

# ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

PROYECTO DE GRADUACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

“MAGISTER EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LA  
MATEMÁTICA”

TEMA

**“ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA EL DESARROLLO DE  
PROYECTOS DE ESTUDIOS MATEMÁTICOS”**

AUTORA

LETHY ARACELY GALLEGOS MUÑOZ

Guayaquil - Ecuador

AÑO

2017

## **DEDICATORIA**

Este Proyecto Educativo, lo dedico a mi madre la Sra. Marcelina Muñoz Sacón fuente de inspiración.

A mis adorados hijos Gustavo y Marcos Beltrán Gallegos, por la paciencia y amor

A mi querido esposo Arturo G. Beltrán Solís, por su constante apoyo y comprensión en este gran paso de mi carrera profesional.

A mi hermana Katy Gallegos, por su comprensión y apoyo incondicional en este nuevo logro profesional.

**Lethy A. Gallegos Muñoz.**

**Guayaquil, marzo del 2017**

## **AGRADECIMIENTO**

A **Dios**, por darnos vida y permitirme alcanzar mi meta propuesta.

A los directivos de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas de la Escuela Superior Politécnica del Litoral por permitir culminar con éxito este logro profesional, a todos los catedráticos que impartieron sus conocimientos con vocación y amor a la docencia, en la “**Maestría en Educación Mención en la Enseñanza de la Matemática**” (Segunda Promoción).

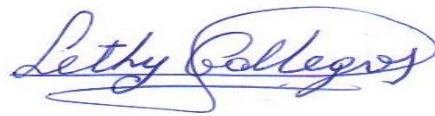
A la directivos, docentes y estudiantes de la Unidad Educativa Fiscal “**Dolores Sucre**” por contribuir exitosamente en la ejecución de este trabajo de graduación.

**Lethy A. Gallegos Muñoz.**

**Guayaquil, 07 de marzo del 2017**

## DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por los hechos y doctrinas expuestas en este Proyecto de Graduación, me corresponde exclusivamente; el patrimonio intelectual del mismo, corresponde exclusivamente a la **Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Departamento de Matemáticas de la Escuela Superior Politécnica del Litoral.**




---

**Lethy A. Gallegos Muñoz**

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



M.Sc. Jenny Venegas Gallo  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL




ME.d. Sonia Reyes Ramos  
DIRECTOR DEL PROYECTO



M.Sc. Soraya Solis García  
VOCAL DEL TRIBUNAL

## AUTORA DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN

A handwritten signature in blue ink that reads "Lethy Gallegos". The signature is fluid and cursive, with the first name "Lethy" and the last name "Gallegos" clearly distinguishable. The signature is positioned above a horizontal line.

---

Lethy Aracely Gallegos Muñoz

**MAESTRANTE**

# ÍNDICE

DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTO .....	III
DECLARACIÓN EXPRESA.....	IV
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN .....	V
AUTOR DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN.....	VI
ÍNDICE DE CUADROS .....	IX
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	X
INTRODUCCIÓN.....	XII
CAPÍTULO I .....	1
1. EL PROBLEMA.....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Planteamiento del problema .....	2
1.3. Objetivos .....	6
1.3.1. General.....	6
1.3.2. Específicos.....	6
1.4. Justificación.....	6
1.5. Hipótesis y Variables .....	7
1.5.1. Hipótesis.....	7
1.5.2. Variables.....	8
CAPÍTULO II .....	9
2. MARCO TEÓRICO .....	9
2.1. Estrategias metodológicas .....	9
2.2. Sistema de Variables.....	10
2.3. Programa del diploma del bachillerato internacional .....	11
2.4. Acercamiento a una definición de Matemática.....	12
2.5. Grupo 5 matemática .....	13
2.5.1. Objetivos generales del grupo 5 .....	13
2.6. Estudios matemáticos nivel medio .....	15
2.7. Proyectos de estudios matemáticos .....	15
2.8. Tecnologías de información y comunicación (TIC) .....	15
2.8.1. Concepto de TIC .....	16
2.8.2. Las TIC en educación.....	16
CAPÍTULO III .....	18

3.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	18
3.1.	Tipo y modalidad de investigación.....	18
3.2.	Diseño de la Investigación .....	18
3.3.	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos .....	19
3.3.1.	La Técnica.....	19
3.3.2.	Instrumento .....	20
3.4.	Población y muestra.....	21
3.4.1.	Población.....	21
3.4.2.	Muestra.....	21
3.5.	Validez y Confiabilidad .....	21
3.5.1.	Validez .....	21
3.5.2.	Confiabilidad .....	22
3.6.	Técnica de Análisis y Procesamiento de la Información .....	23
3.7.	Fases de la Investigación.....	24
	CAPÍTULO IV .....	26
4.	ANÁLISIS DE DATOS.....	26
	Correlaciones .....	37
	CAPÍTULO V .....	53
5.	LA PROPUESTA .....	53
5.1.	Justificación.....	53
5.2.	Actividades.....	55
5.2.1.	Desarrollo de los proyectos de estudios matemáticos.....	55
5.2.2.	Criterios de evaluación interna .....	56
5.2.3.	Desarrollo de los criterios de evaluación interna. ....	57
	CONCLUSIONES.....	64
	RECOMENDACIONES.....	65
	BIBLIOGRAFÍA.....	68
	ANEXOS .....	72
	<b>Bibliografía.....</b>	<b>122</b>



## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1 Definición conceptual de la variable.....	10
Cuadro N° 2 Definición operacional de la variable .....	11
Cuadro N° 3 Baremo.....	27
Cuadro N° 4 . Promedios de puntuaciones de cada ítem.....	27
Cuadro N° 5 . Resultados de la encuesta a docentes de matemática. ....	28
Cuadro N° 6 Primera impresión del proyecto .....	29
Cuadro N° 7 Preparación para elaboración del proyecto .....	31
Cuadro N° 8 Nivel de habilidad con los programas estadísticos, hojas de cálculo electrónicas y demás tecnología relacionada con el proyecto.....	32
Cuadro N° 9 Nivel de habilidad en el manejo de la calculadora.....	34
Cuadro N° 10 Instrumento que es más difícil de manejar .....	35
Cuadro N° 11 Nota que un estudiante obtiene en la primera y última revisión del proyecto de matemáticas .....	37
Cuadro N° 12 Estadísticos de relación entre la nota que un estudiante obtiene en la primera y última revisión del proyecto. ....	38
Cuadro N° 13 . Tiempo dedicado por las estudiantes en el proyecto y su puntaje .....	41
Cuadro N° 14 Estadísticos del tiempo dedicado por las estudiantes en el proyecto .....	42
Cuadro N° 15 Motivación a estudiantes al empezar el proyecto y el puntaje .....	45
Cuadro N° 16 Estadístico de relación entre la motivación de las estudiantes al empezar el proyecto y el puntaje promedio obtenido.....	46
Cuadro N° 17 Habilidad en el manejo de la calculador gráfica y el tiempo promedio dedicado al proyecto.....	49
Cuadro N° 18 Estadístico de relación entre la habilidad en el manejo de la calculadora gráfica y el tiempo promedio dedicado al proyecto .....	50
Cuadro N° 19 Criterios de evaluación interna. ....	56
Cuadro N° 20 . Habilidades para garantizar la calidad académica por Pallela Martins.....	61
Cuadro N° 21 Técnicas que pueden ser utilizadas por el docente/facilitador al planificar la enseñanza de la matemática bajo un estilo Proactivo .....	63

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1 Primera impresión del proyecto.....	30
Gráfico N° 2 Preparación para elaboración del proyecto.....	31
Gráfico N° 3 Habilidad con los programas estadísticos.....	33
Gráfico N° 4 Nivel de habilidad en el manejo de la calculadora.....	34
Gráfico N° 5 Instrumento que tiene mayor dificultad para aprender a manejarlo.....	36

## SIGLAS

OBI	(Organización de Bachillerato Internacional)
DRAE	(Diccionario de la Real Academia Española)
TIC	(Tecnología de Información y Comunicación)
PD	(Programa del Diploma)
BI	(Bachillerato Internacional)
TOK	Teoría del Conocimiento
CAS	Creatividad Acción y Servicio
USA	(Unidad de Estados Americanos)
OREALC	(Oficina Regional de Educación de América Latina y el Caribe)
CPG	(Calculadora de pantalla grafica) Casio fx-9860 G-II
NTAE	(Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación)
NM	(Nivel Medio)
IBIS	(International Baccalaureate Information System)

# INTRODUCCIÓN

Existen numerosos estilos de enseñanza en el proceso de aprendizaje, así como cantidades de estrategias para alcanzar el objetivo propuesto. Es importante, y sobre todo al momento de enfrentarse con una audiencia en las edades de un bachiller, que la metodología sea apropiada tanto para los estudiantes como para el contenido que se busca abordar.

El área de matemática es de especial cuidado, es parte de las ciencias exactas que requieren del estudiante el desarrollo de un método adecuado, que exige una inversión de tiempo y esfuerzo que muchas veces, y por diferentes razones, los adolescentes no están dispuestos a invertir.

Al respecto, se considera importante llevar a cabo una investigación que se centre en el desarrollo de estrategias para la enseñanza de la matemática de forma eficiente y eficaz, conseguir que a través de éstas el estudiante evolucione en su proceso de aprendizaje. Para ello el siguiente trabajo llevará una estructura dividida en capítulos, en los cuales se abordarán los planteamientos consecutivos que desembocarán en los resultados.

En este contexto, se considera trascendental realizar una investigación sobre la aplicación de estrategias metodológicas en el desarrollo de proyectos de estudio matemáticos en el programa del diploma del bachillerato internacional. Por tanto, el trabajo llevará la siguiente estructura:

**Capítulo I.** El problema de investigación, donde se presenta el planteamiento, la formulación del problema, los objetivos de la investigación, el general y los específicos, la justificación del desarrollo del proyecto.

**Capítulo II.** Marco Teórico, el cual abarca la conceptualización de la investigación, las bases teóricas y el sistema de variables.

**Capítulo III.** Metodología de la investigación, describirá el tipo y diseño de la investigación, población y muestra, recolección de datos, validez, confiabilidad y fases de la investigación.

**Capítulo IV.** Análisis de los resultados, se presentan los resultados de la investigación, representados en Cuadros y gráficos con el análisis de los mismos para finalmente diseñar las estrategias metodológicas.

**Capítulo V.** Propuesta de la investigación. Se presenta la propuesta derivada de los resultados de la investigación

**Conclusiones.** Se realiza el informe de investigación en base a los resultados obtenidos.

**Recomendaciones.** Se realiza las sugerencias necesarias para mejorar las estrategias metodológicas en el desarrollo de proyectos de estudios matemáticos del bachillerato internacional.

## CAPÍTULO I

### 1. EL PROBLEMA

#### 1.1. Antecedentes

El avance tecnológico ha permitido que la población mundial esté íntimamente comunicada, lo que favorece a las actividades de los individuos, especialmente sociales, laborales y educativas, lo cual permite el desarrollo social y económico de los países.

El desarrollo de un país se debe especialmente a que su población esté preparada académicamente en diferentes áreas del desempeño profesional para contribuir con sus conocimientos de forma eficiente en cualquier actividad laboral que ayude al crecimiento social y económico del país.

La Constitución de la República en su reforma hace énfasis en mejorar el nivel educativo del Ecuador, por esa razón se ha firmado un convenio con la OBI(Organización de Bachillerato Internacional) que tiene su sede en Ginebra-Suiza, fundación que fue creada en 1968 por un grupo de personas que se dieron cuenta que existía empresarios que constantemente viajaban y no lograban que sus vástagos culminen su estudios básicos y bachillerato con un mismo pensum académico pues las mallas curriculares eran diferentes en cada país.

Ecuador con el objetivo de brindar oportunidades de estudio superior a una nueva generación financia a los colegios fiscales que mediante un proceso de acreditación son aceptados en la organización bajo sus políticas educativas y controles continuos.

Estudios matemáticos es una de las asignaturas que oferta el bachillerato internacional para el programa del diploma, cuyos contenidos son de aplicaciones matemáticas y la parte más extensa es sobre técnicas estadísticas. Para aprobar la asignatura se realizan dos evaluaciones externas:

**Prueba 1:** mide amplitud de conocimientos

**Prueba 2:** mide profundidad de conocimientos.

Las dos pruebas representan el 80% de la calificación en la asignatura.

Además de esto se desarrolla un proyecto con estándares internacionales:

**Desarrollo de proyectos de estudios matemáticos;** corresponde a la evaluación interna con el 20% de la calificación en la asignatura, a través del cual se evidencia el aprendizaje de los contenidos que oferta el programa y la correcta aplicación de procesos matemáticos en los temas escogidos para los trabajos individuales que deben realizar las estudiantes.

## **1.2. Planteamiento del problema**

El conocido físico alemán Albert Einstein afirmó que “Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber”. Con esta reflexión es posible unir las dos líneas temáticas de este trabajo; la educación y las matemáticas. Einstein define la educación como un transcurrir, a través de lo desconocido que deriva en la conciencia de la belleza del mundo, un viaje que él hizo usando la matemática como vehículo para la obtención de conocimiento.

El aprendizaje es una capacidad natural de los individuos, no se aprende el cómo aprender, sino que son procesos mentales escritos en el ADN del hombre; es decir, el aprendizaje se da desde que la humanidad existe. Por su parte, la educación, es el impartir conocimientos de forma estructurada, ha sido un proceso cuyos procedimientos han crecido junto con la evolución humana.

La siguiente definición ejemplifica puntualmente la conceptualización teórica que se tiene de educación: "Por educación se entiende el proceso por el cual cada uno de los individuos se apropia del saber colectivo que han desarrollado

generaciones enteras antes que él en todas las latitudes y aprende a utilizarlo para sí mismo y para sus tareas. La educación es el proceso por el cual se colectiviza el saber y se construye comunidad con base en él" (Carlos Ortíz Amador, citando a Rodolfo Llinás en su libro "Elementos del análisis, p. 30).

Por supuesto, en la época prehistórica, cuando un adulto le enseñaba a un joven a cazar o a ocultarse estaba educándolo, pero como institución la educación tiene sus probables inicios en la antigua Grecia, con la tradición de los filósofos, como Sócrates, Platón y Aristóteles, que tenían una audiencia a la cual impartían sus conocimientos. De hecho, Platón fue el fundador de la Academia, así como Aristóteles lo fue del liceo.

Al principio la educación estaba reservada para los ricos y privilegiados, puesto que el conocimiento representa poder, pero con el tiempo y la evolución del hombre, esta formación académica fue convirtiéndose en una institución que cada vez alcanzaba más individuos, hasta llegar a nuestros días, en los que, en la mayoría de los países es obligatoria, estando incluida entre los derechos de cualquier ser humano.

La enseñanza de la matemática se imparte desde el inicio de la educación y continúa indefinidamente, Etimológicamente el término matemática viene del latín *mathematica*, y éste del griego *μαθηματικά*, derivado de *μάθημα*, 'conocimiento', es decir, desde la raíz de la palabra la matemática son el conocimiento en estado puro. Por supuesto, esta es una visión muy generalizadora del área, para cercarla más es válido utilizar la definición que da el DRAE (Diccionario de la Real Academia Española), en la que explica que la matemática es una "Ciencia deductiva que estudia las propiedades de los entes abstractos, como números, figuras geométricas o símbolos, y sus relaciones". Comprender la matemática ayuda a encontrar una estructura con un sentido e intención en el mundo.

La educación durante el bachillerato es elemental para la formación del hombre como ser social, no sólo por los conocimientos prácticos adquiridos, sino también para fomentar la ética y moral, pero claro, estos dos principios sociales no van



separados, sino que deben ser trabajados de forma paralela y en conjunto, para que se fortalezcan mutuamente, a medida que van evolucionando.

Pero los adolescentes, frecuentemente, suelen mostrar apatía ante las cosas que no les conciernen de forma inmediata, es parte del proceso psicológico de crecimiento. Debido a esto, es común encontrar estudiantes del bachillerato que sientan un marcado desinterés hacia áreas del aprendizaje específicas, sea por falta de motivación, por no tener la disposición a dedicar el esfuerzo que ese estudio requiere o por la complejidad de los métodos aplicados.

La matemática se encuentra entre estas áreas mencionadas con bastante frecuencia, uno de los motivos responde a lo dificultoso que puede resultarle a un joven la profundidad del estudio de esta ciencia, que exige un alto nivel de compromiso y dedicación, no es algo en lo que puede profundizarse a la ligera, requiere concentración y práctica, son temas densos que pueden agotar rápidamente al estudiante.

Las estrategias utilizadas por gran parte de los docentes se encuentran obsoletas. "La motivación es uno de los factores, junto con la inteligencia y el aprendizaje previo, que determinan si los estudiantes lograrán los resultados académicos apetecidos" (Romero, 2003, p. 3). A través de los cuales el aprendizaje fluye de manera pertinaz, generando consecuentemente un interés en el estudiante.

La solución a esta dificultad probablemente se encuentre en la modificación del modo sin afectar el fondo. Es decir, es probable que la metodología sea la respuesta, y que no se trate realmente de facilitar el contenido para crear un atajo a través del cual adquirir un aprendizaje que corre el riesgo de no ser efectivo, sino de generar estrategias que suavicen el camino, más largo pero también más fructífero, hasta llegar a las profundidades matemática que son necesarias alcanzar, y quizá en este proceso el estudiante sea capaz de comprender definitivamente la importancia del área que estudia para su cotidianidad actual y su futuro como ser activo en la sociedad.

La educación debe contextualizarse, en la era de la información lo más sensato es utilizar las herramientas que se ponen al servicio para generar nuevas técnicas.

De acuerdo a (Castellá, 2001), las tecnologías de información y comunicación favorecen el aprendizaje cooperativo, así como el desarrollo de nuevas habilidades, nuevas formas de construcción del conocimiento, aumentan las capacidades de creatividad, comunicación y razonamiento. Entonces al contextualizar, incorporar las TIC como herramienta para la implementación de estrategias metodológicas puede convertirse en una doble ventaja, puesto que por una parte las herramientas disponibles son de uso sencillo y accesible a una gran audiencia, y por otro se acercan más a los estudiantes mismos, que son hijos de esta era y que se sienten adaptados cuando se trata del abordaje de los métodos informáticos.

De acuerdo al manejo de lineamientos del Bachillerato Internacional se sigue una secuencia de procedimientos para la realización de los proyectos, por tanto, los docentes que imparten la asignatura de estudios matemáticos en las unidades educativas que están acreditadas con el programa del diploma deben utilizar estrategias metodológicas para desarrollar las evaluaciones internas que exige la OBI.

Se debe seguir una estructura en la elaboración del proyecto; usando TIC y estrategias metodológicas, fundamentando el uso de materiales informáticos de gran apoyo para el estudiante, utilizando programas que ayuden al desarrollo y análisis estadístico de las variables estudiadas en el proyecto; logrando así una comprensión adecuada y disminución de dificultad del entendimiento metodológico que se plantea en el trabajo de investigación.

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. General**

Diseñar estrategias metodológicas para el desarrollo de proyectos de Estudios Matemáticos en el Programa del Diploma del Bachillerato Internacional.

### **1.3.2. Específicos**

- Analizar las estrategias metodológicas de enseñanzas utilizadas por los docentes en proyectos de estudios matemáticos en el programa de bachillerato internacional.
- Establecer mecanismos estadísticos necesarios para la realización de proyectos de Estudios Matemáticos en el programa del diploma del bachillerato internacional.
- Identificar debilidades en el proceso de elaboración de proyectos de estudios matemáticos en el programa del diploma del bachillerato internacional.
- Aplicar el uso de las TIC y programas informáticos en la realización de proyectos de estudios matemáticos en el programa del diploma del bachillerato internacional.

## **1.4. Justificación**

Las estrategias metodológicas son procedimientos o recursos implementados por el docente con el objeto de promover aprendizajes significativos (Bastidas, 2004). Basándose en la definición anterior, se destaca la necesidad del estudio de las estrategias metodológicas a utilizarse en el desarrollo de proyectos de estudios matemáticos con el fin de facilitar la realización de los trabajos individuales que

son extensos apoyados en una investigación personal que implica la elección del tema de interés por parte del estudiante, recopilación de información, procesos matemáticos apropiados, interpretación y análisis de resultados de las variables en estudio, no solo en los contenidos impartidos a su nivel, sino que también lo maneje en futuro trabajos universitarios.

En tal sentido, la presente investigación contribuirá a diseñar diferentes estrategias metodológicas para el desarrollo de proyectos que involucre el uso de TIC, programas informáticos y estadísticos, establecidos en las unidades de estudios matemáticos. El mismo nace debido a la problemática anteriormente expuesta, acerca de las técnicas aplicadas por los docentes en la enseñanza de la asignatura.

La realización del trabajo **tiene relevancia social** ya que a medida que mejoren las estrategias metodológicas aplicadas para la enseñanza de la matemática en las instituciones educativas se observará un mejor desempeño de los estudiantes, lo que representa un avance significativo, debido a aquello esto propicia una mejor calidad de la educación que reciben, además de esto, dicha formación lo prepara para un mejor desempeño en actividades académicas futuras.

Así mismo las **implicaciones prácticas** de esta investigación se basan en que contribuye al conocimiento de la realidad que se evidencia en cuanto a las metodologías aplicadas en instituciones educativas. Estos resultados permitirán visualizar cuáles son las debilidades de dichos métodos, a fin de tomar las acciones necesarias para su mejora.

## **1.5. Hipótesis y Variables**

### **1.5.1. Hipótesis**

La aplicación de estrategias metodológicas para el desarrollo de proyectos de estudios matemáticos, contribuye en la obtención de resultados favorables de la

evaluación interna, en los estudiantes del programa de diploma de bachillerato Internacional.

### **1.5.2. Variables**

#### **Independiente**

Estrategias metodológicas.

#### **Dependientes**

Nivel de desarrollo de proyectos de estudios matemáticos.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

Una vez que se ha definido el problema y los objetivos, se debe realizar una descripción teórica del objeto de estudio, exponiendo sus rasgos más relevantes, integrando la teoría con la investigación e interrelacionando de manera coherente los referentes conceptuales que permiten abordar de manera operativa, las variables objeto de estudio. En ese orden de ideas, se exponen los fundamentos teóricos de esta investigación.

#### 2.1. Estrategias metodológicas

Las estrategias metodológicas son técnicas estructuradas que se utilizan en el aula para desarrollar un sistema de conocimientos bien configurado y consecuente.

Por otra parte (Barriga y Hernández , 2010: 118), conceptualizan las estrategias de enseñanza como “medios o recursos para prestar la ayuda pedagógica ajustadas a las necesidades de progreso de la actividad constructiva de los alumnos”.

De acuerdo a esta definición, las estrategias no son sólo estructuras, sino que además deben estar planificadas para responder a las necesidades específicas de los receptores, en este caso los estudiantes, y derivar así en un aprendizaje efectivo e integral, en que el colegial pueda aprehender todos los conocimientos impartidos por el educador. Incorporando ambas definiciones, se puede afirmar que todas las acciones planificadas y diseñadas por el docente para satisfacer las necesidades de los procesos cognoscitivos de sus estudiantes son estrategias metodológicas.

Estas actividades de planificación del docente exigen cierto nivel de comprensión de los procesos cognoscitivos, además del manejo del contenido que va a impartir. El profesor debe saber cuáles son las etapas de la enseñanza, los momentos del aprendizaje, los pasos que sigue el conocimiento, antes de establecer sus bases en la mente del estudiante, y al dominar este ámbito, el maestro estará en la capacidad de generar un diseño procedimental que responda a estas fases. Además, debe manejar el contenido conceptual a impartir, fundamentar bien su comprensión sobre el área y estar en la capacidad de cubrir posibles huecos conceptuales que hayan escapado del diseño de las estrategias.

