Frecuencia Relativa acumulada ()	Porcentaje (%)																															Suma		≈ 1			≈ 100	35apz
Datos ()	Frecuencia Absolutas (fi)	Frecuencia Relativa ()	Frecuencia Absoluta acumulada ()	Frecuencia Relativa acumulada ()	Porcentaje (%)																																						
Suma		≈ 1			≈ 100																																						
<p>6. Realizar un polígono de frecuencias e histograma con los datos obtenidos en el problema anterior.</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 150px; margin-top: 10px;"></div>	9apz																																										
<p>7. Los estudiantes de 10mo año de EGB en la Unidad Educativa Zoila Aura Palacios realizan un experimento, en el cual se obtiene el peso en kilogramos de los mismos. Se requiere clasificar los pesos en grupos, cuya amplitud sea de 5 kilogramos. Se desea conocer la marca de clase de cada grupo, y realizar la tabla de frecuencia para graficar un pastel del porcentaje de cada grupo.</p>	52apz																																										

<p>Los pesos en kilogramos son los siguientes:</p> <p>66 65 59 82 64 55 76 64 67 71 48 52 65 69 80 58 65 70 67 73 71 60 72 79 68 71 82 55 63 70 65 52 64 61 68 62 65 72 56 61 72 66 62 64 69 65 74 60 62 62 74 60 69 65 63 71 62 72 78 51</p>	
---	--

Total:	100apz
Equivalencia :	10/10

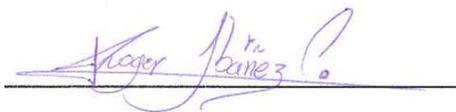
ELABORADO	REVISADO	VALIDADO	VISTO BUENO
DOCENTE: Lic. Geovanni Saquicela Abad	Tutora: Lic. Andrea Narváez Lic. Yesenia Espinoza Lic. Carmen Delgado	DIRECTOR(A) DE ÁREA: Ing. Freddy Ortega	VICERRECTOR(A): Q.F. Magali León
Firma: 	Firma:   	Firma:  27-mayo-2019	Firma: 
Fecha: 23 de mayo 2019	Fecha: 23 de mayo 2019	Fecha: 23 de mayo 2019	28/05/2019 Fecha: 23 de mayo 2019



ROGER GEOVANNY IBÁÑEZ CUENCA en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Evaluación Matemática desde el enfoque del Pensamiento Divergente", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

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

Chuquipata, 15 de agosto del 2019

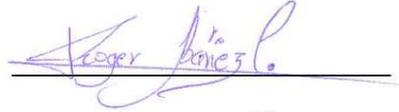


ROGER GEOVANNY IBÁÑEZ CUENCA

C.I: 171832194-4

ROGER GEOVANNY IBÁÑEZ CUENCA, autor/a del trabajo de titulación “Evaluación Matemática desde el enfoque del Pensamiento Divergente”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Chuquipata, 15 de agosto del 2019



ROGER GEOVANNY IBÁÑEZ CUENCA

C.I: 171832194-4

Azogues, 15 de agosto de 2019

Por la presente, el docente **Orozco Malo Miguel Alejandro** con cédula de identidad extranjera ecuatoriana **015199833-3**, tutor del trabajo de titulación del estudiante **Ibáñez Cuenca Roger Geovanny**, con cédula de identidad ecuatoriana **171832194-4** certifica que el trabajo titulado **Evaluación Matemática desde el enfoque del Pensamiento Divergente en octavo de EGB**, fue aprobado y revisado por el sistema Antiplagio de Turnitin con un nivel de 9% de acuerdo a los requisitos establecidos por la UNAE. Además, certifico que el trabajo es de autoría propia del estudiante.

En fe de lo cual certifico lo afirmado.



Orozco Malo Miguel Alejandro

015199833-3

Evaluación Matemática con enfoque de pensamiento divergente

INFORME DE ORIGINALIDAD

9%	7%	3%	9%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.researchgate.net Fuente de Internet	1%
2	Submitted to Universidad Internacional de la Rioja Trabajo del estudiante	1%
3	mec.gov.py Fuente de Internet	1%
4	www.fpce.up.pt Fuente de Internet	<1%
5	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	<1%
6	mafiadoc.com Fuente de Internet	<1%
7	de.slideshare.net Fuente de Internet	<1%
8	accedacris.ulpgc.es Fuente de Internet	<1%