## **2.2. Sistema de Variables**

Según (Arias, 2006: 57), una variable es “una característica o cualidad; magnitud o cantidad, que puede sufrir cambios, y que es objeto de análisis, medición, manipulación o control de una investigación”. Entonces, las variables son la representación de los elementos que, componiendo un método, permiten alcanzar unas metas propuestas en conjunto, y que se deben establecer desde el punto de vista conceptual y operacional. Para esta investigación, la variable va a estar dada por las estrategias metodológicas donde la investigadora indagará sobre ciertas propiedades que la modifican y que la denominan.

### **Definición conceptual de la variable**

<b>Definición nominal</b>	<b>Definición conceptual</b>
<b>Estrategias metodológicas</b>	Procedimientos o recursos utilizados por el docente para promover aprendizajes significativos". (Mayer Citado por Bastidas, 2004)

**Cuadro Nº 1 Definición conceptual de la variable**

**Fuente:** La Autora

### Definición operacional de la variable

Definición nominal	Definición operacional
<b>Estrategias metodológicas</b>	Procedimientos o recursos utilizados por el docente para promover aprendizajes significativos en proyectos de estudios matemáticos en el programa de bachillerato internacional.

Cuadro Nº 2 Definición operacional de la variable

Fuente: La Autora

### 2.3. Programa del diploma del bachillerato internacional

La OBI fue fundada en 1968, y tiene como objetivo la creación de programas de enseñanza que generen formaciones educacionales adecuadas a nivel mundial. Presenta oferta educativa para cuatro etapas de formación distintas, que van desde los 3 hasta los 19 años.

El programa del diploma es definido como un programa educativo con su propio sistema de evaluación, destinado a alumnos de 16 a 19 años”, agregando además que “tiene como objetivo formar alumnos que logren una excelente amplitud y profundidad en sus conocimientos, al tiempo que crezcan física, intelectual, emocional y éticamente. Es decir, no sólo pretende preparar a nivel académico, sino que también busca la formación a nivel personal, animando así el crecimiento integral de los jóvenes. A través de esta política se busca crear nuevas generaciones que puedan contribuir a la sociedad desde todos los ámbitos en los que son capaces.

Estas ofertas educativas han probado su efectividad. Un estudio hecho por la misma organización y publicado en el 2013 arroja resultados que indican buenas respuestas a la instrucción en diversos países, tales como USA, el Reino Unido, Australia, México y Ecuador.



En Ecuador los estudiantes cursan el segundo año de bachillerato y culminan en el tercero, para la OBI corresponden al primer y segundo año del programa del diploma. Existen hasta el momento 198 unidades públicas acreditadas.

El currículo en Ecuador para instituciones educativas fiscales está formado por el tronco común integrado por tres componentes: 1) Teoría del Conocimiento (TOK), 2) la monografía y 3) Creatividad Acción y Servicio (CAS), y seis grupos de asignaturas: 1) Estudios de Lengua y Literatura (G1), 2) Adquisición de Lenguas (G2), 3) Individuos y Sociedades (G3), 4) Ciencias Experimentales (G4) que se eligen entre biología, física y/o química, 5) Matemáticas (G5), 6) Artes (G6). La cátedra de estudios matemáticos está dentro del grupo G5.

Esta oferta educativa para instituciones fiscales que inició en Ecuador en el 2009, beneficiará a 12500 estudiantes a nivel nacional hasta el 2017.

## **2.4. Acercamiento a una definición de Matemática**

Por su parte, la matemática tiene una definición más amplia, ya que es una ciencia, casi tan antigua como la humanidad misma. Ya anteriormente en este texto se la ha definido desde un aspecto más formal, según el concepto dado por la Real Academia Española en su diccionario, así que es consecuente dar una definición desde otras perspectivas. El ganador del premio nobel en física (Eugene Paul Wigner, 1963), se refiere a la capacidad que tiene la matemática para explicar el mundo natural concreto con recursos abstractos "La enorme utilidad de la matemática en las ciencias naturales es algo que roza lo misterioso, y no hay explicación para ello. El milagro de lo apropiado que resulta el lenguaje de la matemática para la formulación de las leyes de la física es un regalo maravilloso que no comprendemos ni merecemos."

Esta es una perspectiva romántica de una ciencia exacta, por su parte, Ibo Boinilla, siendo un poco más puntual, en su texto **¿qué es matemática?** explica que "la matemática es la ciencia de estructurar una realidad estudiada, es el conjunto de sus elementos, proporciones, relaciones y patrones de evolución en

condiciones ideales para un ámbito delimitado." Con la configuración de estos dos textos se entiende un rasgo básico de la matemática, y es que esta es el lenguaje a través del cual muchas otras ciencias son capaces de explicar el universo que habita la humanidad, es ahí donde radica su importancia, e inicia la premisa que afirma que "todo es matemática".

Es por lo anterior que la OREALC (Oficina Regional de Educación de América Latina y el Caribe), incluyó a la matemática como parte del currículo de áreas de aprendizaje obligatorias en la educación secundaria. Cabe destacar que el conocimiento de la matemática es fundamental pues permite desarrollar la capacidad de análisis y resolución de problemas que requiere el ser humano para desenvolverse en la sociedad donde vive y comprender los fenómenos naturales

## **2.5. Grupo 5 matemática**

La OBI en su estructura curricular clasifica a las asignaturas en grupos.

El grupo 5 corresponde al estudio de matemática y por sus diferentes intereses y capacidades de los estudiantes la subdivide en cuatro cursos que son los siguientes:

- Estudios matemáticos nivel medio
- Matemáticas nivel medio
- Matemáticas nivel superior
- Ampliación de matemáticas

### **2.5.1. Objetivos generales del grupo 5**

Todos los cursos de matemáticas (grupo 5) tienen como meta permitir a los alumnos:

- Disfrutar de las matemáticas y llegar a apreciar la elegancia y las posibilidades que ofrecen.
- Desarrollar una comprensión de los principios y la naturaleza de la asignatura.
- Comunicarse con claridad y confianza en diversos contextos.
- Desarrollar el pensamiento lógico, crítico y creativo, y desarrollar paciencia y constancia en la resolución de problemas.
- Emplear y perfeccionar sus capacidades de abstracción y generalización.
- Aplicar destrezas a distintas situaciones, a otras áreas de conocimiento y a futuros desarrollos.
- Apreciar cómo los avances tecnológicos han influido en los avances en matemáticas, y viceversa.
- Apreciar las implicaciones morales, sociales y éticas del trabajo de los matemáticos y las aplicaciones de las matemáticas.
- Apreciar la dimensión internacional de las matemáticas, reconociendo su universalidad y sus perspectivas multiculturales e históricas.
- Valorar la contribución de las matemáticas a otras disciplinas y como un área de conocimiento específica en el curso de Teoría del Conocimiento

La matemática tiene un lenguaje internacional, todos podemos comunicarnos en su campo, gracias a esto se permite el desarrollo social, económico de los pueblos, ha contribuido en el avance tecnológico con estudio profundo de investigaciones, como es la revolución digital, que está transformando el mundo, basado en la numeración binaria.

## **2.6. Estudios matemáticos nivel medio**

Este curso se oferta para los estudiantes de nivel medio, sus contenidos curriculares están diseñados para alumnos con distintas capacidades y niveles de conocimientos de la asignatura, hace mucho énfasis en las aplicaciones matemáticas con una ampliación sobre técnicas estadísticas, los prepara para resolver problemas de la vida cotidiana, desarrollar un razonamiento matemático más complejo, mejorar su pensamiento crítico y utilizar la CPG (calculadora de pantalla grafica) de forma eficaz. Los alumnos que reciben este curso están bien preparados para las carreras de ciencias sociales, humanidades, lenguas o artes.

## **2.7. Proyectos de estudios matemáticos**

Consiste en una evaluación interna que corresponde al 20% de la calificación de la asignatura, la cual es desarrollada con un proyecto individual que es un trabajo con una extensión aproximadamente de 2000-3000 palabras (aunque lo más importante deben ser los procedimientos matemáticos), basado en una investigación personal que implica la recopilación, análisis y evaluación de la información orientada y supervisada por el profesor.

El proyecto proporciona a los estudiantes la oportunidad de demostrar los conocimientos adquiridos en el programa, en la aplicación correcta de los temas y procesos matemáticos, por otra parte, disfrutarán del desarrollo del trabajo, ya que es una investigación sobre un tema de interés personal.

## **2.8. Tecnologías de información y comunicación (TIC)**

La denominada tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) ocupan un lugar central en la sociedad y en la economía del fin de siglo, con una importancia creciente, éstas surgen como convergencia tecnológica de la electrónica, el software y las infraestructuras de telecomunicaciones. La asociación de estas tres tecnologías da lugar a una concepción del proceso de la

información, en el que las comunicaciones abren nuevos horizontes y paradigmas.

### **2.8.1. Concepto de TIC**

Se denominan **TIC**, al conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética. Estas también incluyen la electrónica como tecnología base que soporta el desarrollo de las telecomunicaciones, la informática y el audiovisual.

La convergencia de las tecnologías y los conocimientos científico-técnicos involucrados en la electrónica, la informática y las telecomunicaciones es una realidad fácil de observar al analizar los sucesivos cambios de planes de estudio que han ido cursando los titulados de las respectivas ingenierías en las últimas décadas. Sin embargo, esta convergencia no ha venido acompañada hasta ahora por una convergencia de los mercados.

### **2.8.2. Las TIC en educación**

La formación es un elemento esencial en el proceso de incorporar las nuevas tecnologías a las actividades cotidianas, y el avance de la sociedad de la información vendrá determinado. El e-learning es el tipo de enseñanza que se caracteriza por la separación física entre el profesor y el alumno, y que utiliza internet como canal de distribución del conocimiento y como medio de comunicación. Los contenidos de e-learning están enfocados en áreas técnicas.

Todo esto introduce también el problema de la poca capacidad que tiene las escuelas para absorber las nuevas tecnologías. En este sentido, aparece un concepto nuevo que son las NTAE (Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación). El uso de las TIC, entendidas tanto como recursos para la enseñanza como medio para el aprendizaje.

La educación en Ecuador a de replantear sus objetivos, metas pedagógicas y didácticas. Las mismas fuerzas tecnológicas que harán tan necesario el aprendizaje, lo harán agradable y práctico.

Las escuelas, como otras instituciones, están reinventándose alrededor de las oportunidades abiertas por la tecnología de la información. Las redes educativas virtuales se están transformando en las nuevas unidades básicas del sistema educativo, que incluyen el diseño y la construcción de nuevos escenarios educativos, la elaboración de instrumentos educativos electrónicos y la formación de educadores especializados en la enseñanza en un nuevo espacio social.

## CAPÍTULO III

### 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Este capítulo describe los lineamientos metodológicos que condujeron la investigación, constituido por el tipo y diseño, población objeto de estudio, técnicas de procesamiento e instrumentos de recolección de datos

#### 3.1. Tipo y modalidad de investigación

El tipo de investigación en el que se enmarcó este estudio es de campo, según (Palella y Martins , 2010: 88), consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variables. Estudia los fenómenos sociales en su ambiente natural. El investigador no manipula variables debido a que esto hace perder el ambiente de naturalidad en el cual se manifiesta y desenvuelve el hecho.

En este sentido, se tomaron los hechos y acciones tal cual como se mostraron en la realidad abordada sin asignar grupo experimental ni grupo control, esto con la finalidad de observar las estrategias metodológicas de enseñanza que utilizaron los docentes en proyectos de estudios matemáticos en el programa del diploma del bachillerato internacional.

También es **documental** ya que se revisó fuentes bibliográficas para el análisis de los proyectos que aplicaron TIC, interpretando los resultados de la aplicación de los mismos.

#### 3.2. Diseño de la Investigación

La investigación se desarrolló con el modelo no experimental, el cual según (Palella y Martins , 2010:87), “es el que se realiza sin manipular en forma deliberada ninguna variable”. Se observaron los hechos tal y como se

presentaron en su contexto real y en un tiempo determinado, para luego analizarlos. Por lo tanto, en este diseño no se construyó una situación específica, sino que se observaron las que ya existían.

Es transversal, porque se midió una sola vez las variables durante la investigación; al respecto, (Hernández, Fernández y Baptista, 2010:270), expresan que “los diseños de investigación transaccional o transversal por lo tanto se recolectaran los datos necesarios en un solo momento en un tiempo único”.

En el mismo orden ameritó una descripción e interpretación de los hechos que permitieron desarrollar los objetivos fundamentales, para realizar esta investigación se seleccionó, el tipo de estudio descriptivo, el cual para (Arias, 2006:135 ), “son todas aquellas investigaciones relacionadas con el estado real de las personas, objetos, situaciones o fenómenos, tal cual como se presentaron en el momento de su recolección”.

En este caso el fenómeno analizado fueron las diferentes estrategias metodológicas para el desarrollo de proyectos fundamentada en las unidades de estudios matemáticos.

### **3.3. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos**

#### **3.3.1. La Técnica**

De acuerdo a la forma como se recolectó la información, la técnica utilizada, fue la encuesta, la cual “consiste en una interacción entre dos personas, una de las cuales el investigador formula determinadas preguntas relativas al tema de investigación mientras la otra proporciona la información al investigador” (Sabino, 2000: 148). A través de esta técnica se consiguió información apta al tema planteado en el estudio, que fue analizada aclarando los resultados de la investigación.



### 3.3.2. Instrumento

Para la recolección de datos se utilizó instrumentos los cuales según, (Hernández, Fernández y Baptista, , 2010: 346 ) “indican que son los medios que utiliza el investigador, para medir el comportamiento o atributos de las variables”

Para efecto de esta investigación se empleó como instrumento el cuestionario, considerado por (Balestrini., 2006: 138) “un medio de comunicación entre el encuestador y el encuestado, el cual facilitó traducir los objetivos y las variables”. Se escogió este instrumento de medición por las ventajas que proporciona en cuanto a la confiabilidad, bajo costo, y corto tiempo para su aplicación. Dicho documento estuvo estructurado por ítems dirigido a los docentes y estudiantes de matemática del programa del diploma del bachillerato internacional de la institución objeto de estudio.

El cuestionario para los docentes se estructuró de tres partes: **A** que correspondieron a preguntas abiertas. **B** con alternativas de respuestas que fueron: (1) Totalmente en desacuerdo, (2) En desacuerdo, (3) Ni de desacuerdo ni de acuerdo, (4) De acuerdo, (5) Totalmente de acuerdo, y **C** elaboradas con opciones diferentes donde la persona encuestada pudo elegir con libertad la respuesta que consideró correcta, esta última forma fue también para los estudiantes.

Cabe destacar que estas preguntas estuvieron relacionadas con las estrategias metodológicas y la experiencia de estudiantes y docentes en el desarrollo de proyectos de estudios matemáticos (ver anexo 1 y 2).

### **3.4. Población y muestra**

#### **3.4.1. Población**

Para Selltiz según citado por (Hernández, Fernández y Baptista., 2010: 303), “una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de características”. En este caso la población específica estuvo compuesta por 20 docentes y 23 estudiantes del programa de bachillerato internacional con un total de 43 sujetos encuestados.

#### **3.4.2. Muestra**

Con respecto a la muestra y como lo explica (Tamayo y Tamayo 2007 , 2007) “a partir de la población cuantificada para una investigación se determina la muestra” según este autor, el tamaño es uno de los principales problemas que debe preocupar a un investigador. En este trabajo de investigación la población y la muestra fueron la misma por ser finita y su totalidad está sujeta al estudio, lo que se denomina como muestra censal.

### **3.5. Validez y Confiabilidad**

#### **3.5.1. Validez**

Para (Palella y Martins, , 2010: 146), “la validez se define como ausencia de sesgos. Representa la relación entre lo que se mide y aquello que realmente se quiere medir”. En otras palabras, la validez de un instrumento garantiza la calidad del mismo, de tal forma que los resultados puedan generalizar a toda la población. En el mismo sentido, los citados autores expresan que en la mayoría

de los casos, se recomienda determinar la validez mediante la técnica del juicio de experto que consiste en:

**Entregarles a tres, cinco o siete expertos (siempre números impares) en la materia objeto de estudio y en metodología y/o construcción de instrumento un ejemplar de lo(s) instrumento(s) acompañado de los objetivos de la investigación, el sistema de variables y una serie de criterios para cualificar las preguntas. Estos revisarán el contenido, la redacción y la pertinencia de cada reactivo, para que el investigador efectúe las debidas correcciones, en los casos en que lo considere necesario. (Palella y Martins, , 2010: .173)**

En función del anterior planteamiento para la validez del instrumento de recolección de datos en esta investigación se consultó el criterio de un (1) experto a quien se suministró para que emitan sus respectivo juicio de valor, en este sentido verificó si la construcción y contenido de estos eran adecuados para el proceso de la investigación.

### **3.5.2. Confiabilidad**

(Hernández, Fernández y Baptista , 2010: 227), señalan que “la confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que la aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales”. Para determinar la confiabilidad del instrumento se aplicó una prueba piloto que según (Balestrini, 2006: 167 ) “es la prueba previa del instrumento, que se aplica a una muestra pequeña con características idénticas y en una situación similar a la de la población donde se definirá la muestra definitiva de la investigación planteada”

Para efectos de esta investigación se aplicó a sujetos con las mismas características de la muestra, a quienes se les entregó la versión validada del instrumento; luego posteriormente se calculó el coeficiente de correlación de Pearson el cual indicó cuánto se relacionan las variables consideradas en el estudio a partir de su valor numérico, donde el índice varía entre 0 y 1 o entre -1 y 0. La ecuación para su cálculo y los criterios para el coeficiente de Pearson son los siguientes:

$$r = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \sigma_y}$$

Dónde:

$r$  = Coeficiente de Correlación de Pearson

$\sigma_{xy}$  = Covarianza

$\sigma_x$  = Desviación típica de la variable independiente

$\sigma_y$  = Desviación típica de la variable dependiente

**Fuente:** (Universidad Nacional de Ingeniería, 2008)

### **Interpretación del coeficiente de Correlación:**

El coeficiente de Pearson, simbolizado con la letra  $r$  es un índice entre -1 y 1 ( $-1 \leq r \leq 1$ ) que indica la relación entre dos variables aleatorias cuantitativas. Por lo tanto:

Si  $r=-1$  existe una relación negativa perfecta, lo que indica que mientras la variable independiente (X) aumente, la dependiente (Y) disminuirá o viceversa.

Si  $r=0$  no existe relación alguna entre ambas variables.

Si  $r=1$  existe una relación positiva perfecta, es decir que a medida que la variable independiente (x) aumente también lo hará la dependiente (y) o viceversa.

Además, se puede deducir que mientras el índice sea más próximo a 0 la relación será proporcionalmente más débil.

### **3.6. Técnica de Análisis y Procesamiento de la Información**

Para analizar los resultados obtenidos en la recolección de datos se utilizó la estadística descriptiva, por cuanto se ordenaron sistemáticamente las respuestas obtenidas en ítems, para luego ser transformadas en cifras que serán mostradas gráficamente y posteriormente analizadas. La misma “consiste en un Cuadro en la cual se agrupan los valores posibles, para una variable y se registra el número de valores observados que corresponde a cada clase” (Hurtado y Toro , 1998: 112).

Esta distribución se representó en forma tabular, lo cual no es más que un cuadro donde se observaron las distintas alternativas con sus respectivas frecuencias.

### **3.7. Fases de la Investigación**

Para el desarrollo de la investigación fue necesario realizar un conjunto de actividades para lograr los objetivos propuestos, por lo cual el estudio se dividió en una serie de fases, que permitieron estructurar en un orden lógico y progresivo el conocimiento que se deseaba alcanzar. Al respecto (Arias, 2012: 84) destaca lo siguiente "...consiste en la descripción del estudio que se propone realizar el investigador, es decir, expresa que se va a investigar, cómo, cuándo y con qué se investigará". A continuación se detallan dichas fases:

Fase I. Diagnóstico de la Investigación:

- Revisión de la literatura correspondiente al tema escogido
- Diagnóstico de la situación o problema a estudiar
- Objetivos de la investigación
- Realización de la justificación y delimitación del estudio
- Revisiones y correcciones por parte del tutor

Fase II. Antecedentes y Teorías de la Investigación:

- Revisión de trabajos de grado, búsqueda de información referente al tema en estudio por cada variable de investigación
- Elaboración de los aspectos teóricos, referentes a cada una de las variables a estudiar, para su correspondiente redacción
- Revisiones y correcciones por parte del tutor

Fase III. Metodología:

- Definir tipo y diseño de la investigación
- Establecer población, muestra o unidad de análisis del estudio

- Definir los métodos, técnica e instrumentos a utilizar para la recolección y tratamiento de los datos.
- Revisiones y correcciones por parte del tutor

Fase IV. Aplicación del Instrumento, análisis e interpretación de los resultados:

- Informa a la dirección de la institución para la aplicación del cuestionario
- Aplicar el cuestionario al personal de la institución
- Tabulación y codificación de datos de forma manual
- Distribución de frecuencias para la descripción ordenada de datos de cada variable.
- Uso de matriz de datos para el análisis de los mismos.
- Interpretación de los resultados.
- Desarrollo de estrategias las metodológicas.
- Revisiones y correcciones por parte del tutor.

Fase V. Propuesta:

- Título de la propuesta
- Justificación para elaboración de la propuesta según resultados obtenidos.
- Actividades metodológicas para el desarrollo de la propuesta
- Emisión de conclusiones a las cuales se llegó de acuerdo a los resultados obtenidos.
- Recomendaciones para la institución objeto de estudio.
- Revisiones y correcciones por parte del tutor.
- Elaboración de informe final para su presentación.

## CAPÍTULO IV

### 4. ANÁLISIS DE DATOS

Luego de diseñar, aprobar y aplicar el instrumento de investigación en el presente trabajo **“Estrategias metodológicas para el desarrollo de proyectos de estudio Matemáticos”** para la recolección de datos en este proyecto se utilizó una encuesta dirigida a docentes de matemáticas de la ciudad de Guayaquil, otra dirigida a las estudiantes del segundo año del programa del diploma de una Unidad Educativa Fiscal.

Una vez recolectada toda la información se procedió a la tabulación para lo cual se elaboraron cuadros y gráficos estadísticos que permitieron el análisis de los resultados para dar respuesta a los objetivos planteados en el estudio.

En el presente trabajo se utilizó programas informáticos como Word, Excel, que permitieron la elaboración de las interpretaciones, análisis, conclusiones y recomendaciones.

Los estadísticos se calcularon con el uso de la hoja de cálculo electrónica de Excel además de cierto apoyo con la calculadora de pantalla gráfica (CPG) Casio fx-9860 G-II para obtener los valores promedio de las observaciones. La valoración se estableció en función de las secciones del cuestionario aplicado. En cada una de sus secciones fueron calculados los promedios aritméticos de cada dimensión e indicador, proporcional a la cantidad de ítems que contenían. En cada cuadro los datos resultantes se representaron en 5 categorías de valoración de sus medias establecidas por categoría, tal como se observa a continuación:

### Rango de valores

Valoración	Categoría
4,5 – 5	Muy Alto Nivel
3,5 – 4,4	Alto Nivel
2,5 – 3,4	Moderado Nivel
1,5 – 2,4	Bajo Nivel
1 – 1,4	Muy Bajo Nivel

**Cuadro Nº 3** Baremo

**Fuente:** La Autora

### Promedios de puntuaciones de cada ítem

Nº de Items	Promedios
Items 1	4,0
Items 2	3,8
Items 3	4,2
Items 4	3,9
Items 5	3,9
Items 6	4,3
Items 7	4,5
Items 8	4,5
Items 9	4,3
Items 10	4,4

**Cuadro Nº 4 .** Promedios de puntuaciones de cada ítem

**Fuente:** Parte B de la encuesta a docentes.

**Elaboración:** La autora



## Resultados de la encuesta a docentes de matemática

### Parte B

Nº	Alternativas	Siempre	Frecuentemente	A veces	Casi nunca	Nunca	Total
		5	4	3	2	1	Total
	Preguntas	f %	f %	f %	f %	f %	f %
1	Las estrategias metodológicas utilizadas consideran el uso de las TIC.	20	70	0	10	0	100
2	Se considera el desarrollo de estrategias diferenciadas a partir de los resultados obtenidos en el proceso de aprendizaje.	10	70	10	10	0	100
3	Las estrategias metodológicas facilitan la comunicación eficaz del conocimiento	35	55	0	10	0	100
4	Las estrategias metodológicas estimulan capacidad de análisis de frecuencias estadísticas en los estudiantes.	10	80	0	10	0	100
5	Las estrategias metodológicas estimulan el análisis de tendencias estadísticas.	10	75	5	10	0	100
6	Las estrategias metodológicas son innovadoras en el proceso de enseñanza- aprendizaje.	55	35	0	0	10	100
7	Las estrategias metodológicas facilitan el desarrollo de planes individuales de aprendizaje.	70	15	5	10	0	100
8	Las estrategias metodológicas facilitan el trabajo colaborativo con diferentes grupos de estudiantes.	60	25	5	10	0	100
9	Las estrategias metodológicas proporcionan experiencias de aprendizaje significativas.	60	30	0	0	10	100
10	Las estrategias metodológicas involucran recursos educativos que facilitan el desarrollo de planes en el aula.	55	35	0	10	0	100

Cuadro Nº 5 . Resultados de la encuesta a docentes de matemática.

Fuente: Parte B de la encuesta.

Elaboración: La autora

**Análisis de resultados de la encuesta dirigidas a docentes de estudios matemáticos de la ciudad de Guayaquil y estudiantes del segundo año del programa del diploma de una Unidad Educativa Fiscal de la misma ciudad.**

### Pregunta Nº 1

**¿Con qué frase se identifica dada la primera impresión del proyecto?**

#### Primera impresión del proyecto

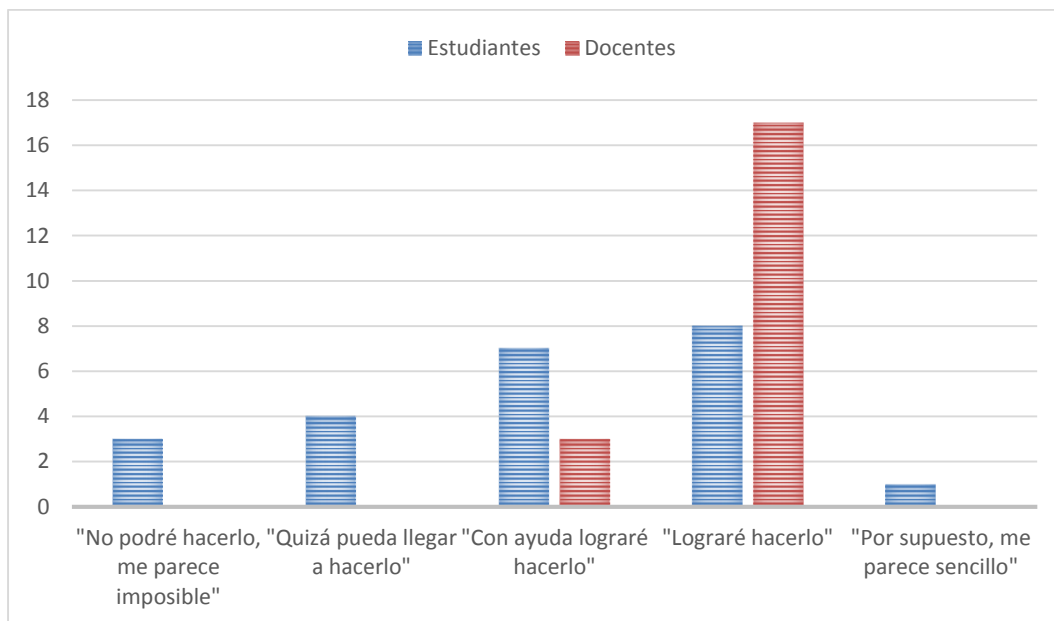
<b>1</b>	<b>Valoración</b>	<b>Estudiantes</b>	<b>%</b>	<b>Docentes</b>	<b>%</b>
	“No podré hacerlo, me parece imposible” (1)	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	“Quizá pueda llegar a hacerlo” (2)	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	“Con ayuda lograré hacerlo” (3)	<b>7</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>15</b>
	“Lograré hacerlo” (4)	<b>8</b>	<b>35</b>	<b>17</b>	<b>85</b>
	“Por supuesto que podré realizarlo, me parece sencillo” (5)	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

**Cuadro Nº 6 Primera impresión del proyecto**

**Fuente:** Encuesta a estudiantes y docentes

**Elaboración:** La autora

### Primera impresión del proyecto



**Gráfico Nº 1 Primera impresión del proyecto**

**Fuente:** Encuesta a estudiantes y docentes.

**Elaboración:** La autora

#### **Análisis:**

Realizando una comparación en base a las opiniones manifestadas por los estudiantes y docentes con relación a la primera impresión que tuvieron sobre el proyecto, se puede evidenciar que los maestros se mostraron más optimistas que los estudiantes, ya que ellos poseen un porcentaje más alto en la opción de "Lograré hacerlo".

Por otra parte, las estudiantes mostraron variedad en cuanto a las opciones seleccionadas, llegando a tener al menos una estudiante por opción, siendo la tercera opción la categoría con mayor frecuencia.

En síntesis, tanto estudiantes como docentes mostraban una actitud inicial motivada. A excepción de ciertas alumnas que se inclinaron hacia las otras opciones.

## Pregunta N° 2

¿Qué tanta preparación cree usted que recibió para la elaboración del proyecto?

### Preparación para elaboración del proyecto

<b>2</b>	<b>Valoración</b>	<b>Estudiantes</b>	<b>%</b>	<b>Docentes</b>	<b>%</b>
	“Nula” (1)	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	“Escasa” (2)	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	“Poca ” (3)	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	“Suficiente” (4)	<b>21</b>	<b>91</b>	<b>20</b>	<b>100</b>
	“En exceso ” (5)	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Cuadro N° 7 Preparación para elaboración del proyecto

**Fuente:** Encuesta a estudiantes y docentes

**Elaboración:** La autora

### Preparación para elaboración del proyecto

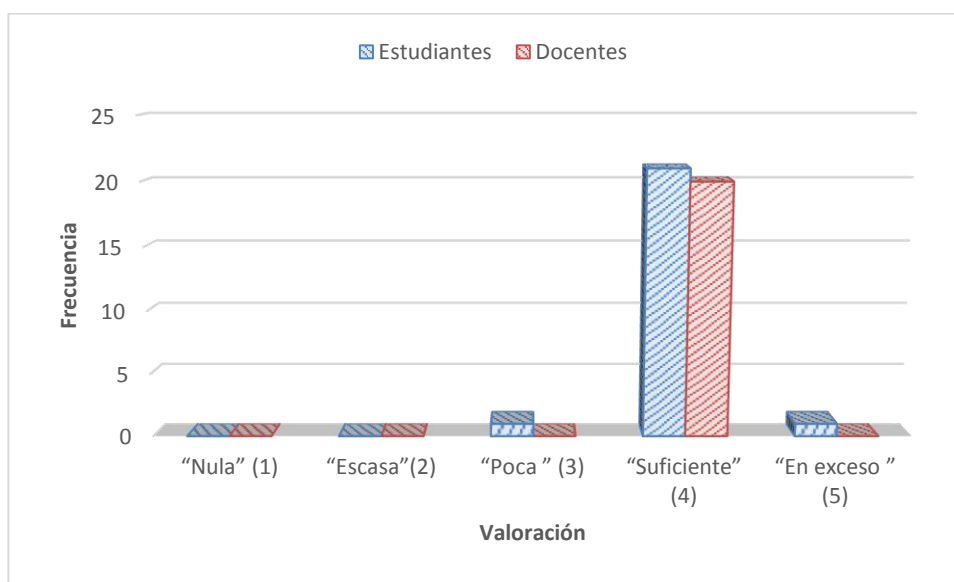


Gráfico N° 2 Preparación para elaboración del proyecto

**Fuente:** Encuesta a estudiantes y docentes

**Elaboración:** La autora

### Análisis:

Realizando una comparación entre estudiantes y maestros, se puede evidenciar que ambas poblaciones mostraron muy poco sesgo en su elección. Ya que el 91% de los alumnos (21 de 23) y el 100% de los docentes (23 de 23) concuerdan con que obtuvieron una **preparación suficiente** para la elaboración del proyecto. Por otro lado, las dos estudiantes que no votaron por esta opción opinaron que la **preparación** fue **poca** y **excesiva** respectivamente.

### Pregunta N° 3

**¿Cuál es su nivel de habilidad con los programas estadísticos, hojas de cálculo electrónicas y demás tecnología relacionada con el proyecto?**

**Nivel de habilidad con los programas estadísticos, hojas de cálculo electrónicas y demás tecnología relacionada con el proyecto**

<b>3</b>	<b>Valoración</b>	<b>Estudiantes</b>	<b>%</b>	<b>Docentes</b>	<b>%</b>
	Pésima	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>
	Mala	<b>2</b>	<b>9%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>
	Regular	<b>10</b>	<b>43%</b>	<b>1</b>	<b>5%</b>
	Muy buena	<b>9</b>	<b>39%</b>	<b>19</b>	<b>95%</b>
	Excelente	<b>2</b>	<b>9%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>
	<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

**Cuadro N° 8 Nivel de habilidad con los programas estadísticos, hojas de cálculo electrónicas y demás tecnología relacionada con el proyecto.**

**Fuente:** Encuesta a estudiantes y docentes

**Elaboración:** La autora

### Habilidad con los programas estadísticos, hojas de cálculo electrónicas y demás tecnología relacionada con el proyecto

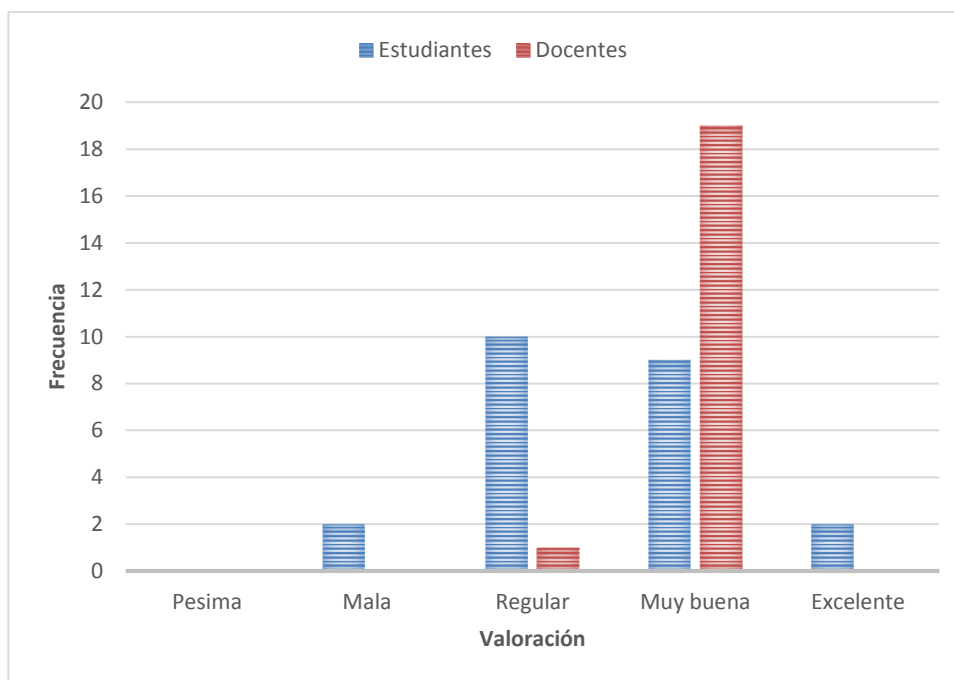


Gráfico Nº 3 Nivel de habilidad con los programas estadísticos, hojas de cálculo electrónicas y demás tecnología relacionada con el proyecto.

Fuente: Encuesta a estudiantes y docentes

Elaboración: La autora

#### Análisis:

Esta pregunta arrojó un resultado muy diverso ya que la población discrepó en la frecuencia para cada opción. La valoración de las estudiantes **fue regular** (10 de 23) mientras que los maestros fue **muy buena**.

Por lo tanto, se puede interpretar que de acuerdo a los datos, que los docentes mantienen mejores habilidades con las herramientas electrónicas que la estudiantes. A pesar de que existieron 2 alumnas que (de acuerdo a su opinión) poseen habilidades **excelentes**.

## Pregunta N° 4

¿Cuál es su nivel de habilidad en el manejo de la calculadora de pantalla gráfica (CPG)?

Nivel de habilidad en el manejo de la calculadora de pantalla gráfica

4	Valoración	Estudiantes	%	Docentes	%
	Pésima	0	0%	0	0%
	Mala	2	9%	0	0%
	Regular	14	61%	15	75%
	Muy buena	7	30%	5	25%
	Excelente	0	%	0	0%
	<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

Cuadro N° 9 Nivel de habilidad en el manejo de la calculadora

Fuente: Encuesta a estudiantes y docentes

Elaboración: La autora

Nivel de habilidad en el manejo de la calculadora de pantalla gráfica

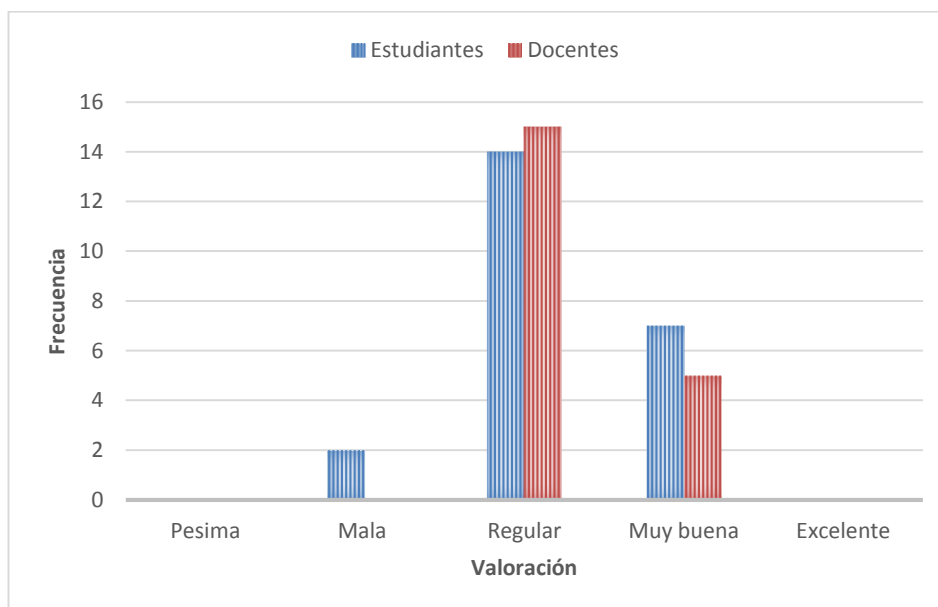


Gráfico N° 4 Nivel de habilidad en el manejo de la calculadora

Fuente: Encuesta a estudiantes y docentes

Elaboración: La autora

### Análisis:

El gráfico N°4 muestra que en cuanto al manejo de la Calculadora de pantalla gráfica (CPG) hay opiniones divididas. Un 61 % de estudiantes (14 de 23) considera tener un dominio **regular** frente a un 75 % de maestros (15 de 20).

Por otro lado, la frecuencia que indica que se maneja **muy bien** la calculadora es más alta en las alumnas (31 %) que en los docentes (25 %).

### Pregunta N° 5

¿Qué cree que tiene más complejidad en el momento de aprender a usar?

**Instrumento que es más difícil de manejar**

<b>5</b>	<b>Valoración</b>	<b>Estudiantes</b>	<b>%</b>	<b>Docentes</b>	<b>%</b>
	CPG	19	<b>83%</b>	18	<b>90%</b>
	Herramientas tecnológicas	4	<b>17%</b>	2	<b>10%</b>
	<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

Cuadro N° 10 Instrumento que es más difícil de manejar

**Fuente:** Encuesta a estudiantes y docentes

**Elaboración:** La autora



### Instrumento que tiene mayor dificultad para aprender a manejarlo

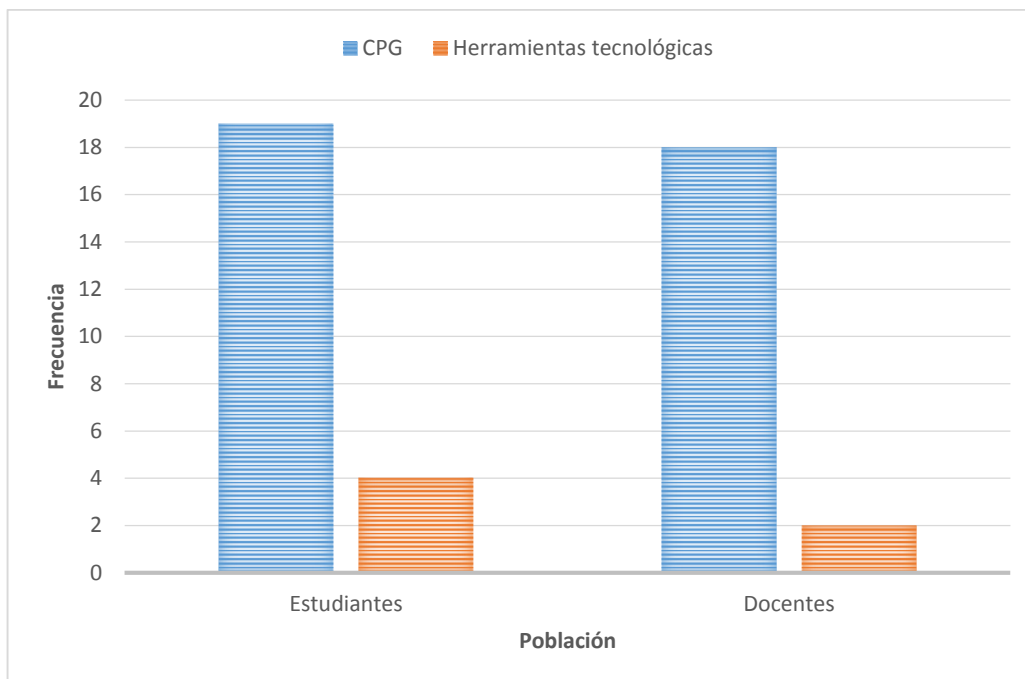


Gráfico Nº 5 Instrumento que tiene mayor dificultad para aprender a manejarlo.

Fuente: Encuesta a estudiantes y docentes

Elaboración: La autora

Análisis:

En este gráfico se puede identificar que por unanimidad el instrumento con mayor dificultad para manipular es la **calculadora de pantalla gráfica**, así lo decidieron 19 de 23 estudiantes (83 %) y 18 de 20 maestros (90 %)

Este resultado está claramente vinculado con el análisis del gráfico anterior, en donde los estudiantes son la población que tiene un manejo **no muy bueno** de la CPG.

Otro punto notable, es que las estudiantes tuvieron el doble de frecuencia con respecto a la opción definida por **“dificultad para manejar herramientas electrónicas”**

## Correlaciones

### Correlación Nº 1

¿Existe una relación entre la nota que un estudiante obtiene en la primera y última revisión del proyecto de matemáticas?

Nota que un estudiante obtiene en la primera y última revisión del proyecto de matemáticas

Nº. de estudiantes	Primera nota	Segunda nota
1	17	18
2	17	18
3	16	17
4	17	17
5	18	19
6	0	20
7	17	15
8	16	16
9	20	20
10	15	17
11	17	17
12	19	19
13	14	16
14	18	19
15	15	17
16	19	20
17	16	19
18	17	17
19	16	16
20	10	15
21	8	8
22	19	20
23	16	19

Cuadro Nº 11 Nota que un estudiante obtiene en la primera y última revisión del proyecto de matemáticas

Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaboración: La autora

**Estadísticos de relación entre la nota que un estudiante obtiene en la primera y última revisión del proyecto de matemáticas**

Paso 1:

$X_i$ (I nota)	$Y_i$ (II nota)	$X_i Y_i$	$(X_i)^2$	$(Y_i)^2$
17	18	306	289	324
17	18	306	289	324
16	17	272	256	289
17	17	289	289	289
18	19	342	324	361
0	20	0	400	0
17	15	255	289	225
16	16	256	256	256
20	20	400	400	400
15	17	255	225	289
17	17	289	289	289
19	19	361	361	361
14	16	224	196	256
18	19	342	324	361
15	17	255	225	289
19	20	380	361	400
16	19	304	256	361
17	17	289	289	289
16	16	256	256	256
10	15	150	100	225
8	8	64	64	64
19	20	380	361	400
16	19	304	256	361
<b>377</b>	<b>379</b>	<b>6279</b>	<b>6355</b>	<b>6669</b>

**Cuadro N° 12 Estadísticos de relación entre la nota que un estudiante obtiene en la primera y última revisión del proyecto.**

**Fuente:** Encuesta a estudiantes

**Elaboración:** La autora

Paso 2:

Media marginal de X:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{23} Xi}{N}$$

$$\bar{x} = \frac{377}{23} = 16,39$$

Media marginal de Y:

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^{23} Yi}{N}$$

$$\bar{Y} = \frac{379}{23} = 16,48$$

Desviación típica marginal de X:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{23} Xi^2}{N} - \bar{x}^2}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{6355}{23} - 16,39^2} = 2.76$$

Desviación típica marginal de Y

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{23} Yi^2}{N} - \bar{Y}^2}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{6669}{23} - 16,48^2} = 4.29$$

Covarianza

$$\sigma_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^{23} X_i Y_i}{N} - \bar{x} \bar{y}$$

$$\sigma_{xy} = \frac{6279}{23} - 16.39 \times 16.48 = 2.90$$

Coefficiente de correlación de Pearson

$$r = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \sigma_y}$$

$$r = \frac{2.90}{2.76 \times 4.29} = 0,24$$

### Interpretación:

Para el estudio se seleccionaron las siguientes variables:

X: Puntaje del proyecto en la primera entrega.

Y: Puntaje del proyecto en la segunda entrega.

Tras haber aplicado la correlación de Pearson se llegó a las conclusiones:

- Ambas variables mantienen una relación directa debido a que el índice arrojó un valor con signo positivo.
- La nota que obtenga un estudiante en la primera entrega de su proyecto no determina cual será la que obtenga en la revisión final, ya que la correlación entre ambas variables es débil ( $r = 0.24$ ).

## Correlación N° 2

¿Existe una relación entre el tiempo dedicado por las estudiantes en el proyecto y el puntaje obtenido?

Tiempo dedicado por las estudiantes en el proyecto y el puntaje obtenido

Nº. de estudiante	Promedio de horas	Nota promedio obtenida
1	13	18
2	13	18
3	18	18
4	13	18
5	13	18
6	13	18
7	13	18
8	28	18
9	13	8
10	13	18
11	23	18
12	13	18
13	13	18
14	18	18
15	18	18
16	18	18
17	23	18
18	23	18
19	18	18
20	23	13
21	13	18
22	18	18
23	18	18

Cuadro N° 13 . Tiempo dedicado por las estudiantes en el proyecto y su puntaje

Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaboración: La autora

**Estadísticos del tiempo dedicado por las estudiantes en el proyecto y el  
puntaje obtenido**

Paso 1

Promedio de horas ( $x_i$ )	Nota promedio obtenida ( $Y_i$ )	$X_i Y_i$	$(X_i)^2$	$(Y_i)^2$
13	18	234	169	324
13	18	234	169	324
18	18	324	324	324
13	18	234	169	324
13	18	234	169	324
13	18	234	169	324
13	18	234	169	324
28	18	504	784	324
13	8	104	169	64
13	18	234	169	324
23	18	414	529	324
13	18	234	169	324
13	18	234	169	324
18	18	324	324	324
18	18	324	324	324
18	18	324	324	324
23	18	414	529	324
23	18	414	529	324
18	18	324	324	324
23	13	299	529	169
13	18	234	169	324
18	18	324	324	324
18	18	324	324	324
<b>389</b>	<b>399</b>	<b>6757</b>	<b>7027</b>	<b>7037</b>

**Cuadro Nº 14 Estadísticos del tiempo dedicado por las estudiantes en el proyecto**

**Fuente:** Encuesta a estudiantes

**Elaboración:** La autora

Paso 2:

Media marginal de X:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{23} Xi}{N}$$

$$\bar{x} = \frac{389}{23} = 16,91$$

Media marginal de Y:

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^{23} Yi}{N}$$

$$\bar{Y} = \frac{399}{23} = 17,35$$

Desviación típica marginal de X:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{23} Xi^2}{N} - \bar{x}^2}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{7027}{23} - 16,91^2} = 4,42$$

Desviación típica marginal de Y

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{23} Yi^2}{N} - \bar{Y}^2}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{7037}{23} - 17,35^2} = 2,12$$



Covarianza

$$\sigma_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^{23} XiYi}{N} - \bar{x}\bar{y}$$

$$\sigma_{xy} = \frac{6757}{23} - 16,91 \times 17,35 = 0,39$$

Coefficiente de correlación de Pearson

$$r = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \sigma_y}$$

$$r = \frac{0,39}{4,42 \times 2,12} = 0,04$$

### Interpretación:

Para poder determinar si existe una relación entre el tiempo que una estudiante dedica al proyecto y el puntaje que obtiene se utilizó el método de la correlación lineal de Pearson. Se seleccionaron las siguientes variables:

X: Número de horas dedicadas al proyecto.

Y: Puntaje del proyecto en la segunda entrega.

Tras haber aplicado la correlación de Pearson se llegó a las conclusiones:

- Ambas variables mantienen una relación directa debido a que el índice arrojó un valor con signo positivo.
- El tiempo que una estudiante emplea en su proyecto no determina cual será la calificación que obtenga en la revisión final, ya que la correlación entre ambas variables es débil ( $r=0.04$ ).

### Correlación N° 3

¿Existe una relación entre la motivación de las estudiantes al empezar el proyecto y el puntaje promedio obtenido?

Motivación de las estudiantes al empezar el proyecto y el puntaje promedio obtenido

Nº. de estudiante	Nivel de motivación	Nota promedio obtenida
1	4	18
2	3	18
3	2	18
4	2	18
5	4	18
6	1	18
7	3	18
8	3	18
9	5	8
10	4	18
11	2	18
12	4	18
13	3	18
14	2	18
15	4	18
16	3	18
17	3	18
18	4	18
19	1	18
20	4	13
21	4	18
22	3	18
23	1	18

Cuadro N° 15 Motivación a estudiantes al empezar el proyecto y el puntaje

Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaboración: La autora

**Estadístico de relación entre la motivación de las estudiantes al empezar el proyecto y el puntaje promedio obtenido**

Paso 1:

Nivel de motivación ( $X_i$ )	Nota promedio obtenida ( $Y_i$ )	$X_i Y_i$	$(X_i)^2$	$(Y_i)^2$
4	18	72	16	324
3	18	54	9	324
2	18	36	4	324
2	18	36	4	324
4	18	72	16	324
1	18	18	1	324
3	18	54	9	324
3	18	54	9	324
5	8	40	25	64
4	18	72	16	324
2	18	36	4	324
4	18	72	16	324
3	18	54	9	324
2	18	36	4	324
4	18	72	16	324
3	18	54	9	324
3	18	54	9	324
4	18	72	16	324
1	18	18	1	324
4	13	52	16	169
4	18	72	16	324
3	18	54	9	324
1	18	18	1	324
<b>69</b>	<b>399</b>	<b>1172</b>	<b>235</b>	<b>7037</b>

**Cuadro N° 16 Estadístico de relación entre la motivación de las estudiantes al empezar el proyecto y el puntaje promedio obtenido**

**Fuente:** Encuesta a estudiantes

**Elaboración:** La autora

Paso 2:

Media marginal de X:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{23} Xi}{N}$$

$$\bar{x} = \frac{69}{23} = 3,00$$

Media marginal de Y:

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^{23} Yi}{N}$$

$$\bar{Y} = \frac{399}{23} = 17,35$$

Desviación típica marginal de X:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{23} Xi^2}{N} - \bar{x}^2}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{235}{23} - 3,00^2} = \mathbf{1,10}$$

Desviación típica marginal de Y

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{23} Yi^2}{N} - \bar{Y}^2}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{7037}{23} - 17,35^2} = \mathbf{2,22}$$

Covarianza

$$\sigma_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^{23} X_i Y_i}{N} - \bar{x} \bar{y}$$

$$\sigma_{xy} = \frac{1172}{23} - 3,00 \times 17,35 = -1,09$$

Coeficiente de correlación de Pearson

$$r = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \sigma_y}$$

$$r = \frac{-1,09}{1,10 \times 2,22} = -0,45$$

### Interpretación:

Para poder determinar si existe una relación entre la motivación que tienen las estudiantes al iniciar al proyecto y el puntaje promedio obtenido se utilizó el método de la correlación lineal de Pearson. Se seleccionaron las siguientes variables:

X: Nivel de motivación del proyecto

Y: Puntaje promedio obtenido.

Tras haber aplicado la correlación de Pearson se llegó a las conclusiones:

- Ambas variables mantienen una correlación inversa debido a que el índice arrojó un valor con signo negativo. Lo que significaría que a pesar de que algunas estudiantes tenían bajo nivel de motivación inicial, obtuvieron un promedio alto en su calificación.
- Sin embargo, no se puede afirmar que todas las estudiantes que posean poca motivación, obtendrán un buen promedio y por lo tanto tampoco se puede deducir que las alumnas motivadas obtendrán calificaciones altas. Esta conclusión se puede argumentar con el valor numérico del índice que no se sitúa próximo al 0 ni tan próximo al -1. ( $r = -0,45$ )

### Correlación N° 4

¿Existe una relación entre la habilidad en el manejo de la calculadora gráfica y el tiempo promedio dedicado al proyecto?

Habilidad en el manejo de la calculadora gráfica y el tiempo promedio dedicado al proyecto

Nº. de estudiante	Nivel de habilidad	Tiempo promedio
1	3	13
2	4	13
3	3	18
4	4	13
5	4	13
6	3	13
7	3	13
8	4	28
9	3	13
10	3	13
11	3	23
12	4	13
13	3	13
14	3	18
15	3	18
16	3	18
17	2	23
18	3	23
19	4	18
20	3	23
21	3	13
22	4	18
23	2	18

Cuadro N° 17 Habilidad en el manejo de la calculadora gráfica y el tiempo promedio dedicado al proyecto.

Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaboración: La autora

**Estadístico de relación entre la habilidad en el manejo de la calculadora  
gráfica y el tiempo promedio dedicado al proyecto**

Paso 1

Nivel de habilidad ( $x_i$ )	Tiempo promedio ( $Y_i$ )	$X_i Y_i$	$(X_i)^2$	$(Y_i)^2$
3	13	39	9	169
4	13	52	16	169
3	18	54	9	324
4	13	52	16	169
4	13	52	16	169
3	13	39	9	169
3	13	39	9	169
4	28	112	16	784
3	13	39	9	169
3	13	39	9	169
3	23	69	9	529
4	13	52	16	169
3	13	39	9	169
3	18	54	9	324
3	18	54	9	324
3	18	54	9	324
2	23	46	4	529
3	23	69	9	529
4	18	72	16	324
3	23	69	9	529
3	13	39	9	169
4	18	72	16	324
2	18	36	4	324
<b>74</b>	<b>389</b>	<b>1242</b>	<b>246</b>	<b>7027</b>

**Cuadro N° 18 Estadístico de relación entre la habilidad en el manejo de la calculadora gráfica y el tiempo promedio dedicado al proyecto**

Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaboración: La autora

Paso 2:

Media marginal de X:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{23} X_i}{N}$$

$$\bar{x} = \frac{74}{23} = 3,22$$

Media marginal de Y:

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^{23} Y_i}{N}$$

$$\bar{Y} = \frac{389}{23} = 16,91$$

Desviación típica marginal de X:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{23} X_i^2}{N} - \bar{x}^2}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{246}{23} - 3,22^2} = 0,57$$

Desviación típica marginal de Y

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{23} Y_i^2}{N} - \bar{Y}^2}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{7027}{23} - 16,91^2} = 4,42$$



Covarianza

$$\sigma_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^{23} X_i Y_i}{N} - \bar{x} \bar{y}$$

$$\sigma_{xy} = \frac{1242}{23} - 3,22 \times 16,91 = -0,45$$

Coeficiente de correlación de Pearson

$$r = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \sigma_y}$$

$$r = \frac{-0,45}{0,57 \times 4,42} = -0,18$$

**Interpretación:**

Dadas las variables:

X: Habilidad en el manejo de la calculadora gráfica

Y: Tiempo promedio dedicado al proyecto

A través de la aplicación de la correlación lineal se pudo demostrar que existe una dependencia no significativa entre ambas variables, ya que el coeficiente de Pearson dio como resultado  $r = -0,18$ . Siendo su valor absoluto muy cercano al 0.

En base a este índice numérico, se puede inferir que una estudiante que tenga un buen manejo de la calculadora, no es una condición suficiente para que el manejo del tiempo sea óptimo.

## CAPÍTULO V

### 5. LA PROPUESTA

#### **Diseñar estrategias metodológicas para el desarrollo de proyectos de estudios matemáticos.**

##### **5.1. Justificación**

La principal razón de la investigadora para escoger el tema es la nueva oferta educativa que ofrece el estado ecuatoriano a instituciones fiscales, pues surge una gran preocupación en la plantilla docente del programa del diploma de los colegios acreditados, especialmente en la elaboración de proyectos de estudios matemáticos.

En la actualidad, a pesar del evidente cambio tecnológico, aun no se incorporan en todas las instituciones educativas los medios necesarios para la utilización de las tecnologías de información y comunicación, como lo exige el programa del diploma, por esta razón los docentes de matemáticas deben utilizar estrategias adecuadas en el proceso de enseñanza aprendizaje para lograr los estándares internacionales y cumplir con todos los lineamientos curriculares de la OBI

Por lo anteriormente expuesto se debe implementar estrategias metodológicas en el área de matemática, que implique un conjunto de acciones planificadas a ciertas condiciones para que se cumpla satisfactoriamente el proceso de aprendizaje, y que involucre métodos, actividades, técnicas y recursos. Algunas de estas acciones son:

Lograr un óptimo manejo de los recursos a utilizar.

Resolver problemas relacionados con los contenidos de cada tema.

Reconocer la utilidad de la Matemática en la vida cotidiana, aplicando los conocimientos a situaciones concretas.

Disponer y asignar computadores personalizados a través de módulos con instrucciones donde estén presentes los contenidos y actividades a desarrollarse.

Adquirir el software matemático como herramienta didáctica para el aprendizaje y estudio de matemática.

Reconocer los “Softwares Educativos” conocidos como programas o aplicaciones para ordenadores, creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico que facilite los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Hacer uso efectivo de las estrategias didácticas para el desarrollo de las inteligencias múltiples que permita estudiar de una manera dinámica distintos tópicos de Matemática. Explotando las enormes posibilidades que brindan las Tics, dentro de estas estrategias se tienen:

- Inteligencia Lingüística a través de la narración, uso de metáforas para aclarar conceptos o ideas
- Inteligencia Lógico-Matemática a través de procedimientos y analogías, visualización
- Inteligencia Espacial, con la visualización, indicadores de color, símbolos gráficos.
- Inteligencia Musical a través de conceptos musicales, música a través de efectos multimedia;
- Inteligencia Intrapersonal, con los momentos de reflexión.

## 5.2. Actividades

### 5.2.1. Desarrollo de los proyectos de estudios matemáticos

En el desarrollo de los proyectos de estudios matemáticos se siguieron los lineamientos del programa del diploma, especialmente los criterios de evaluación para garantizar una excelente calificación en la presentación de los trabajos finales.

Para que la evaluación interna alcance su máxima nota se aplicaron los siguientes pasos:

- **25 horas pedagógicas para:** analizar los criterios de evaluación, leer y corregir proyectos anteriores, discutir títulos adecuados, estudiar métodos de recopilación de datos y muestreo, se analizaron proyectos con los profesores.
- **25 horas mínimas de tiempo por parte del estudiante para:** planificar el proyecto, recopilar y organizar datos, aplicar procedimientos matemáticos, discutir los resultados y la validez de los mismos, se revisó la estructuración del proyecto para que resulte fácil de comprender, y verificar que la notación y la terminología sean correctas.

Los tiempos de entrega, fueron factores importantes para cumplir con el programa, por ello la institución educativa acreditada definió las fechas límites para entregar los borradores y la versión final de los proyectos de matemáticas, así como de todas las otras asignaturas.

### 5.2.2. Criterios de la evaluación interna

La evaluación interna representa el 20% de la calificación final de estudios matemáticos nivel medio, su puntuación máxima posible es 20.

Los criterios de evaluación se dividen en 7 partes que son:

#### Criterios de evaluación interna

Criterios	Descriptor	Máximo nivel
A	Introducción	3
B	Información / mediciones	3
C	Procedimientos matemáticos	5
D	Interpretación de resultados	3
E	Validez	1
F	Estructura y comunicación	3
G	Notación y terminología	2
	Total	20

Cuadro Nº 19 Criterios de evaluación interna.

**Fuente:** Guía de Estudios Matemáticos 2014  
Elaboración: La Autora

Los 23 proyectos fueron calificados utilizando los criterios establecidos por el programa, primero por el docente de estudios matemáticos, y luego 8 trabajos por un moderador externo del BI, los cuales fueron seleccionados de forma aleatoria por la plataforma del IBIS (International Baccalaureate Information System).

La calificación asignada a los proyectos fue favorable para el docente, así lo indican los moderadores externos en un informe enviado a la institución educativa (ver anexo 3), significa esto, que los criterios fueron asignados correctamente al nivel correspondiente.

### 5.2.3. Desarrollo de los criterios de evaluación interna.

Después de revisar y analizar proyectos anteriores se empezó a discutir sobre los temas de interés del trabajo de investigación escogidos por las estudiantes, para la elaboración en el orden siguiente:

- Se corrigió los enunciados de algunos temas escogidos por las estudiantes, cabe recalcar que la mayoría de los títulos estaban bien planteados. La dificultad que se presentó en este primer paso se basó en que varias alumnas tenían inconvenientes en buscar una situación de la cual extraer datos para poder aplicar procesos matemáticos. Sin embargo, esta limitación fue superada ya que se puede decir que todas supieron identificar un hecho que además era del gusto de ellas. Por ejemplo, una estudiante con miopía realizó su proyecto sobre este y otros padecimientos visuales.
- **El criterio A** enfocado hacia la realización de la introducción del proyecto fue probablemente la parte que necesitó más revisión que las demás. Debido que en este segmento del proyecto se solicitan dos requisitos: el plan y la tarea.

El plan que hace referencia a las actividades a realizarse y la tarea al propósito de la utilización de aquellas.

Siendo el plan el elemento más difícil de lograr a la perfección, ya que para conseguirlo era preciso que se detalle con orden y exactitud todos los procesos que se llevarían a cabo.

Ante esto, se sugirió que se redacte este elemento al final del proyecto a manera de resumen. Sin embargo, ninguna estudiante optó ante esta

alternativa y, aun así, tras varias revisiones, la mayoría de las estudiantes obtuvo la mejor puntuación en este criterio (3/3).

- **El criterio B** (Información/Mediciones) tuvo un desarrollo satisfactorio, ya que casi la totalidad de las estudiantes lo desarrolló de forma pertinente sin necesidad de correcciones de gran medida. Una observación que fue posible identificar es que al definir al tema se tenga en cuenta que éste permita obtener una cantidad de datos apropiada y un método de recolección sencillo.
- **En el criterio C** (Procedimientos matemáticos), los procesos simples y complejos se ejecutaron de forma correcta, es decir, estuvieron libres de error. Para este paso del proyecto se pudieron notar 2 observaciones:
  1. Todas las estudiantes se inclinaron hacia un proceso matemático vinculado al área de la estadística. Sería ideal tratar de que también se anime a abarcar las otras áreas de las matemáticas como: funciones y/o geometría.
  2. Las estudiantes desarrollaron los procesos matemáticos con números de cifras significativas diferentes. Por lo que en algunos casos se debió corregir, pues eran más que las necesarias. Se recomendaría hacer hincapié a las estudiantes en la importancia de la utilización de un número de cifras significativas ejemplar y también que se justifique aquella elección.

- **El criterio D** (Interpretación de resultados) al inicio presentó un desarrollo bueno. Ya que en la primera revisión la mayoría de estudiantes obtuvo (2/3). Esta nota como justificación a que su análisis era limitado, sí se hacía referencia explícita a los datos obtenidos del criterio C pero por otro lado no se exploraba en profundidad las razones subyacentes para los datos obtenidos.
- **El criterio E** (Validez) fue uno de los procesos que resultó con poca dificultad para las estudiantes, ya que se puede decir que todas las estudiantes tuvieron mucha facilidad para reconocer que elementos o procesos pudieron aportar un sesgo a la veracidad de sus datos y por consecuencia de sus conclusiones. El papel de las cifras significativas fue uno de los factores que tuvo mayor incidencia.
- **El criterio F** (Estructura y comunicación) y el G (Notación y terminología) no tuvieron inconvenientes en mayor medida. Ya que las estudiantes manifestaron un lenguaje internacional, lo cual favorecía la comprensión. Además, todos los proyectos tuvieron un orden coherente.

Por otro lado, aunque no existió plagio, se debe de seguir controlando de manera exhaustiva el buen uso y presentación de citas y referencias dentro del texto, así como en la bibliografía.

Para tener una idea más clara de los proyectos desarrollados por las estudiantes, revisar el anexo 4, que corresponde al siguiente **tema**;

**“Factores incidentes en la mortalidad materna y el nacimiento de bebés en las provincias del Ecuador durante el año 2013”**



### **Actitudes del estudiante en el proceso de enseñanza**

- Actitud crítica frente al proceso de enseñanza.
- Actitud de respeto ante la normativa establecida por la cátedra.
- Actitud proactiva, al trabajar con motivación, con ánimo y estar dispuesto a iniciar acciones.
- Actitud reflexiva antes de tomar decisiones, actualización permanente en el área de estudio, disposición a aceptar cambios, adaptándose con facilidad a situaciones nuevas, disposición a escuchar, disposición a participar en equipos de trabajo, imparcialidad al analizar situaciones a partir de los hechos, motivación al logro y a la búsqueda de la excelencia, objetividad al analizar los hechos sin comprometer deseos o sentimientos, perseverancia en el logro de las metas propuestas, posición ética en el contexto de la profesión, pulcritud en el vestir, puntualidad en los compromisos, responsabilidad en el cumplimiento de los deberes, seguridad en sí mismo y trato amable.

### **Habilidades que debería desarrollar el estudiante en pro de profundizar Calidad Académica**

El conjunto de habilidades establecidas por (Pallela Martins 2006) del estudiante tienen por objeto de garantizar una calidad académica, dichas habilidades se discriminan por aspectos y se describen a continuación:

**Habilidades para garantizar la calidad académica por Pallela Martins.**

Aspectos	Habilidades a desarrollar por el estudiante en clase
De búsqueda de Información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localizar información, observar deliberadamente, preguntar, utilizar centros de documentación e información, utilizar materiales de referencia diseñado por los profesores de Matemática. Así como paquetes o software educativos.</li> </ul>
De asimilación y de retención de la información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Codificar y formar representaciones, comprender información, escuchar, recordar datos concretos.</li> </ul>
Organizativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer prioridades, hacer uso racional de los recursos, programar el tiempo.</li> </ul>
Creativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar ideas, hipótesis y razonar en forma inductiva.</li> </ul>
Analíticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pensar en sentido crítico, razonar en forma deductiva, evaluar ideas e hipótesis.</li> </ul>
En la toma de decisiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar alternativas, seleccionar racionalmente.</li> </ul>
De comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expresar ideas oralmente con fluidez, claridad y buena dicción.</li> </ul>
Sociales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provocar y estimular motivación a otros hacia el estudio del área, controlar situaciones grupales, trabajar con grupos.</li> </ul>
Metacognitivos y autorreguladores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar la estrategia adecuada para el tipo de problema a resolver, identificar debilidades y fortalezas propias, transferir principios y estrategias de una situación a otra, evaluar los procesos cognitivos y determinar si se comprenden los planteamientos de los problemas</li> </ul>

**Cuadro Nº 20 . Habilidades para garantizar la calidad académica por Pallela Martins.**

**Fuente:** Pallela Martins (2006)

Técnicas que pueden ser utilizadas por el docente/facilitador al planificar la enseñanza de la matemática bajo un estilo Proactivo

<b>Técnica</b>	<b>Uso/Utilidad</b>	<b>Acciones de estudiante</b>	<b>Acciones del Docente/Facilitador</b>
<i>Sistema Winnetka (Individual)</i>	<i>Preparar cuadernos de trabajos de autocorrección basado en los principios de la instrucción matemática programada. Autodirección</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Desarrollar los cuadernos de tareas.</i></li> <li>• <i>Responder exámenes, quik.</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Elaborar cuaderno de trabajo.</i></li> <li>• <i>Supervisar los estudios de los estudiantes.</i></li> <li>• <i>Evaluar la programación.</i></li> </ul>
<i>Tareas Dirigidas (Individual)</i>	<i>Complementación de la exposición del docente/facilitador por medio de las tareas dirigidas y la discusión de datos.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Desarrollar las tareas.</i></li> <li>• <i>Participar en las discusiones</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Preparar una serie de tareas bien planificadas, organizadas en función del contenido y del grado de dificultad.</i></li> <li>• <i>Presentación del contenido</i></li> </ul>
<i>Discusión en grupos seleccionados</i>	<i>Es la reunión de estudiantes para reflexionar en grupo, con el fin de sacar conclusiones y llegar a decisiones, una vez resueltos los problemas.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Conformar círculos de estudio.</i></li> <li>• <i>Elegir un secretario.</i></li> <li>• <i>Preparar el tema.</i></li> <li>• <i>Exponer oralmente sus ideas e ir al pizarrón a exponer resultados</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Orientar la actividad de facilitación al preparar preguntas y para estimular y conducir la discusión.</i></li> <li>• <i>Seleccionar el contenido.</i></li> <li>• <i>Indicar las fuentes bibliográficas.</i></li> </ul>
<i>Exposición Rotativa (Grupal)</i>	<i>Es la selección de un tema o unidad con la extensión y profundidad deseada.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cada estudiante es experto del tema seleccionado.</i></li> <li>• <i>Utiliza dísticos o trípticos para abordar el temario.</i></li> <li>• <i>El tiempo estimado es de 15 a 20 minutos.</i></li> <li>• <i>El grupo escucha la explicación.</i></li> <li>• <i>El grupo evalúa al experto.</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Actúa como moderador.</i></li> <li>• <i>Lleva el tiempo destinado y aprobado.</i></li> <li>• <i>Maneja la disciplina del curso.</i></li> </ul>

<p><i>Taller (Grupal) El Estudiante Asesor</i></p>	<p><i>El docente selecciona a estudiantes avanzados, que manejan con solvencia las unidades matemáticas</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>El estudiante asesor, toma de dos a tres estudiantes del curso.</i></li> <li>• <i>Facilita maneras proactivas de resolución de problemas según el grado de dificultad que le exija el docente/facilitador.</i></li> <li>• <i>Lleva recursos didácticos.</i></li> <li>• <i>Lleva registros de aprendizajes, dificultades, debilidades, fortalezas.</i></li> </ul>	<p><i>El docente/facilitador suministra guías de estudio que manejan con propiedad los estudiantes avanzados. Propicia creatividad en los estudiantes avanzados.</i></p>
<p><i>Torbellino de Ideas (Grupal)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Diferentes elementos opinan sobre los problemas matemáticos y los grados de dificultad para resolverlos.</i></li> <li>• <i>Permiten la expresión libre de ideas y maneras de resolución de problemas,</i></li> <li>• <i>Desarrolla la capacidad de análisis, creatividad, innovación porque permite la confrontación de alternativas de solución de un problema planteado.</i></li> <li>• <i>Facilita que el grupo se cohesionen y genere salidas prácticas a la resolución de planteamientos matemáticos.</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Producir ideas y hablar sin cohibición.</i></li> <li>• <i>Intervenir en la discusión.</i></li> <li>• <i>Registrar las ideas expuestas.</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Plantea la competencia sana en todo el grupo.</i></li> <li>• <i>Se asume que hay determinados grupos avanzados y por avanzar o nivelar.</i></li> <li>• <i>Establece normas para la conducción del grupo.</i></li> <li>• <i>Estimula a los estudiantes a producir ideas, resolución de problemas, alternativas.</i></li> <li>• <i>Actúa como moderador.</i></li> </ul>

Cuadro N° 21 Técnicas que pueden ser utilizadas por el docente/facilitador al planificar la enseñanza de la matemática bajo un estilo proactivo

**Fuente: la Autora**

## CONCLUSIONES

Para el primer objetivo, se enmarcó en el análisis de las estrategias metodológicas usadas por el personal docente/facilitador.

A breves rasgos los resultados de las encuestas se mostraron favorables hacia el uso de las TICS.

El 70% de los maestros emplea **frecuentemente** el uso de las TICS, un 20% **siempre** las utiliza y el 10% restante **casi nunca** se beneficia de ellas.

Además, el 95% de los docentes manifestó tener un nivel **muy bueno** en cuanto al manejo de herramientas tecnológicas relacionadas al proyecto.

Con respecto al segundo objetivo, se puede establecer de acuerdo a la información de los proyectos que los docentes deben tener una preparación mayormente en el área matemática de la Estadística, ya que hay predominancia de procesos matemáticos de este tipo.

Para cumplir con el tercer objetivo de identificar debilidades en el proceso de elaboración de los proyectos se dividirán estas en dos grupos: 1) debilidades de los docentes y 2) de las estudiantes.

### 1) Debilidades de docentes:

- **Manipulación de la calculadora gráfica**, ya que solo un 25% de la muestra poblacional posee un nivel **muy bueno** y adicionalmente, el 75% de ellos considera este instrumento como más difícil de aprender a manejar.
- **Asesoría sobre la elección del tema**, debido a que el 80% cree que esta etapa del proyecto es la más complicada. Las posibles dificultades que pueden existir en esta fase es porque el rol del docente no permite ofrecer

críticas demasiado extensas en cuanto al tema a seleccionar, ya que se pide que este surja totalmente a partir de gustos o actividades que sean del agrado del alumno. Además, el profesor no puede obligar al estudiante a elegir o abandonar un tema, más bien debe de hacer que el educando visualice la importancia de su investigación.

## 2) Debilidades de las estudiantes:

- **Nivel de optimismo**, solamente el 35% de la muestra confió en sus habilidades para la realización del proyecto. Esto puede significar que al momento de la socialización del proyecto y en los momentos previos a su elaboración, las estudiantes no se encontraban lo suficientemente motivadas.
- **Elección del tema**, según los resultados de las encuestas, el 78% de las alumnas identificó este proceso como uno de los más difíciles. Posiblemente a que deben elegir entre una larga lista de ideas y la mayoría pueden parecer muy interesantes.
- **Tiempo disponible**, el 78% de las estudiantes considera que el tiempo es un factor limitante para ejecutar una buena evaluación interna.

El cuarto objetivo al tener un carácter más práctico, se desarrollará en las recomendaciones.

## RECOMENDACIONES

Las reflexiones que se presentan a continuación, están dirigidas al personal directivo y docentes, para que haya innovación y creatividad para las dinámicas y procesos de la cátedra de matemática.

- La planificación de clases, debe ser asumida como un proceso de vital importancia en toda institución educativa, ya que permite organizar la acción educativa en términos de la misión, visión y los valores de la institución.
- Por su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes, los recursos tecnológicos, deben necesariamente, ser incorporados a las actividades de clase en toda institución educativa, ya que el uso lleva a desarrollar métodos de enseñanzas-aprendizajes adecuados al objeto de estudio y a los distintos contextos en que el mismo puede ser trabajado.
- Las autoridades educativas, deben impulsar programas actualizados, de punta, estrategias metodológicas novedosas, innovadoras y creativas, así como promover investigaciones con las universidades dirigidas a actualizar y mejorar el desempeño docente.
- Desarrollar un plan de atención profesoral en el orden pedagógico, didáctico que permita fortalecer la adecuada preparación de los docentes en el área de matemática, en el diseño de estrategias innovadoras para el aprendizaje de Matemáticas y/o cualquier otra disciplina.
- Si bien es cierto que los docentes poseen habilidades con la tecnología estadística relacionada con el proyecto de matemáticas, aún no se alcanza la excelencia. Por esto, se exhorta a que los profesores sean más autodidactas en este asunto, ya que obtener el parámetro de la excelencia tendría múltiples beneficios tanto para ellos como para las estudiantes que tienen a su disposición. Uno de los beneficios puede ser la reducción en el tiempo de revisión de los proyectos.

- Ya que hay una incidencia alta en la elección de proyectos relacionados a la estadística se sugiere que los maestros también enfatizen los otros contenidos del programa de la guía de estudios matemáticos, esto puede crear interés en las estudiantes en temas como optimización.
- Mejorar el nivel de habilidad con la calculadora de pantalla gráfica por parte de los docentes puede conducir a que los estudiantes también lo perfeccionen y consecuentemente esto se evidenciará en que los proyectos estarán libres de error y que el tiempo que se dedica para la evaluación interna también se reduzca.
- Implementar una socialización progresiva con los estudiantes sobre el proyecto y sucesos de la vida cotidiana que se expresan matemáticamente puede provocar una familiarización con los alumnos. Así ellos ya no se enfrentarán a la “barrera” que simboliza el empezar la evaluación interna por temor a fracasar.

Esta acción también traería otros beneficios, entre ellos: mantener motivadas a las estudiantes, reducir la percepción de dificultad del proyecto, convertir el proceso de elección del tema de una debilidad a una fortaleza.



## BIBLIOGRAFÍA

Cabero, J. (1998). *Las aportaciones de las nuevas tecnologías a las instituciones de formación continuas.*

Hurtado, I. y Toro J. (1998). Paradigmas y métodos de investigación en tiempos de cambio.

Ortiz, C. (1999). *Elementos del análisis.* Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Sabino, C. (2000). *El Proceso de Investigación: Una Introducción Teórico – Práctica.* Editorial Panapo. Caracas, Venezuela.

Castells, M. (2001): *La Galaxia de Internet Reflexiones sobre Internet, empresa y sociedad,* Barcelona, Plaza & Janés.

Zuazua y Rodríguez (2002). *Enseñar y aprender Matemáticas: del Instituto a la Universidad.* Revista de Educación del MEC, España.

Romero (2003). La utilización de estrategias didácticas en clase.

Disponibile en línea:

[http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod\\_ense/revista/pdf/Numero\\_23/GUSTAVO\\_ADOLFO\\_ROMERO\\_BAREA02.pdf](http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_23/GUSTAVO_ADOLFO_ROMERO_BAREA02.pdf). Consulta [Mayo 2016, 10]

Alva, M. (2003). *Las tecnologías de la información y el nuevo paradigma educativo en contexto educativo.* Revista Digital de Educación y nuevas tecnologías, Numero 29, Año 5. [En línea]. Disponible en <http://contexto-educativo.com.ar/2003/5/Nºta-03.htm> [Consulta: 12 mayo 2016]

Bastidas, (2004). *Estrategias y técnicas didácticas*. (2da ed.). Quito: S&A Editores.

Järvelä S. (2004, Mayo). Personalised Learning: the Future of Public Service Reform. Conferencia internacional. Disponible: <http://www.oecd.org/education/school/36234148.pdf>. [Consulta: 2016, mayo 29]

Louart, M. (2005). *Panorama de la formación actual de los perfiles académicos y profesionales para la planificación y gestión de las políticas educativas en América latina*. La Formación de Recursos Humanos para la Gestión Educativa en América Latina. Instituto Internacional de Planeamiento Educativo. UNESCO, Argentina.

Bass, B y Avolio, B. (2006). *Manual for the multifactor leadership questionnaire*. Consulting Psychologist Press. Palo Alto. California. Estados Unidos.

Bass, B. y Riggio, R. (2006). *Transformational leadership Mahwah*. Lawrence Erlbaum Associates, inc. Publishers. EEUU.

Chiavenato, A. (2006). *Administración de recursos humanos. El capital humano de las organizaciones*. Octava Edición. McGraw Hill. México.

Palella y Martins (2006). Hacia la construcción de un modelo proactivo de programación de la Enseñanza en Educación Superior. Revista Docencia Universitaria, Volumen VII, Nº2, Año 2006, Caracas Lerma,

Velásquez, L. (2006). *Habilidades Directivas y Técnicas de Liderazgo*. Editorial Ideas Propias. España.

Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica*. Caracas: Episteme.

Balestrini, (2006). *Metodología de la investigación*. Caracas: Autor.

Royero, J. (2006). *Gestión de Sistemas de Investigación en América Latina*. Revista Iberoamericana de Educación España. [Revista en línea]. <http://www.campus-oei.org>. Sección lectores [Consulta: 2014, Octubre 15].

A. (2007). *Liderazgo emprendedor: cómo ser un emprendedor de éxito y no morir en el intento*. México. Editorial Thompson.

Tamayo y Tamayo (2007). *El proceso de investigación científica*. México: Limusa

Leithwood, K, Mascal, B y Strauss, T. (2009). *Distributed leadership according to the evidence*. Editorial Routledge Press. EEUU.

Díaz Barriga, F y Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: McGrawHill

Hernández Samperio, R, Fernández Collado, C y Baptista Lucio, P. (2010) *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill Interamericana

Parella y Martins (2010). *Metodología cuantitativa de la investigación*. Caracas: Autor.

Gonzales (2011). *El conocimiento y uso de estrategias metodológicas apoyadas en las TIC para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje del área de matemáticas en educación primaria*

Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación*. Caracas: Episteme.

OREALC (2013). *Enfoques estratégicos sobre las TIC en educación en América latina y el Caribe*. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. Edición: UNESCO

Morales, C (2014). *Estrategias metodológicas para contribuir el aprendizaje del álgebra y geometría en el primero de bachillerato del colegio nacional mixto San Joaquín, durante el año colectivo 2012-2013*".

Tayupanta (2014). *Uso de estrategias y técnicas metodológicas en la enseñanza de matemática en el segundo año del bachillerato general unificado del Colegio Nacional "Juan Pío Montufar" de la ciudad de Quito durante el año lectivo 2012-2013*.

Bachillerato Internacional (2014). Guía de Estudios Matemáticos.

Ortíz Amador, Carlos (s,f). "Elementos del análisis, p. 30.

(Peter Blythe, Jim Fensom, Jane Forrest, Paula Waldman de Tokman, 2015)

# **ANEXOS**

## **Anexo 1**

### **Encuesta dirigida a docentes de estudios matemáticos**

#### **CUESTIONARIO**

En el presente cuestionario existen diversos planteamientos, que deberán ser seleccionados según su juicio. Es importante, que cada una de las preguntas establecidas sean contestadas con la mayor sinceridad posible, ya que de usted depende la efectividad del estudio el cual pretende: “Diseñar estrategias metodológicas para el desarrollo de proyectos de Estudios Matemáticos en el programa del Diploma del Bachillerato Internacional”.

Dicho instrumento es de carácter anónimo y la información que aporte a través de sus respuestas no será manejada por ningún personal de la institución. Así mismo, no hay respuestas correctas ni incorrectas, sino lo que usted piense es lo más importante.

#### **Parte A**

¿Cuáles son las estrategias metodológicas que aplican en el desarrollo de proyectos de estudios matemáticos en el programa del diploma?

---

¿Qué estrategias metodológicas utilizan para motivar el interés del estudiante al escoger un tema en el proyecto?

---

## Parte B

Para responder, usted como docente, marque con una X en el cuadro a la derecha de cada frase la escala que mejor represente su opinión.

Por favor responda a todas las preguntas o planteamientos dados, utilizando la numeración de la escala que se le presenta a continuación:

1. Intensamente en desacuerdo
2. Moderadamente en desacuerdo
3. Ni de desacuerdo ni de acuerdo
4. Moderadamente de acuerdo
5. Intensamente de acuerdo

<b>Variable: Estrategias metodológicas</b>						
Ítem	Indicadores	1	2	3	4	5
1	Las estrategias metodológica utilizadas considera el uso de las TIC					
2	Se considera el desarrollo de estrategias diferenciadas a partir de los resultados obtenidos en el proceso de aprendizaje					
3	Las estrategias metodológicas facilitan la comunicación eficaz del conocimiento					
4	Las estrategias metodológicas estimulan capacidad de análisis de frecuencias estadísticas en los estudiantes					
5	Las estrategias metodológicas estimulan el análisis de tendencias estadísticas					
6	Las estrategias metodológicas son innovadoras en el proceso de enseñanza- aprendizaje.					
7	Las estrategias metodológicas facilitan el desarrollo de planes individuales de aprendizaje.					
8	Las estrategias metodológicas facilitan el trabajo colaborativo con diferentes grupos de estudiantes.					
9	Las estrategias metodologías proporcionan experiencias de aprendizaje significativas					
10	Las estrategias metodológicas involucran recursos educativos que facilitan el desarrollo de planes en el aula.					

## Parte C.

### Instrucciones para llenar el instrumento

El presente instrumento consta de 10 preguntas cada una de ellas será respondida considerando varias alternativas.

Sírvase elegir únicamente una de ellas, la que considere más acertada, identifique la respuesta con un visto a lada derecho de la pregunta.

### CUESTIONARIO

1. ¿Con qué frase se identifica dada la primera impresión del proyecto?
  - “No podré hacerlo, me parece imposible”
  - “Quizá pueda llegar a hacerlo”
  - “Con ayuda lograré hacerlo”
  - “Lograré hacerlo”
  - “Por supuesto que podré realizarlo, me parece sencillo”
  
2. ¿Qué tanta preparación cree usted que recibió para la elaboración del proyecto?
  - Nula
  - Escasa
  - Poca
  - Suficiente
  - En exceso
  
3. ¿Qué etapa de la realización del trabajo considera usted que fue la más difícil de hacer?
  - Elección del tema
  - Elección del procedimiento matemático
  - Recolección o formulación de datos (encuestas, mediciones, entre otras)
  - Aplicación del procedimiento matemático
  - Análisis
  - Conclusiones



4. ¿Qué cantidad de horas cree usted que es la adecuada para lograr realizar un buen proyecto?
  - 10-15
  - 16-20
  - 21-25
  
5. ¿Cuál es su nivel de habilidad con los programas estadísticos, hojas de cálculo electrónicas y demás tecnología relacionada con el proyecto?
  - Pésima
  - Mala
  - Regular
  - Muy buena
  - Excelente
  
6. ¿Cuál es su nivel de habilidad en el manejo de la calculadora de pantalla gráfica (CPG)?
  - Pésima
  - Mala
  - Regular
  - Muy buena
  - Excelente
  
7. ¿Cree usted que el aprendizaje sobre las herramientas tecnológicas debe ser responsabilidad del estudiante o en su lugar cree que el docente debería de ofrecer una capacitación?
  - Responsabilidad del estudiante
  - Responsabilidad del docente
  - Responsabilidad de ambos.
  
8. ¿En qué momento cree usted que es propicio que se dé una capacitación sobre las herramientas tecnológicas?
  - Antes de la elaboración del proyecto
  - A medida que se lleva a cabo el proyecto

9. ¿Qué cree que tiene más complejidad en el momento de aprender a usar?

- Calculadora de pantalla gráfica
- Herramientas electrónicas

10. ¿Qué recomendaciones pudiera dar usted a las estudiantes que realizarán el proyecto de matemáticas próximamente?

1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_

## Anexo 2

### Encuesta dirigida a estudiantes del programa del diploma.

#### Estimadas Estudiantes:

Este documento se presenta como un instrumento de evaluación con el cual se propone recolectar datos referentes al desarrollo de proyectos de estudios matemáticos para el programa del diploma.

#### Objetivo:

El presente instrumento de encuesta tiene como objetivo general, analizar los factores que afectan el proceso de la evaluación interna a través de una investigación de campo, para elaborar estrategias metodológicas en el desarrollo de proyectos de estudios matemáticos.

#### Instrucciones para llenar el instrumento

El presente instrumento consta de 20 preguntas cada una de ellas será respondida considerando varias alternativas.

Sírvase elegir únicamente una de ellas, la que considere más acertada, identifique la respuesta con un visto a lada derecho de la pregunta.

#### CUESTIONARIO

1. Con qué frase se identifica dada la primera impresión del proyecto?
  - “No podré hacerlo, me parece imposible”
  - “Quizá pueda llegar a hacerlo”
  - “Con ayuda lograré hacerlo”
  - “Lograré hacerlo”
  - “Por supuesto que podré realizarlo, me parece sencillo”
2. ¿Cuál fue el puntaje otorgado por su maestro encargado en la **primera entrega** de su evaluación interna?
  - 1-5
  - 6-10
  - 11-15
  - 16-20

3. ¿Cuál fue el puntaje otorgado por su maestro encargado en la **última entrega** de su evaluación interna?
  - 1-5
  - 6-10
  - 11-15
  - 16-20
  
4. ¿Qué tan de acuerdo se sintió con la nota asignada (nota final)?
  - Totalmente en desacuerdo
  - En desacuerdo
  - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
  - De acuerdo
  - Totalmente de acuerdo
  
5. ¿Cuál fue el nivel de dificultad que tuvo para usted la realización del proyecto de matemáticas?
  - Muy fácil
  - Fácil
  - Un poco difícil
  - Difícil
  - Muy difícil
  
6. ¿Qué tanta preparación cree usted que recibió para la elaboración del proyecto?
  - Nula
  - Escasa
  - Poca
  - Suficiente
  - En exceso

7. ¿Qué tan útil considera que fue la información y/o material suministrado por el docente a cargo para el desarrollo de la evaluación interna?
- Inútil
  - Poco útil
  - Útil
8. ¿Qué etapa de la realización del trabajo considera usted que fue la más difícil de hacer?
- Elección del tema
  - Elección del procedimiento matemático
  - Recolección o formulación de datos (encuestas, mediciones, entre otras)
  - Aplicación del procedimiento matemático
  - Análisis
  - Conclusiones
9. ¿Qué factor de los siguientes considera que fue un inconveniente para la realización de su proyecto?
- El tiempo disponible
  - Las habilidades necesarias para el proyecto
  - La comprensión de las directrices del docente
10. ¿Cuántas horas aproximadamente dedico usted a la realización de su proyecto?
- 10-15
  - 16-20
  - 21-25
  - Más de 25

11. ¿Qué cantidad de horas cree usted que es la adecuada para lograr realizar un buen proyecto?

- 10-15
- 16-20
- 21-25
- Más de 25

12. ¿Realizó y cumplió usted una planificación eficaz de su proyecto?

- Sí
- No

13. ¿Si hubiera realizado y ejecutado una planificación eficaz, ¿considera que hubiera tenido un mejor desarrollo en el proyecto?

- Sí
- No

14. ¿Cómo evaluaría al docente y a su acompañamiento en la elaboración del proyecto?

- Pésimo
- Malo
- Regular
- Muy bueno
- Excelente

15. ¿Cuál es su nivel de habilidad con los programas estadísticos, hojas de cálculo electrónicas y demás tecnología relacionada con el proyecto?

- Pésima
- Mala
- Regular
- Muy buena
- Excelente

16. ¿Cuál es su nivel de habilidad en el manejo de la calculadora de pantalla gráfica (CPG)?

- Pésima
- Mala
- Regular
- Muy buena
- Excelente

17. ¿Cree usted que el aprendizaje sobre las herramientas tecnológicas debe ser responsabilidad del estudiante o en su lugar cree que el docente debería de ofrecer una capacitación?

- Responsabilidad del estudiante
- Responsabilidad del docente

18. ¿En qué momento cree usted que es propicio que se dé una capacitación sobre las herramientas tecnológicas?

- Antes de la elaboración del proyecto
- A medida que se lleva a cabo el proyecto

19. ¿Qué cree que tiene más complejidad en el momento de aprender a usar?

- Calculadora de pantalla gráfica
- Herramientas electrónicas

20. ¿Qué recomendaciones pudiera dar usted a las estudiantes que realizarán el proyecto de matemáticas próximamente?

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

## Anexo 3

### Informes sobre la evaluación interna

**Colegio** Unidad Educativa Fiscal XXXXXXXXXXXX **Moderador:** 003151

**Asignatura:** MATH.STUDIES **Nivel:** SL **Componente:**  
PROJECT

#### Exactitud de la corrección

Exactitud en el criterio A

Apropiada

Exactitud en el criterio B

Apropiada

Exactitud en el criterio C

Apropiada

Exactitud en el criterio D

Apropiada

Exactitud en el criterio E

Apropiada

Exactitud en el criterio F

Apropiada

Exactitud en el criterio G

Apropiada

#### Comentarios sobre la muestra de trabajo

**Comentarios sobre la exactitud de la aplicación de los criterios de evaluación por parte del profesor**

Los maestros hicieron un gran trabajo en la evaluación de los papeles. Fueron veraces y claros con sus comentarios.

**Comentarios sobre la adecuación del trabajo**

Estoy contento y feliz con la adecuación de los trabajos.





**UNIDAD EDUCATIVA FISCAL XXXXXXXXXX**

**EVALUACIÓN INTERNA**

**ESTUDIOS MATEMÁTICOS NIVEL MEDIO (NM)**

NOMBRE: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

CÓDIGO: 050263 – 0007

MISS. LCDA. LETHY GALLEGOS MUÑOZ

**TEMA:**

**Factores incidentes en la mortalidad materna y el nacimiento de bebés en las provincias del Ecuador durante el año 2013.**

## **INTRODUCCIÓN:**

El siguiente estudio titulado “Factores influyentes en la mortalidad materna y el nacimiento de bebés en las provincias del Ecuador durante el año 2013”, se justifica a partir de los altos riesgos en el embarazo y partos de recién nacidos en este país latinoamericano, ya sea por malas prácticas médicas o falta de precaución durante el estado de gestación respectivamente.

Los datos a analizar correspondientes al CIES (Comisión interinstitucional de Estadísticas de salud), muestran detalladamente el número de muertes maternas en toda la región y la cantidad de nacidos vivos por provincia, mismos que serán puestos en tablas de contingencias. La implementación y utilización de métodos estadísticos como la obtención del coeficiente de correlación como primer paso (análisis e interpretación), y la recta de regresión como segundo, medirán la relación/dependencia entre las variables utilizadas en el muestreo y la dispersión de éstas en relación con la recta de ajuste, proceso inherente en la obtención y procesamiento de datos. Dichas variables de estudio serán: v. independiente ( $W$ ) (número de muertes maternas registradas en el año de estudio) y la v. dependiente ( $z$ ) (número de nacidos vivos en todas las provincias del país). Además, se trabajarán con tres cifras significativas para un mejor precisión.

Mediante la gráfica respectiva de las variables se podrá constar el grado de interrelación de los datos. Ya sea positiva (creciente) o negativa (decreciente).

Este último apartado será de utilidad en la determinación de la relación entre las variables, si el nacimiento de bebés está lejana o estrechamente vinculado con la mortalidad materna.

Otro punto clave en la validez del tema selecto, será la realización de encuestas a un muestreo de 120 personas a razón de una mayor variabilidad de estudio y dispersión, donde se evidenciará los factores incidentes en las muertes maternas: mala práctica médica y descuido durante el embarazo; a través de conjuntos. Y finalmente sus gráficos de barras e interpretaciones.

## **Desarrollo:**

El coeficiente de correlación momento - producto de Pearson es un indicador estadístico que determina la intensidad de relación entre variables en sentido lineal que toma valores entre 1 y -1 inclusive. De esta forma mide exclusivamente datos cuantitativos de variables bidimensionales para su obtención. Se denota con la letra  $r$  y suele ser llamado también como  $r$  de Pearson.

Su resultado (cociente) está dado a partir de su fórmula fraccionaria, donde el numerador es la covarianza y el denominador es el producto de las desviaciones típicas de cada una de las variables "x" y "y" respectivamente.

Como se especifica a continuación es la fórmula del coeficiente momento-producto de Pearson:

$$r = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \sigma_y}$$

$\sigma_{xy}$  : Covarianza de "x" y "y".

$\sigma_x$  : Desviación típica de la variable "x".

$\sigma_y$  : Desviación típica de la variable "y".

### **Interpretación:**

- El signo del coeficiente de correlación (relación) es el mismo que el de la covarianza (mide sentido).
- Si el signo del coeficiente de relación es positivo, la correlación es directa.
- Si el signo del coeficiente es negativo, la correlación es inversa.
- Si el coeficiente de relación es nulo, es decir  $r=0$ , no existe grado de correlación.

Por ello, para el coeficiente de correlación de Pearson se cumple que:

$$|r| \leq 1 \leftrightarrow -1 \leq r \leq 1$$

- Si el valor de la correlación es cercano a -1, la correlación es fuerte e inversa, y será tanto más fuerte por su proximidad con  $r=-1$ .
- Si el valor de la correlación es cercano a 1, la correlación es fuerte y directa, y será tanto más fuerte por su cercanía con la unidad positiva (correlación perfecta).
- Si el valor de la correlación toma valores próximo a cero, la correlación es débil.
- Si el coeficiente de correlación es 1 o -1, la correlación es perfecta, creciente o decreciente respectivamente (Fiesterra).

A continuación se presenta la tabla de la intensidad del coeficiente de correlación.

**Tabla #1 Tipos de intensidad y correlación**

$0 <  r  \leq 0.25$	Muy débil
$0.25 <  r  \leq 0.5$	Débil
$0.5 <  r  \leq 0.75$	Moderada
$0.75 <  r  \leq 1$	Fuerte

Por lo tanto, la variable independiente (w) es el número de muertes maternas y la variable dependiente (z) es el número de nacidos vivos. Se esquematiza a continuación:

**Tabla #2. Cantidad de muertes materna y nacidos vivos registrados por provincias en el año 2013**

PROVINCIAS	MUERTES MATERNAS (w)	NACIDOS VIVOS REGISTRADOS (z)
AZUAY	7	11134
BOLÍVAR	2	2604
CAÑAR	1	3504
CARCHI	5	2163
COTOPAXI	9	6253
CHIMBORAZO	14	7456
IMBABURA	7	6163
LOJA	6	6449
PICHINCHA	13	40578
TUNGURAHUA	7	7681
SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS	2	5910
EL ORO	8	8869
ESMERALDAS	13	5986
GUAYAS	26	56175
LOS RÍOS	10	10777
MANABÍ	13	20519
SANTA ELENA	1	5423

MORONA SANTIAGO	5	2389
NAPO	1	2076
PASTAZA	1	1479
ZAMORA CHINCHIPE	1	1325
SUCUMBÍOS	2	3179
ORELLANA	1	2405
GALÁPAGOS	0	351
ZONA NO DELIMITADA	0	13
EXTERIOR	0	35
<b>TOTAL REPÚBLICA</b>	<b>155</b>	<b>220896</b>

Posterior a la tabulación respectiva de la tabla de contingencia principal, se procederá a encontrar y valorar la relación entre variables mediante la implementación de la Correlación de Pearson. Al ser el primer paso para determinar el grado y predicción de dicha relación, su estructura formular (la covarianza (numerador) y el producto de las desviaciones típicas o estándar de ambas variables (denominador)) da como resultado la intensidad de una relación lineal. Los componentes para obtener el presente proceso incluyen:

- a) Media aritmética de las variables “w” y “z” y el producto de cada asignación “w” por “z” para la covarianza.
- b) Para las desviaciones típicas se requiere del cuadrado de los valores dados para “w” y “z”, respectivamente.

Para un mayor esclarecimiento, se presenta la siguiente tabla de los componentes requeridos para el cálculo de la relación lineal:

**Tabla #3. Representación de las asignaciones numéricas para cada variable “w” y “Z” y sus correspondientes operaciones matemáticas**

<i>W</i>	<i>Z</i>	<i>W X Z</i>	<i>W<sup>2</sup></i>	<i>Z<sup>2</sup></i>
7	11134	77938	49	123965956
2	2604	5208	4	6780816
1	3504	3504	1	12278016
5	2163	10815	25	4678569
9	6253	56277	81	39100009
14	7456	104384	196	55591936
7	6163	43141	49	37982569
6	6449	38694	36	41589601
13	40578	527514	169	1646574084
7	7681	53767	49	58997761
2	5910	11820	4	34928100
8	8869	70952	64	78659161
13	5986	77818	169	35832196
26	56175	1460550	676	3155630625
10	10777	107770	100	116143729
13	20519	266747	169	421029361
1	5423	5423	1	29408929
5	2389	11945	25	5707321
1	2076	2076	1	4309776
1	1479	1479	1	2187441
1	1325	1325	1	1755625
2	3179	6358	4	10106041
1	2405	2405	1	5784025
0	351	0	0	123201
0	13	0	0	169
0	35	0	0	1225

Cubierta la primera parte de las operaciones matemáticas para el cálculo de la relación lineal, ahora se necesita de la media aritmética de la variable explicativa “W” y la variable explicada “z”, además de las antes mencionadas desviaciones típicas de éstas. Para su ejecución se efectuará la sumatoria entre: “w” y “z”, “w x z”, “w<sup>2</sup>” y “z<sup>2</sup>”. La sumatoria de las variables con sus procesos matemáticas tiene gran validez a la hora de conocer los valores de datos individuales.

- El símbolo  $\sum_{i=1}^n X_i$  significa  $x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n$ , donde  $x_1 + x_2, \dots, x_n$  son los valores de datos individuales (Testing. Pruebas de admisión ).

- **SUMATORIA EN COLUMNA “w”.**

$$\sum_{i=1}^n W = 7 + 2 + 1 + 5 + 9 + 14 + 7 + 6 + 13 + 7 + 2 + 8 + 13 + 26$$

$$+ 10 + 13 + 1 + 5 + 1 + 1 + 1 + 2 + 1 + 0 + 0 + 0 = 155$$

$$\sum_{i=1}^n W = 155$$

- **SUMATORIA EN COLUMNA “z”.**

$$\sum_{i=1}^n Z = 11134 + 2604 + 3504 + 2163 + 6253 + 7456 + 6163 + 6449$$

$$+ 40578 + 7681 + 5910 + 8869 + 5986 + 5617 + 10777$$

$$+ 20519 + 5423 + 2389 + 2076 + 1479 + 1325 + 3179 + 2405$$

$$+ 351 + 13 + 35 = 220896$$

$$\sum_{i=1}^n Z = 220896$$



- **SUMATORIA EN COLUMNA "W x Z".**

$$\sum_{i=1}^n W x Z = 77938 + 5208 + 3504 + 10815 + 56277 + 104384 + 43141$$

$$+ 38694 + 527514 + 53767 + 1182 + 70952 + 77818$$

$$+ 1460550 + 107770 + 266747 + 5423 + 11945 + 2076$$

$$+ 1479 + 1325 + 635 + 2405 + 0 + 0 + 0 = 2947910$$

$$\sum_{i=1}^n W x Z = 2947910$$

- **SUMATORIA EN COLUMNA "W<sup>2</sup>".**

$$\sum_{i=1}^n W^2 = 49 + 4 + 1 + 25 + 81 + 196 + 49 + 36 + 169 + 49 + 4 + 64$$

$$+ 169 + 676 + 100 + 169 + 1 + 25 + 1 + 1 + 1 + 4 + 1 + 0$$

$$+ 0 + 0 = 1875$$

$$\sum_{i=1}^n W^2 = 1875$$

- **SUMATORIA EN COLUMNA "Z<sup>2</sup>".**

$$\sum_{i=1}^n Z^2 = 123965956 + 6780816 + 12278016 + 4678569 + 39100009$$

$$+ 55591936 + 37982569 + 41589601 + 1646574084$$

$$+ 58997761 + 34928100 + 78659161 + 35832196$$

$$+ 3155630625 + 116143729 + 421029361 + 29408929$$

$$+ 5707321 + 4309776 + 2187441 + 1755625 + 10106041$$

$$+ 5784025 + 123201 + 169 + 1225 = 5929146242$$

$$\sum_{i=1}^n Z^2 = 5929146242$$

Luego de las sumatorias realizadas, se presentará a continuación otra tabla de contingencia donde se ha agregado por columnas los resultados obtenidos:

**Tabla#4. Representación de las operaciones con variables "W" y "Z" y las sumatorias de los valores individuales**

<b>W</b>	<b>Z</b>	<b>W X Z</b>	<b>W<sup>2</sup></b>	<b>Z<sup>2</sup></b>
7	11134	77938	49	123965956
2	2604	5208	4	6780816
1	3504	3504	1	12278016
5	2163	10815	25	4678569
9	6253	56277	81	39100009
14	7456	104384	196	55591936
7	6163	43141	49	37982569
6	6449	38694	36	41589601
13	40578	527514	169	1646574084
7	7681	53767	49	58997761
2	5910	11820	4	34928100
8	8869	70952	64	78659161
13	5986	77818	169	35832196
26	56175	1460550	676	3155630625
10	10777	107770	100	116143729
13	20519	266747	169	421029361
1	5423	5423	1	29408929
5	2389	11945	25	5707321
1	2076	2076	1	4309776
1	1479	1479	1	2187441
1	1325	1325	1	1755625
2	3179	6358	4	10106041
1	2405	2405	1	5784025
0	351	0	0	123201
0	13	0	0	169
0	35	0	0	1225
<b>155</b>	<b>220896</b>	<b>2947910</b>	<b>1875</b>	<b>5929146242</b>

A continuación, se procederá a realizar el cálculo de la media aritmética de las variables implicadas en el tema de estudio ( $w$  y  $z$ ) a partir de las asignaciones halladas en la sumatoria de las columnas. Dicho proceso estadístico es el resultado (cociente) entre suma de los valores de los datos (respectivas asignaciones numéricas de las variables) y el número de valores de datos. Por tanto, se constituye como un valor de concentración y representación en la serie (medida central de una muestra de estudio).

**Tabla#5. Sumatoria de las columnas “W”, “Z”, “W x Z”, “W<sup>2</sup>” y “Z<sup>2</sup>”**

<b>W</b>	<b>Z</b>	<b>W X Z</b>	<b>W<sup>2</sup></b>	<b>Z<sup>2</sup></b>
155	220896	2947910	1875	5929146242

- **MEDIA ARITMÉTICA DE W.**

$$\bar{W} = \frac{\sum_{i=1}^{26} w}{N} =$$

$$\bar{W} = \frac{155}{26}$$

$$\bar{W} = 5,96$$

- **MEDIA ARITMÉTICA DE Z.**

$$\bar{Z} = \frac{\sum_{i=1}^{26} z}{N} =$$

$$\bar{Z} = \frac{220896}{26}$$

$$\bar{Z} = 8496$$

La desviación estándar es una medida de dispersión de los datos con respecto a la media aritmética de una muestra poblacional. En este marco, su funcionalidad está dirigida a mostrar cuán separados están las variables unas de otras de la media.

- **DESVIACIÓN TÍPICA O ESTÁNDAR ( $\sigma$ ) EN “W” Y “Z”.**

**FORMULACIÓN:**

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n xi^2}{N} - \bar{x}^2}$$

$$\sigma_x = \sqrt{X^2 - (\bar{X})^2}$$

$\bar{X}^2$  : Media de la sumatoria de la variable de estudio ( $X^2$ ) al cuadrado sobre el número de valores.

$(\bar{X})^2$  : Sumatoria de la media aritmética de la variable de estudio al cuadrado.

A continuación se ejemplifica la fórmula de desviación típica en las variables utilizadas

**Tabla#6. Representación y deducción de fórmula de desviación típica en variables “W” y “Z”**

VARIABLES		W	Z
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (CORTA)		$\sigma_w = \sqrt{W^2 - (\bar{W})^2}$	$\sigma_z = \sqrt{Z^2 - (\bar{Z})^2}$
Media de la sumatoria	VALOR REPRESENTATIVO DE $w^2$ Y $z^2$	$\frac{W^2}{N} = \bar{W}^2$	$\frac{Z^2}{N} = \bar{Z}^2$
		$\frac{1875}{26} = 72,11$	$\frac{5929146242}{26} = 228044086,2$
RESULTADO		$\sigma_w = \sqrt{72,11 - (5,96)^2}$	$\sigma_z = \sqrt{228044086,2 - (8496)^2}$
		$\sigma_w = 6,05$	$\sigma_z = 12484,47$

La covarianza poblacional dimensional, es el promedio de distancia entre las variables, es decir, mide la relación de dependencia de dos muestras aleatorias de observación Según la ejemplificación del caso, se medirá la relación/ grado de dependencia de la variable “Mortalidad materna” (W) y el “Nacidos vivos registrados” (Z).

- **COVARIANZA**

$$\sigma_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{N} =$$

$$\sigma_{xy} = \overline{XY} - (\bar{X} \times \bar{Y})$$

$\overline{XY}$  : Media de la sumatoria del producto de la variable explicativa y explicada.

$(\bar{X} \times \bar{Y})$  : Producto de la multiplicación entre la media aritmética de las variables de estudio. (“W” y “Z” según el caso).

- **VARIABLES w Y z.**

**Tabla#7. Representación y deducción de la fórmula de covarianza a partir de las variables “W” y “Z”**

<b>W</b>	<b>Z</b>	<b>W X Z</b>
155	220896	2947910
$\bar{W} = 5,96$	$\bar{Z} = 8496$	$\overline{WZ} = 113381,15$
$\sigma_{wz} = \overline{WZ} - (\bar{W} \times \bar{Z})$ $\sigma_{wz} = 113381,15 - (5,96 \times 8496)$ $\sigma_{wz} = 113381,15 - 50636,16$ $\sigma_{wz} = \mathbf{62744,99 \approx 62745}$		

El resultado la covarianza de las variables fue positivo, por tanto, se comprueba la relación conjunta existe entre éstas, y más importante aun, se constata también que la recta será creciente (ascendente).

- **COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON:**

$$r = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \sigma_y} =$$

$$r = \frac{62745}{6,05 \times 12484,47} =$$

$$r = 0.830$$

Al ser positivo el signo de la Correlación de Pearson, la relación entre la variable explicativa (Mortalidad materna “W”) y la variable explicada (Nacidos vivos “Z”) es fuerte, creciente y directa, ubicándose en el rango de  $0.75 < |r| \leq 1$ . **Claramente la relación no es perfecta, mas su valor sí se aproxima a la unidad positiva.**

- **SIGNIFICACIÓN DEL COEFICIENTE DE CORRELACIÓN**

Una vez obtenido el valor del coeficiente de correlación, es menester examinar si realmente existe dicha relación entre las variables  $W$  y  $Z$  o simplemente es una selección al azar en consecuencia de una relación indeterminada. Es decir, se necesita saber el grado de significación del coeficiente.

Un coeficiente de correlación es caracterizado por ser *significativo* cuando, de manera hipotética e intuitiva, es probabilísticamente diferente a cero. Con carácter más estricto, preguntarse por la significancia de un coeficiente es relativo a indagar acerca de la probabilidad que dicho coeficiente corresponda a una población cuyo valor sea cero. Por tanto, se establecen dos hipótesis en cuestionamiento:

**H0:** Hipótesis nula.

**H1:** Hipótesis alternativa.

**H0:**  $r_{xy} = 0 \Rightarrow$  El coeficiente de correlación obtenido procede de una población cuya correlación es cero ( $\rho = 0$ ).

**H1:**  $r_{xy} = 0 \Rightarrow$  El coeficiente de correlación obtenido procede de una población cuyo coeficiente de correlación es distinto de cero ( $\rho \neq 0$ ).

De esta forma, al ser planteada la probabilidad de obtener una correlación cuyo coeficiente sea cero, la hipótesis nula demostrará que la distribución entre las variables es inexistente al no tener una relación entre variables. Por otro lado, si es comprobada y aceptada, según la formulación, la hipótesis alternativa ejemplificará la relación de las mencionadas variables, confirmando así que la población no procede de una interrelación cero.

Para llevar a cabo tal finalidad, se utilizará la prueba *de significancia*, cuyo objetivo es contrastar hipótesis sobre medias de población relativamente amplias y medir la relación anteriormente determinada entre las variables de estudio. Sin embargo, para llegar a dichos resultados, es primordial tener en cuenta lo siguiente: Si se dice que a partir del valor determinado de  $r$ , se debe efectuar un análisis de la significancia de su coeficiente y precisar el resultado en todo lo posible libre de errores. Por ello, los grados de libertad tienen una relación estrecha con heterogeneidad de los puntos, y la reducción de éste, a más de delimitar la dispersión ayuda a la precisión del apareamiento entre variables independientes. (Análisis de datos en Psicología II, págs. 11-13).

*En entendimiento de los principios básicos de esta prueba, se presenta la fórmula correspondiente:*

$$t = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Con n-2 grados de libertad

*r: coeficiente de relación.*

*n: número de datos.*

La fórmula está dada a partir del producto del coeficiente de correlación y del cociente entre la raíz cuadrada de la diferencia del número de datos de estudio y dos grados de libertad; a razón de una mayor apareamiento de las variables, y la raíz cuadrada de la diferencia de la unidad y el cuadrado del coeficiente de correlación.

Antes de efectuar la aplicación de la fórmula correspondiente, se debe dejar establecido que el valor obtenido de la prueba de significancia debe ser contrastado con la tabla de distribución porcentual del *test student*, donde se observa los grados de libertad y significancia, definida esta última como el valor porcentual de confiabilidad otorgada a través del nivel máximo de error y partir de ello se obtiene la probabilidad de acierto. Es decir, mientras más reducida sea el grado de significancia, mayor será la probabilidad de verdad y exactitud. Para su obtención se da la diferencia entre uno (o 100 (tanto por ciento)) y el grado de significancia (decimal o porcentual). Se representa por " $\alpha$ ".

*p: probabilidad.*

*p= 1- grados de significancia.*

*Una vez obtenido el valor de la prueba de significancia y la tabla de distribución t-student, se procede a concretar la aceptación y rechazo de la hipótesis, quedando de la siguiente forma:*

- Si t de la prueba de significancia calculado es mayor que la t del test-student " $t > t (\alpha_{n-2})$ ", se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ). Por lo tanto sí existe una relación entre variables.
- Si t de la prueba de significancia calculado es menor e igual que la t del test-student " $t \leq t (\alpha_{n-2})$ ", se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ). Por lo tanto no existe una relación entre variables.

Dejando finiquitado completamente la teorización de las fórmulas y su interpretación, se comenzará con el reemplazo de los términos con los datos obtenidos del estudio poblacional realizado.

## PRUEBA/ TEST DE SIGNIFICANCIA CALCULADO.

Fórmula aplicada:

$$t = \frac{r \sqrt{n - 2}}{\sqrt{1 - r^2}}$$

*Datos:*

r: 0.830

n: 26

$$t = \frac{0.83 \sqrt{26 - 2}}{\sqrt{1 - 0.83^2}}$$

$$t = \frac{0.83 \sqrt{24}}{\sqrt{1 - 0.83^2}}$$

$$t = \frac{0.83 \sqrt{24}}{\sqrt{1 - 0.6889}}$$

$$t = 7.29$$

Ahora, para la obtención del valor de t según la distribución porcentual de t-student, se procederá a calcular el grado de significancia. Para ello, se trabajará con 0.05 (5%) de margen de error en la precisión/ distribución de los valores.

Grados de libertad:  $n - 2 = 26 - 2 = 24$ .

Grados de significancia " $\alpha$ "= 0.05 (5% de error).

$p = 1 -$  grado de significancia.

$$p = 1 - 0.05$$

**p=0.95**

Se busca la intersección entre ambos valores en la tabla<sup>1</sup> y se comprueba:

El valor marcado corresponde a:

$$t_{(24;0.05)} = 2.064$$

$$t_{(24;0.05)} = 2.06$$

Se compara el valor obtenido de t con la prueba de significancia:

$$7.29 > 2.06$$

---

<sup>1</sup> Ver Anexo 5.



**OBSERVACIÓN:** Si  $t$  de la prueba calculada de la significancia es mayor que  $t$  de la distribución t-student " $t > t_{n-2}$ ", se rechaza la hipótesis nula. Por lo tanto se acepta la relación entre variables (7.29) con un margen de error del 5%.

Se acepta la relación entre la mortalidad materna (variable explicativa) y el número de nacidos vivos (variable explicada).

• **INTERPRETACIÓN DEL COEFICIENTE DE CORRELACIÓN: PROPORCIÓN DE VARIABILIDAD COMPARTIDA O EXPLICADA**

Al tener la certeza de la correlación entre las variables de estudio, es oportuno también tener una correcta interpretación del coeficiente de relación más allá de los tecnicismos propios del lenguaje y jerga matemática.

Ahora bien, si anteriormente se dijo que la relación entre la mortalidad materna y el número de nacidos vivos era fuerte y positiva (creciente), era precisamente por la variable colectiva de estudio: una población. Sin embargo, hasta este momento no se conoce la magnitud precisa en términos porcentuales de dicho valor, por ello, se conocerá la proporción de variabilidad compartida, es decir, el coeficiente de determinación, denotada de la siguiente forma:

$r^2_{xy}$ = coeficiente de determinación

Por lo tanto se reemplazará:

$$r=0.83$$

$$0.83^2=0.6889$$

$$0.83^2=0.689$$

$$r^2_{xy}= 68.9\%$$

$$r^2_{xy}= 69\%$$

Este valor es el resultado de la porción compartida entre las variables en el plano de estudio, únicamente tomada de la razón de  $W$  a partir de  $Z$ . Además, podría analizarse de diferentes formas como:

- La mortalidad materna en un 69% es debido al nacimiento de bebés. ( $W/Z$ ).
- Tanto la mortalidad materna y el número de nacidos vivos guardan una relación dependiente del 64%.

Si fuera todo lo contrario, en otras palabras, si se tomaría la variable dependiente  $Z$  en razón de  $W$ , quedaría el restante del porcentaje total, es decir:  $100\% - 69\%= 31\%$  o  $1 - 0.61=0.31$ ; es un porcentaje que queda sin explicar. A este valor (0.31) se le denomina *coeficiente de no determinación* o *coeficiente de alienación*, y se define como  $1 - r^2_{xy}$ . Un término más adecuado y que proporciona mayor comprensión es el de *proporción de variabilidad no explicada*. (Análisis de datos en Psicología II, pág. 14).

Como se pudo denotar, la relación entre las variables de estudio es estrechamente casi cercana a la unidad positiva. Partiendo de este último punto, es esencial pensar la posibilidad de existencia de una recta de mejor ajuste a dicha dispersión entre las asignaciones y valoraciones. Efectivamente. Por ello, la ecuación de regresión de mejor ajuste a la nube de puntos (recta de mínimos cuadrados) predecirá la recta a partir de los valores en "X" para estimar la variable dependiente: "y". Implementándolo en el estudio correspondiente, valores de "Z" a partir de los datos o puntos de "W". Una ecuación de la recta es la respuesta.

He aquí la conceptualización del **diagrama de dispersión**, prueba del estado de dependencia de variables y la dependencia de ésta con respecto a la media aritmética de los valores.

- **ECUACIÓN DE REGRESIÓN DE MEJOR AJUSTE.**

$$y = mx + b$$

$$y = ax + b$$

**Tabla #8. Determinación de componentes de la ecuación de la recta y las fórmulas para pendiente e intercepto con y`**

<b>y</b>	<b>a</b>	<b>x</b>	<b>b</b>
Variable dependiente o explicada	Coeficiente de posición  (corte o intercepto con el eje de las ordenadas y´)	Variable independiente o explicativa	Pendiente  (Creciente o decreciente)
<b>PENDIENTE</b>		<b>INTERCEPTO CON EJE DE ORDENADA</b>	
$a = \frac{n \sum wz - \sum w \sum z}{n \sum w^2 - (\sum w)^2}$		$b = \frac{\sum z}{n} - a \frac{\sum w}{n}$	

Para determinar la pendiente, en el numerador, se debe saber el número de valores, la diferencia entre la sumatoria del producto de las variables W y Z y la sumatoria independiente de cada una de ellas, y para el denominador de igual manera se debe tener constancia del número de valores, la diferencia

entre la sumatoria del cuadrado de la variable explicativa ( $\sum W$ ) y la sumatoria de ésta al cuadrado ( $\sum W^2$ ).

Por otro lado está el cálculo del intercepto con el eje de ordenada, dado éste propiamente por la razón entre la sumatoria de la variable dependiente sobre el número de datos dados  $\frac{\sum z}{n}$ , y la diferencia de este resultado con la razón entre la sumatoria de la variable explicativa y el número de datos, multiplicados a su vez por el valor obtenido de la pendiente con su respectivo signo  $-a \frac{\sum w}{n}$ .

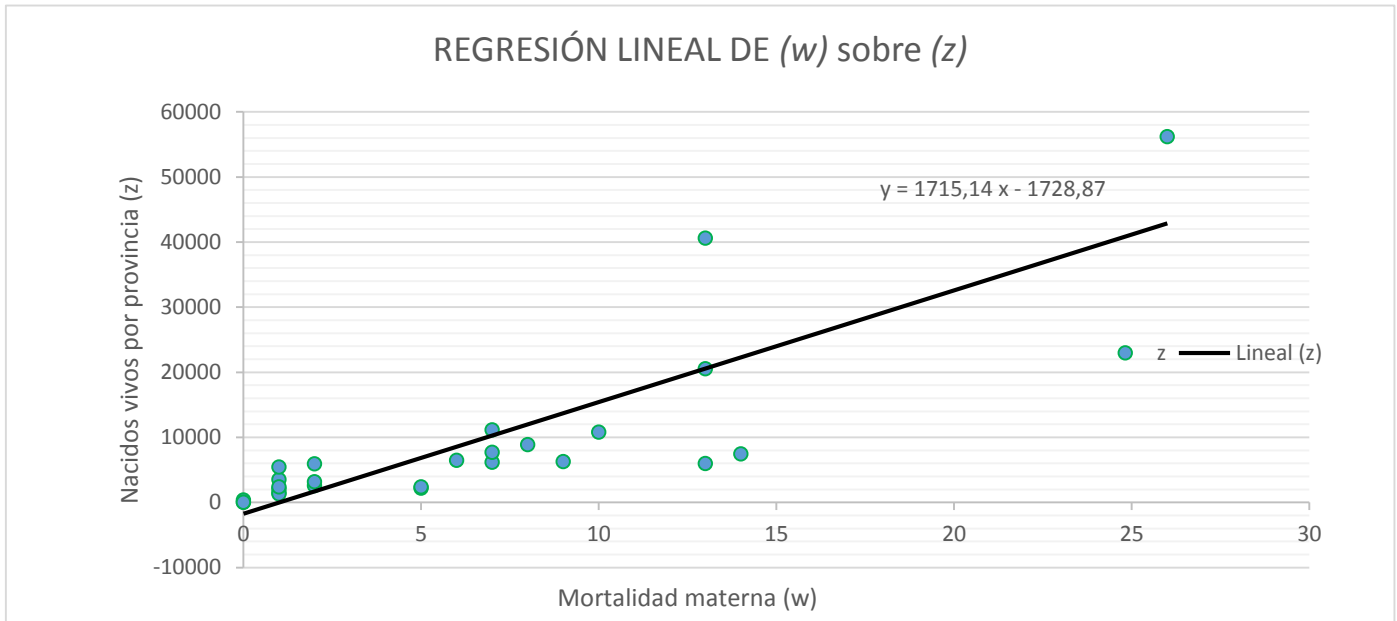
**\*n: número de muestreo**

- PROCESAMIENTO DE FÓRMULA:

Tabla #9. Aplicación de la ecuación de la recta a las variables para determinar el mejor ajuste a la población

<u>PENDIENTE</u>			<u>INTERCEPTO CON EJE DE ORDENADA</u>	
<b>W</b>	<b>(W)<sup>2</sup></b>	<b>W<sup>2</sup></b>	<b>z</b>	<b>WZ</b>
155	24025	1875	220896	2947910
$a = \frac{26(2947910) - 155(220896)}{26(1875) - 24025}$			$b = \frac{220896}{26} - (1715.14) \frac{155}{26}$	
$a = \frac{42406780}{24725}$ $a = 1715.14$			$b = 8496 - 10224.87$ $b = -1728.87$	
<b>y = 1715.14x - 1728.87</b>				
<p>El hallazgo de la ecuación de regresión determina que la pendiente (a) es positiva, por lo tanto, la recta es creciente (ascendente) y el intercepto con el eje de las ordenadas (y') es negativo (tercer cuadrante), específicamente - 1728.87.</p>				

**Gráfico#1. Recta de regresión lineal entre el número de nacidos vivos por provincia (Z) y el número de muertes maternas**



El gráfico #1 evidencia claramente la dispersión de todas y cada una de las asignaciones a las variables  $W$  y  $Z$  alrededor de la línea o recta de mejor ajuste en dirección ascendente.

En argumentación a lo anteriormente dicho, el Coeficiente de correlación de Pearson fue positivo, razón por la cual se justifica tanto la pendiente como la covarianza positiva.

Además, es necesario destacar que al no ser perfecta la correlación entre variables, los puntos no estarán en su totalidad sobre dicha recta.

Para cumplir con la segunda parte del presente proyecto, se realizó una encuesta muestral a 120 personas para determinar ciertos factores de del tópico selecto tales como:

- Conocimiento de la mortalidad materna: cualitativamente.
- Causas que producen la defunción materna: directas e indirectas.

Al ser en su totalidad una encuesta de respuestas múltiples, se reportó una variedad de interpretaciones por parte de los encuestados.

Por tanto, en la primera pregunta<sup>2</sup> se cuestionó la cantidad de conocimiento según las categorías de *suficiente*, *escaso* y *nulo*, a lo que se agrupó los

---

<sup>2</sup> ¿Cuánto conocimiento tiene acerca de la mortalidad materna y las causas que lo producen? (Anexo 2).

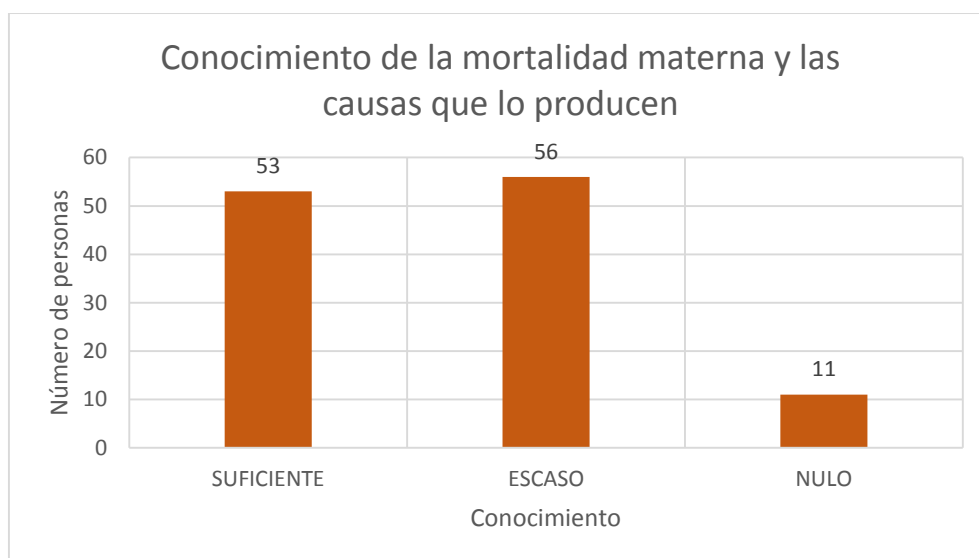
resultados en un *diagrama de barras compuesto*, utilizado para representar cada valor de la variable en dos o más estudios con sus correspondientes frecuencias absolutas ( $f_1$ ), definidas como el número de veces que sucede un evento, en este caso es la elección de categoría y la frecuencia es el número de personas. A continuación se detalla los resultados organizados:

**Tabla #10. Conocimiento de la mortalidad materna según encuestados**

Categoría de conocimiento	Número de personas
Suficiente	53
Escaso	56
Nulo	11

Gráfico estadístico:

**Gráfico#2. Conocimiento de los encuestados acerca de la mortalidad materna y las causas que lo producen**



FUENTE: Encuesta realizada a 120 personas (anexo 3).

El gráfico # 2 demuestra que de la totalidad de 120 personas, 53 de ellas tienen conocimiento **suficiente** de la mortalidad materna, 56 personas tienen **escasez** de este tópico y apenas 11 personas **no tienen** ningún conocimiento acerca del tema encuestado. Claramente se constata que la mayor parte de la muestra poblacional se sitúan en la segunda categoría: **escaso conocimiento**. Valor cerca de la media muestral.

Siguiendo con el corto banco de preguntas con respuestas múltiples, el apartado número dos fue orientado a determinar el conocimiento que tenían de la mortalidad, específicamente en la interpretación que se le dé a estas terminaciones.

La validez de las variables utilizadas, posteriormente representadas, es a partir de la definición dada por la Organización Mundial de la Salud en 1992, que define a la mortalidad materna como: *“la muerte de una mujer mientras está embarazada o dentro de los 42 días después de la terminación del embarazo, independientemente de la duración y lugar del mismo, producida por cualquier causa relacionada o agravada por el embarazo o su manejo, pero no por causas accidentales o incidentales”*<sup>3</sup>. Por ello, tras evaluar dicha conceptualización se planteó indagar en el conocimiento de los encuestados.

Para representar a estas colectividades, en términos matemáticos, se utilizan conjuntos y los elementos que los integren se designan como elementos al quedar implicada la alusión al conjunto que pertenece, en este caso sería el número de personas encuestadas. Por ello, a continuación se representa a los conjuntos de respuestas por letras mayúsculas:

**Tabla #11. Representación de conjuntos-respuestas mediante letras mayúsculas**

MORTALIDAD MATERNA	CONJUNTOS
DURANTE EL EMBARAZO	A
DESPUÉS DEL EMBARAZO (42 DÍAS)	B
DESPUÉS DEL EMBARAZO + DE 42 DÍAS	C
CAUSAS ACCIDENTALES	D

En este mismo sentido, el tipo de representación gráfica más acorde a la recopilación de datos es un diagrama de Venn, pues muestra la comprensión de conjuntos finitos y sus elementos delimitados en el interior por una línea curva cerrada. De esta manera, también es necesario pensar en las operaciones entre conjuntos que se puedan presentar, principalmente intersección y unión. Definidas éstas de la siguiente manera:

- ❖ **UNIÓN DE CONJUNTOS:** Dados dos conjuntos A y B se llama unión de A y B, y se designa por  $A \cup B$ , al conjunto formado por todos los elementos que pertenecen a A o a B, es decir:

$$A \cup B = \{x / x \in A \text{ o } x \in B\}$$

∈: signo de pertenencia.

<sup>3</sup> Organización Mundial de la Salud (OMS). Clasificación Internacional de Enfermedades, X Revisión. Ginebra: OMS; 1992

*I: Significa tal que.*

- ❖ **INTERSECCIÓN DE CONJUNTOS:** Sean A y B dos conjuntos cualesquiera. Se llama intersección de A y B, y se designa por  $A \cap B$ , al conjunto- resultado de todos los elementos pertenecientes en A y en B simultáneamente , es decir:

$$A \cap B = \{x / x \in A \text{ y } x \in B\}$$

(Curso de orientación escolar, 1990, págs. 9-17)

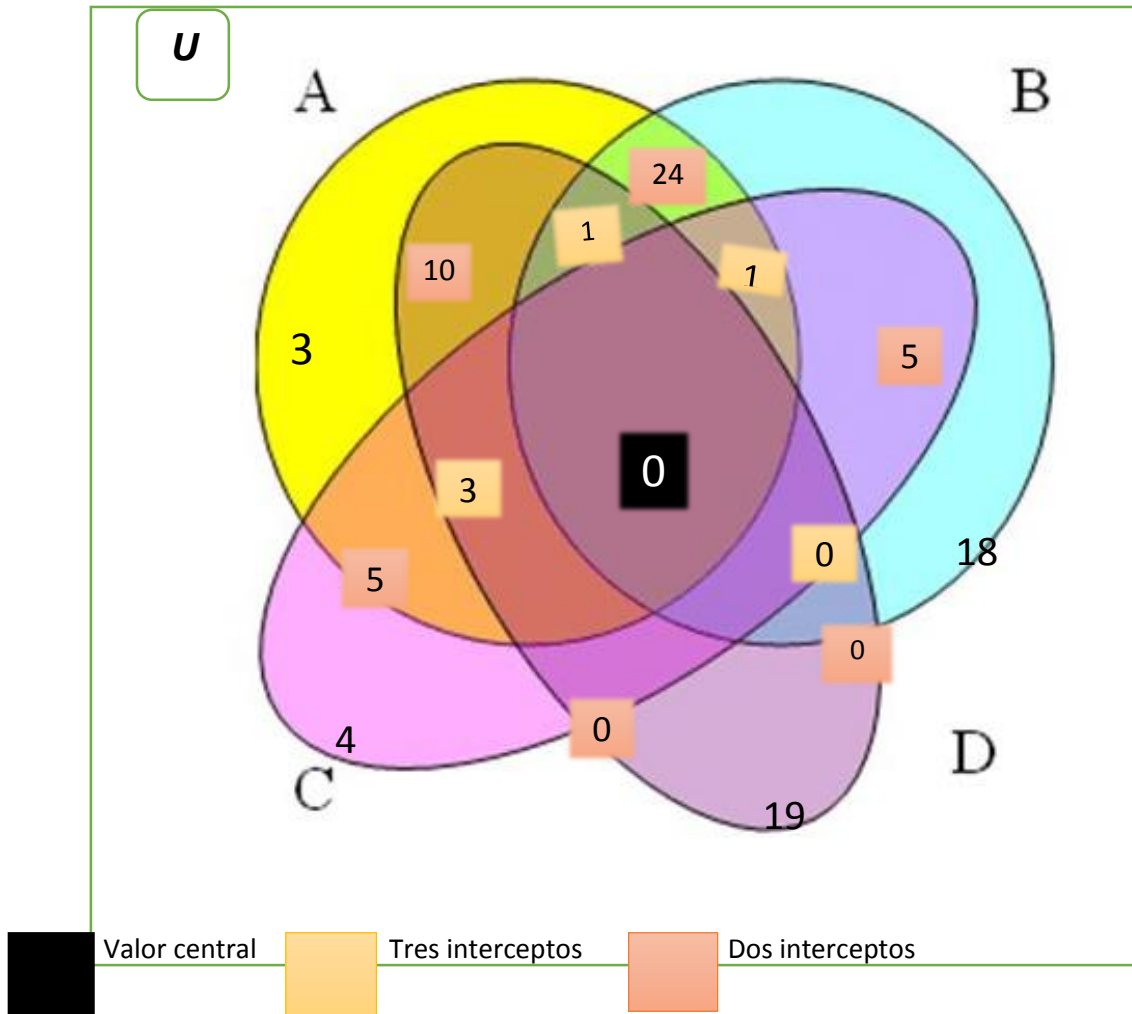
Al hacer una analogía con el estudio estadístico y la denominación para valores repetitivos en un suceso o elección, frecuencia absoluta ( $f_1$ ), en conjuntos también es favorable realizar su interpretación para la cantidad de personas que seleccionaron la categoría correspondiente al nivel de conocimiento (definición la mortalidad materna).



**Tabla#12. Elección de los encuestados acerca de lo que consideran, es la definición de “mortalidad materna”**

<b>ELECCIÓN DE LOS MUESTREOS</b>	<b><math>f_i</math></b>
<b>A</b>	30
<b>B</b>	18
<b>C</b>	4
<b>D</b>	19
<b><math>A \cap B</math></b>	24
<b><math>A \cap C</math></b>	5
<b><math>A \cap D</math></b>	10
<b><math>B \cap C</math></b>	5
<b><math>B \cap D</math></b>	0
<b><math>C \cap D</math></b>	0
<b><math>A \cap B \cap C</math></b>	1
<b><math>A \cap B \cap D</math></b>	1
<b><math>A \cap C \cap D</math></b>	3
<b><math>B \cap C \cap D</math></b>	0
<b><math>A \cap B \cap C \cap D</math></b>	0

**Gráfico#3. Representación de las elecciones de los encuestados sobre la definición de mortalidad materna según su criterio**



FUENTE: Encuesta a 120 personas (anexo 3).

El gráfico #3 muestra la elección de respuestas de todos los encuestados en consideración a su definición de mortalidad materna. A partir de ello, se puede esquematizar que:

- 24 personas consideran que la mortalidad materna se podría definir como la muerte de la mujer durante el embarazo y el fallecimiento de ésta después de 42 días del embarazo.
- 5 personas votan a favor de que la muerte durante el embarazo y el fallecimiento de la mujer después de más de 42 días del embarazo podrían ser las definiciones para la mortalidad materna.
- 10 personas estiman que la mortalidad materna está dada por la muerte de la mujer durante el embarazo y causas accidentales o incidentales.
- 5 personas piensan que la muerte de la mujer después de 42 días y el fallecimiento de la madre posterior a este lapso de tiempo, son las definiciones de defunción materna.

- 1 persona repara que la mortalidad materna puede ser la muerte de la madre durante el embarazo, el fallecimiento de la mujer después de 42 días y posterior a este periodo de tiempo respectivamente.
- 1 persona considera que la muerte de la mujer durante el embarazo, el fallecimiento de ésta de 42 días después del parto y la muerte por causas incidentales pueden definir a la mortalidad materna.
- 3 personas únicamente decidieron que la muerte durante el embarazo es la definición más idónea de la mortalidad materna.
- 18 personas eligieron al fallecimiento de la mujer 42 días después del embarazo como la mortalidad materna.
- La muerte de la mujer en un lapso posterior a 42 días después del embarazo fue la opción escogida para 4 personas de la muerte materna.
- 19 personas consideran, únicamente, a la muerte por causas incidentales a la mortalidad materna.
- Ninguna persona piensa que la muerte 42 días después del embarazo y el fallecimiento por causas accidentales podrían ser las definiciones de la defunción materna.
- La muerte de la mujer por más de 42 días posteriores después del embarazo y el fallecimiento de la madre por factores incidentales no fueron consideradas como definiciones de mortalidad materna según los encuestados.
- Ningún encuestado consideró que la muerte de la madre después del embarazo por factores naturales o incidentales definirían al fallecimiento materno.
- Ningún encuestado pensó que las cuatro opciones eran acordes a la conceptualización de muerte de la madre.

Una vez definido las características específicas de los conjuntos según la elección de los encuestas, se procederá a representar dichos resultados de forma porcentual para saber estadísticamente la distribución y proporción de éstos

Mediante la utilización de la frecuencia relativa y frecuencia porcentual, definida la primera como el cociente entre la frecuencia absoluta (el número de veces que aparece en la muestra dicho valor de la variable. Su notación es:  $n_i$ ) y el tamaño de la muestra, cuya representación es ( $f_i$ ), y la última como el producto de la frecuencia relativa por cien, se establecerá la proporción de los datos según las variables de estudios y su correspondiente dispersión (Sociedad Andaluza de Educación Matemáticas Thales).

Un dato importante de las frecuencias relativas es que la sumatoria total dará como resultado la unidad (1).

Su fórmula es:

$$n_i = \frac{f_i}{N}$$

N: tamaño de la muestra.

En este mismo sentido, y antes de interpretar a través de la fórmula los elementos de conjuntos del primer cuestionamiento, es necesario esclarecer que dicho proceso será utilizado en una totalidad de tres agrupaciones (conjuntos). Por tal motivo, se ha enfatizado en conocer las primeras nociones de los conceptos básicos de los cálculos estadísticos respectivamente.

Una vez estipulado lo anteriormente dicho, se procederá a calcular los valores, sin antes olvidar el tamaño de la muestra (denominador) para realizar el cálculo porcentual. Para hallarlo, se utilizará la sumatoria de los valores y totalidad de las frecuencias absolutas para obtener 1.

• **TOTAL DE MUESTRA:**

$$\sum_{i=1}^n f_i$$

$$\sum_{i=1}^{120} f_i = 30 + 18 + 4 + 19 + 24 + 5 + 10 + 5 + 0 + 0 + 1 + 1 + 3 + 0 + 0 = 120$$

$$\sum_{i=1}^{26} f_i = 120$$

Se procederá a utilizar la fórmula de frecuencia relativa para cada conjunto:

**A**

$$n_i = \frac{f_i}{N}$$

$$n_i = \frac{30}{120}$$

$$n_i = 0.250$$

**B**

$$n_i = \frac{f_i}{N}$$

$$n_i = \frac{18}{120}$$

$$n_i = 0.150$$

**C**

$$n_i = \frac{f_i}{N}$$

$$n_i = \frac{4}{120}$$

$$n_i = 0.030$$

**D**

$$n_i = \frac{f_i}{N}$$

$$n_i = \frac{19}{120}$$

$$n_i = 0.160$$

**A ∩ B**

$$n_i = \frac{f_i}{N}$$

$$n_i = \frac{24}{120}$$

$$n_i = 0.200$$

**A ∩ C**

$$n_i = \frac{f_i}{N}$$

$$n_i = \frac{5}{120}$$

$$n_i = 0.04$$

**A ∩ D**

$$n_i = \frac{f_i}{N}$$

$$n_i = \frac{10}{120}$$

$$n_i = 0.080$$

**B ∩ C**

$$n_i = \frac{f_i}{N}$$

$$n_i = \frac{5}{120}$$

$$n_i = 0.040$$

**B ∩ D**

$$n_i = \frac{f_i}{N}$$

$$n_i = \frac{0}{120}$$

$$n_i = 0$$

**C ∩ D**

$$n_i = \frac{f_i}{N}$$

$$n_i = \frac{0}{120}$$

$$n_i = 0$$

$$\mathbf{A \cap B \cap C}$$

$$n_i = \frac{f_i}{N}$$

$$n_i = \frac{1}{120}$$

$$n_i = 8.\widehat{33} \times 10^{-3}$$

$$\mathbf{A \cap B \cap D}$$

$$n_i = \frac{f_i}{N}$$

$$n_i = \frac{1}{120}$$

$$n_i = 8.\widehat{33} \times 10^{-3}$$

$$\mathbf{A \cap C \cap D}$$

$$n_i = \frac{f_i}{N}$$

$$n_i = \frac{3}{120}$$

$$n_i = 0.030$$

$$\mathbf{B \cap C \cap D}$$

$$n_i = \frac{f_i}{N}$$

$$n_i = \frac{0}{120}$$

$$n_i = 0$$

**A ∩ C ∩ D**

$$n_i = \frac{f_i}{N}$$

$$n_i = \frac{0}{120}$$

$$n_i = 0$$

- **OBSERVACIÓN-CIFRAS DECIMALES.**

Cuando se dé el caso, se trabajarán las frecuencias relativas con la totalidad de cifras decimales que contengan y se aproximará por redondeo posteriormente a dos cifras significativas en las frecuencias porcentuales para obtener un menor margen de error y mayor exactitud final.

Para llevar a cabo la obtención de las frecuencias porcentuales, expresadas como  $p_i$ , se obtendrá el producto de las frecuencias relativas y 100 en cada uno de los conjuntos denotados.

Por tanto, se organiza en la siguiente tabla las intersecciones de los diferentes conjuntos, las frecuencias relativas y las frecuencias porcentuales de la primera pregunta.

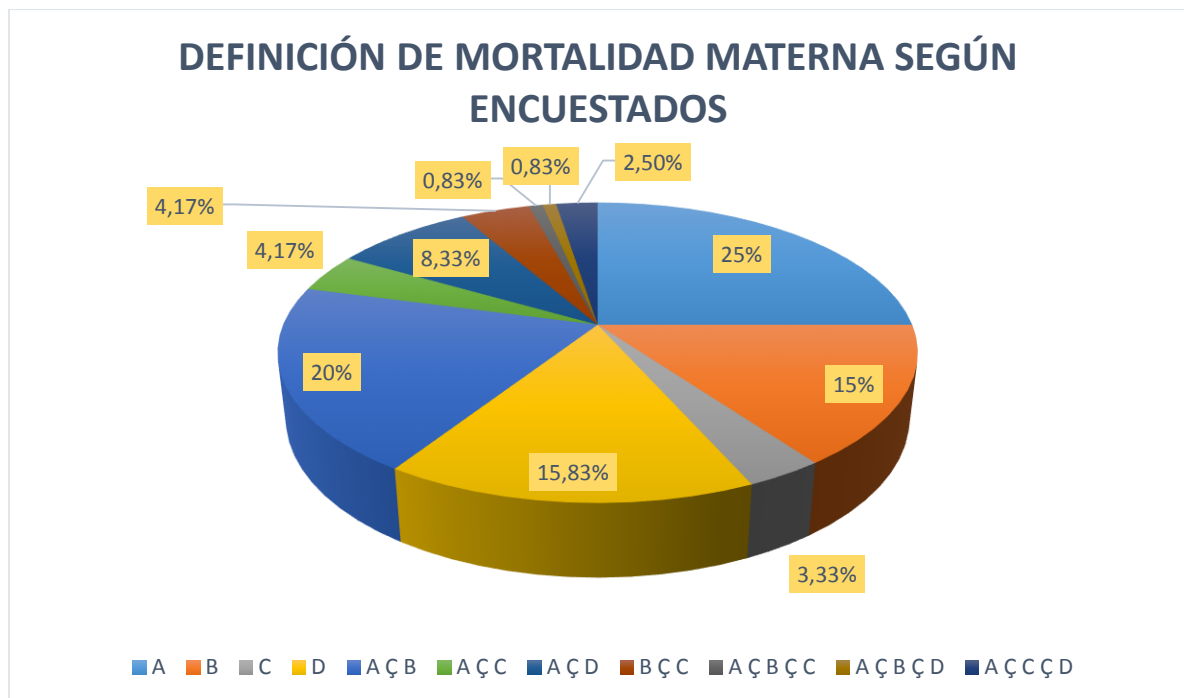
**Tabla #13. Distribución de frecuencias**

<u>ELECCIÓN DE LOS MUESTREOS</u>	$f_i$	$n_i$	$p_i$
<b>A</b>	30	0.250	25 %
<b>B</b>	18	0.150	15 %
<b>C</b>	4	0.033̂	3,33 %
<b>D</b>	19	0.1583̂	15, 83 %
<b>A ∩ B</b>	24	0.2	20 %
<b>A ∩ C</b>	5	0.0416̂	4,17 %
<b>A ∩ D</b>	10	0.083̂	8,33 %



$B \cap C$	5	$0.041\hat{6}7$	4,17 %
$B \cap D$	0	0	0 %
$C \cap D$	0	0	0 %
$A \cap B \cap C$	1	$8.\overline{33} \times 10^{-3}$	0.83 %
$A \cap B \cap D$	1	$8.\overline{33} \times 10^{-3}$	0.83 %
$A \cap C \cap D$	3	0.025	2,5 %
$B \cap C \cap D$	0	0	0 %
$A \cap B \cap C \cap D$	0	0	0 %
<b>TOTAL</b>	120	1	99.99% $\approx$ 100 %

**Gráfico #4. Definición de mortalidad materna según encuestados**



De acuerdo a la opinión del muestreo realizado, el gráfico #4 demuestra las consideraciones acerca de la definición más concreta de mortalidad materna. Un 25% de ellos especificó que la definición es la muerte de la madre durante el embarazo. Respuesta no muy alejada de la realidad y descifrada intuitivamente.

Mas, el 20 % del muestreo también creyó conveniente estandarizar a la mortalidad materna como la muerte de la madre durante el embarazo y el fallecimiento de ésta 42 días después del periodo de gestación. Aseveraciones correctamente verdaderas sin embargo.

En menor medida, el 1. 6% (Sumatoria del 0. 83% en primera minoría y el 0. 83% en segunda minoría igual) de del muestreo decidió que la muerte durante el embarazo, el fallecimiento de la mujer después de 42 días del embarazo y posterior a este periodo, y la muerte de la mujer durante el embarazo, el fallecimiento de ésta después de 42 días del embarazo y causas accidentales o incidentales respectivamente.

Una vez definida la apreciación de los encuestados en cuanto a la definición de mortalidad materna, es momento de analizar también las posibles causas (directas e indirectas) que lo producen. Sin embargo, es aquí precisamente donde se debe hacer un mayor énfasis del tópico tratado, pues ¿qué son las causas directas e indirectas de la defunción materna?

Según la OMS (*Organización Mundial de la Salud*) las causas de la mortalidad materna pueden dividirse en dos grupos: Causas obstétricas directas; procesos y complicaciones inmediatas, y causas obstétricas indirectas, enfermedades antes del embarazo. (Organización Mundial de la Salud, 2016).

Una vez esclarecido la razón principal de las variables a estudiar, dichas éstas como las causas de la mortalidad materna, se da paso nuevamente al análisis de la interpretación de los encuestados en este subtema. Por ello, se utilizará los diagramas de barras para ejemplificar las respuestas obtenidas.

Se presenta por lo tanto, las causas directas (tercera pregunta<sup>4</sup>) y las causas obstétricas indirectas (cuarta pregunta<sup>5</sup>), utilizadas para tal planteamiento y la elección de los encuestados entorno a ellas.

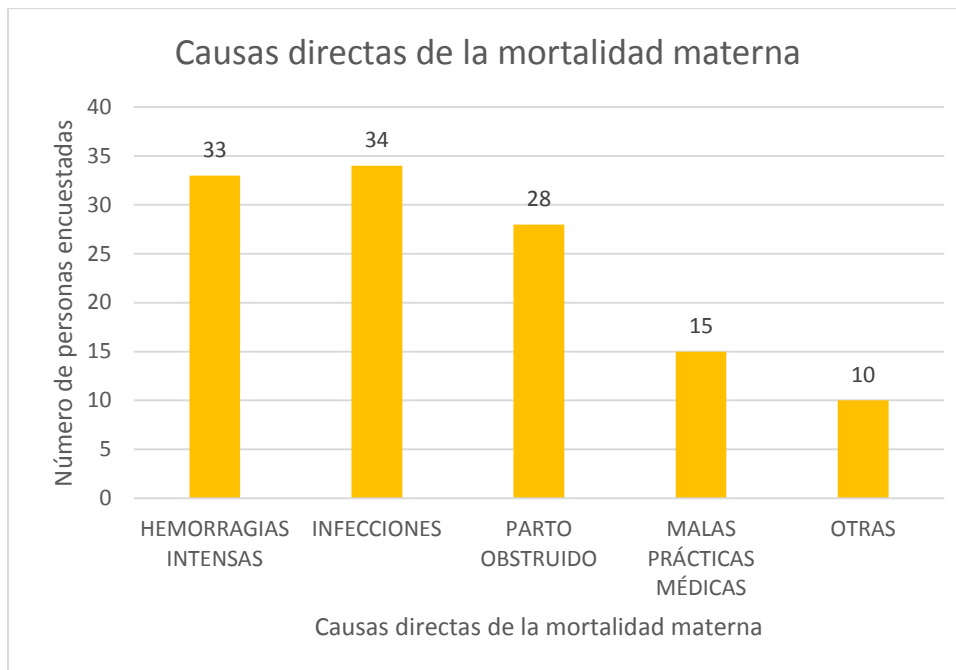
**Tabla #16. Principales causas directas de la mortalidad materna según encuestados**

Muestreo	Número de personas encuestadas
HEMORRAGIAS INTENSAS	33
INFECCIONES	34
PARTO OBSTRUIDO	28
MALAS PRÁCTICAS MÉDICAS	15
OTRAS	10

**Gráfica #5. Elección de la principal causa directa de la defunción materna**

<sup>4</sup> ¿Cuál considera que es la principal causa directa de la mortalidad materna? Elija una opción.

<sup>5</sup> ¿Cuál considera que es la principal causa indirecta de la mortalidad materna? Elija una opción.

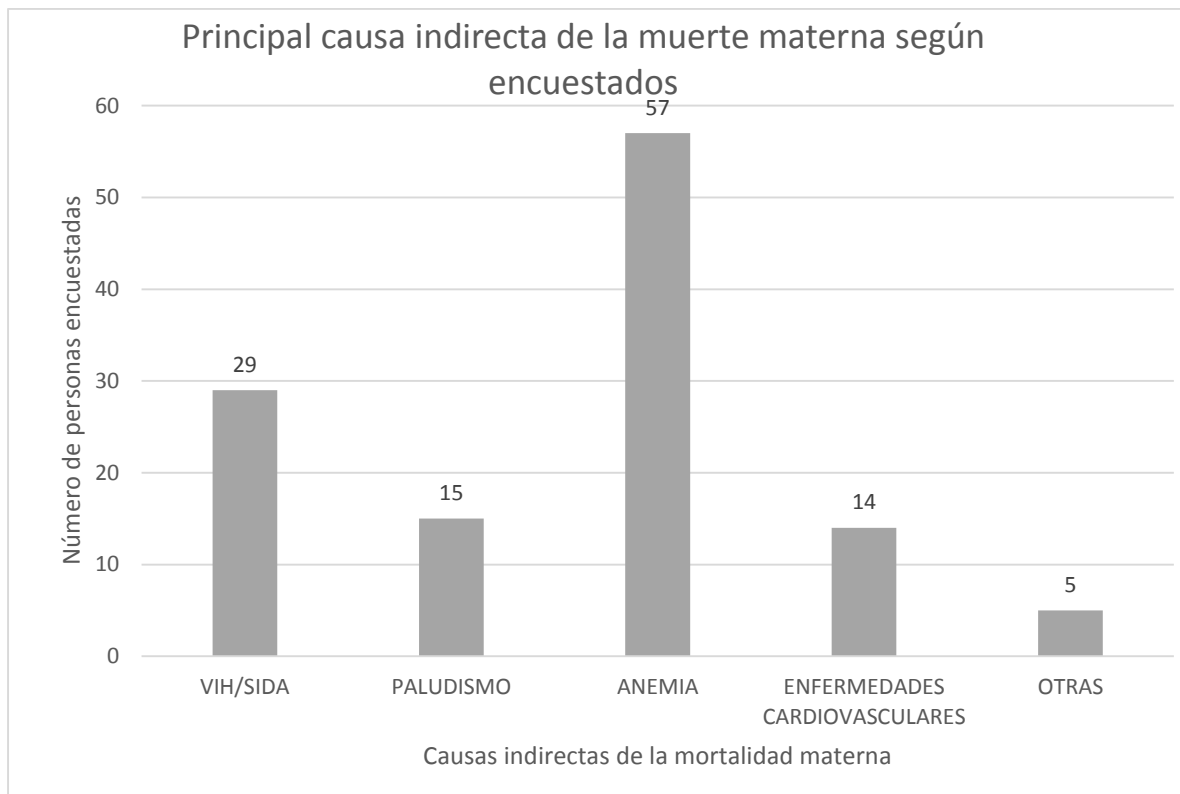


El gráfico #5 muestra que 34 personas de 120 muestreos eligieron a las infecciones como la principal causa de la defunción materna, siguiéndole a la vez, la elección de 33 personas a favor de las hemorragias intensas, el parto obstruido; con 28 preferencias, y finalmente las opciones de las malas prácticas médicas y otras, penúltimo y último puesto, con 15 y 10 selecciones respectivamente.

**Tabla # 17. Principales causas indirectas de la mortalidad materna**

MUESTREO	NÚMERO DE PERSONAS ENCUESTADAS
VIH/SIDA	29
PALUDISMO	15
ANEMIA	57
ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES	14
OTRAS	5

**Gráfico #6. Elección de las principales causas obstétricas indirectas de la defunción materna**



El gráfico #6 registra los siguientes datos:

- 57 personas de la totalidad del muestreo (120 personas) escogieron a la anemia como la principal causa indirecta de la defunción materna.
- 29 personas estuvieron de acuerdo al seleccionar al VIH/SIDA como la razón de muerte materna.
- El paludismo como causa de la defunción materna fue elegido por 15 personas.
- 14 muestreos tuvieron predilección por las enfermedades cardiovasculares en relación a la mortalidad materna.
- 5 personas registraron otras enfermedades como causas de la defunción materna.

## CONCLUSIÓN:

En el desarrollo del presente proyecto se pudo constatar la relación inherente que tiene el número de nacidos vivos por provincia registrados en el año 2013 en Ecuador, y la mortalidad o defunción materna por causantes obstétricos directos o indirectos.

Se puede justificar tal argumento a partir de los resultados estadísticos obtenidos por la Correlación de Pearson cuyo coeficiente fue positivo y cercano a la unidad, por lo cual mantienen una constante relación las variables que se estudió, en un aproximado del 69%<sup>(6)</sup>. De esta forma se constató en primera instancia la relación independiente. Y a partir de este punto se dedujo que mientras más creía el número de muertes maternas (W), también ascendería el número de nacidos vivos, mas es fundamental mencionar que el simple hecho de contar con una nube de datos durante todo el año de estudio en las provincias de Ecuador, no es sinónimo de simetría en cuanto a la distribución y ubicación de coordenadas en el plano positivo. Por tal motivo la correlación no fue perfecta.

En este sentido se determinó la significancia del coeficiente para asegurar la existencia de una relación, y no solamente el estudio de variables consecuentes elegidas al azar. A partir de ello, la validez del coeficiente fue mayormente segura al constatar efectivamente la presencia de una correlación diferente de cero.

En la gráfica de dispersión de los resultados obtenidos se observó la distribución de los valores en el plano positivo y cuán desperdigados están en torno a la recta de mejor ajuste a los datos procesados. En base al esquema gráfico, se induce a la clase de dependencia y la validez del coeficiente de correlación en datos e interpretaciones congruentes.

Por ello, al ser comprobado que la correlación no está vinculada únicamente a parámetros de causalidad, se procedió a la realización de encuestas, mismas que se basaron en determinar el conocimiento de los individuos del muestreo con respecto al tema, de forma cualitativa y analítica.

Estos instrumentos de investigación arrojaron que 56 personas de 120 muestreos tenían conocimiento insuficiente o escaso del tópico, y sin embargo, con aciertos intuitivos pudieron deducir la conceptualización de mortalidad materna. Asimismo, se requirió de las apreciaciones de los encuestados en los subtemas de los tipos de causas para la defunción materna: "*obstétricas directas y obstétricas indirectas*"<sup>7</sup>.

A pesar de tener variantes extraídas de un portal oficial de salud<sup>8</sup>, las consideraciones limitantes no se hicieron esperar al ser, específicamente en la conceptualización de la defunción materna y por ende su extracción de estudio,

---

<sup>6</sup> Revisar página #15.

<sup>7</sup> Defínase las causas obstétricas directas como las complicaciones y procesos inmediatos del embarazo, y las causas obstétricas indirectas como enfermedades anteriores al estado de gestación.

<sup>8</sup> OMS: Organización Mundial de la Salud.

muy superficiales; produciendo un sondeo menos profundo que el que se pudo haber realizado si no sólo se consideraba a la defunción materna como la muerte de la mujer por causas accidentales durante y después del embarazo. He aquí una de las limitantes del trabajo que puede ser mejorada en una próxima ocasión si se realiza un mayor enfoque en los errores de estimación de la mortalidad materna en cuanto a morbilidad, causas como suicidios u homicidios en adolescentes por las mismas limitantes sociales que definen su contexto.

Para concluir, vale mencionar que el número de muestreos poblacional utilizado en las encuestas del proyecto reflejaron exitosamente una representación colectiva minimizada de la opinión de las personas en cuanto a mortalidad materna y las causas que lo inducen, destacando el escaso conocimiento de las verdaderas razones de existencia o simples interpretaciones obvias.

Al ser guiado el presente trabajo por los datos obtenidos de un organismo de las Naciones Unidas, queda validado los resultados obtenidos a partir de consultas.

En este mismo marco se abre las puertas para estudiar diversos causantes, antes ejemplificados, para obtener un concepto más claro de este tópico social de resonancia mundial, en términos matemáticos.

## Bibliografía

88, P. y. (2010: 88 ).

Análisis de datos en Psicología II. (s.f.). *Análisis de datos en Psicología II*. Recuperado el 21 de 08 de 2016, de Análisis de datos en Psicología II:  
<http://personales.us.es//vararey/adatos2/correlacion.pdf>

Arias. ( 2006:135 ).

Arias. (2006).

Arias. (2006: 57).

Arias. (2012: 84).

Balestrini. (2006: 167 ).

Balestrini. (2006: 138).

Balestrini. (2006: 138 ).

Barriga y Hernández . ( 2010).

Barriga y Hernández . (2010: 118).

Bastidas. ( 2004).

Carlos Ortíz Amador, citando a Rodolfo Llinás en su libro "Elementos del análisis, p. 30. (s.f.).

Castellá. ( 2001).

Curso de orientación escolar. (1990). *Aula* . Madrid : Cultural, S. A.

Eugene Paul Wigner. (1963).

Fernández y Baptista, . (2010: 227 ).

Fiesterra. (s.f.). *Fiesterra*. Recuperado el 21 de 08 de 2016, de  
[https://www.fiesterra.com/mbe/investiga/var\\_cuantitativas/var\\_cuantitativas2.pdf](https://www.fiesterra.com/mbe/investiga/var_cuantitativas/var_cuantitativas2.pdf)

Good, C. V. ( (1973)). *Dictionary of Education*. .New York: .McGraw Hill.

Good, Carter V . (1973). *Dictionary of Education*. .New York: McGraw Hill.

Hernández, Fernández y Baptista . (2010: 227).

Hernández, Fernández y Baptista. ( 2010:270).

Hernández, Fernández y Baptista, . (2010: 346 ).

Hernández, Fernández y Baptista, . (2010: 227).

Hernández, Fernández y Baptista,. ( 2010: 303).

Hernández, Fernández y Baptista,. (2010: 227 ).

Hurtado y Toro . (1998: 112).

Hurtado y Toro . (1998: 112).

Hurtado y Toro, . (1998: 112).

Martins, P. (2006).

Martins, P. (2006 ).

Martins, P. y. (2010).

Mayer Citado por Bastidas . (2004).

Mayer Citado por Bastidas. ( 2004).

Organización Mundial de la Salud. (2016). *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado el 27 de 08 de 2016, de Organización Mundial de la Salud.

Palella y Martins . (2010: 88).

Palella y Martins . (s.f.). 2010.

Palella y Martins . (2010).

Palella y Martins . (2010:87).

Palella y Martins ; 88. (2010 ).

Palella y Martins, . (2010: .173).

Palella y Martins, . (2010: 146).

Peter Blythe, Jim Fensom, Jane Forrest, Paula Waldman de Tokman. (2015). Estudios Matemáticos Nivel Medio. En J. F. Peter Blythe, *Estudios Matemáticos Nivel Medio* (pág. 85). Gran Bretaña: OXFORD.

Romero. (2003, p. 3).

SabiNº. ( 2000:.).

Sabino. (2000: 148).

Sabino. (2000:.148).

Sociedad Andaluza de Educación Matemáticas Thales. (s.f.). *Sociedad Andaluza de Educación Matemáticas Thales*. Recuperado el 27 de 08 de 2016, de <https://thales.cica.es/rd/Recursos/rd97/UnidadesDidacticas/53-1-u-punt14.html>



Tamayo y Tamayo 2007 . (2007).

Testing. Pruebas de admisión . (s.f.). *Ser bachiller. Examen de grado* . Guayaquil .

Universidad Nacional de Ingeniería. (2008).

Vygotsky. (1979). En *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. España: Grijalbo.

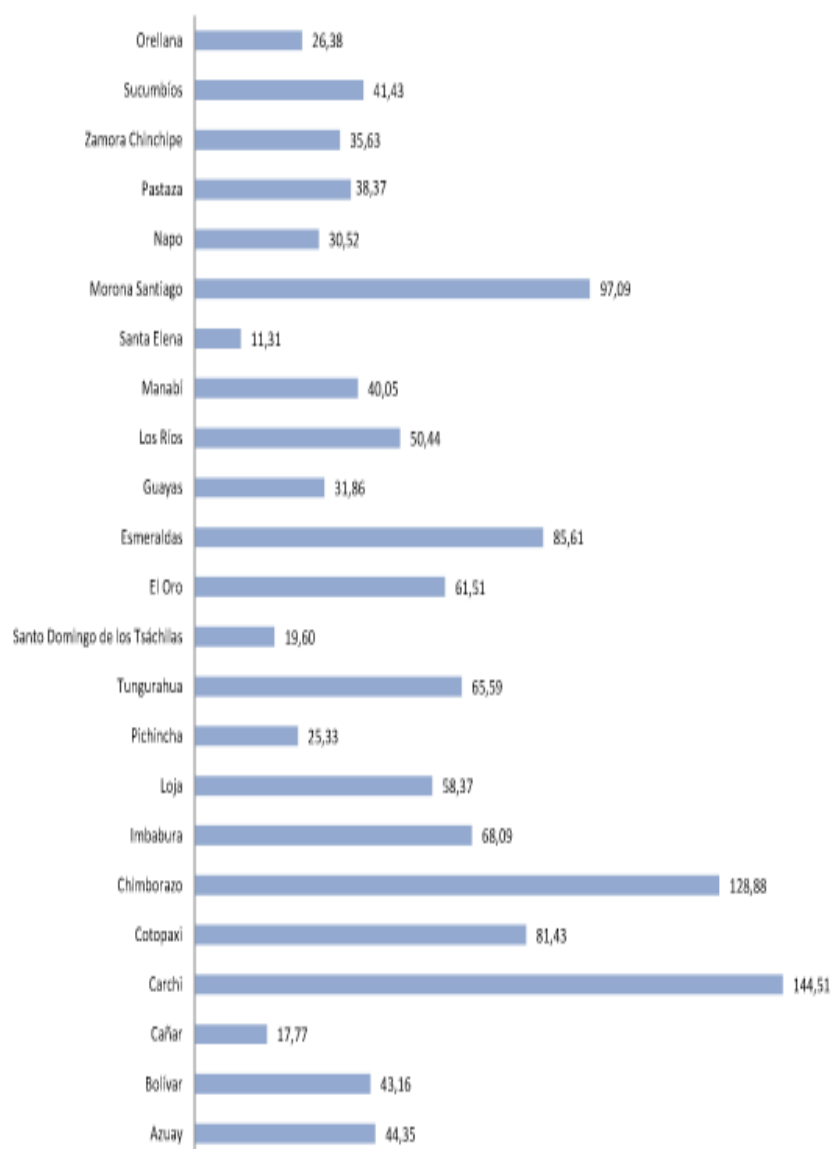
## ANEXOS.

### ANEXO 1.

**Gráfico No. 10**  
Mortalidad materna, según provincias de residencia habitual  
Año 2013

Provincias	Muertes maternas	RMM
Azuay	7	44,35
Bolívar	2	43,16
Cañar	1	17,77
Carchi	5	144,51
Cotopaxi	9	81,43
Chimborazo	14	128,88
Imbabura	7	68,09
Loja	6	58,37
Pichincha	13	25,33
Tungurahua	7	65,59
Santo Domingo de los Tsáchilas	2	19,60
El Oro	8	61,51
Esmeraldas	13	85,61
Guayas	26	31,86
Los Ríos	10	50,44
Manabí	13	40,05
Santa Elena	1	11,31
Morona Santiago	5	97,09
Napo	1	30,52
Pastaza	1	38,37
Zamora Chinchipe	1	35,63
Sucumbíos	2	41,43
Orellana	1	26,38
<b>Total República*</b>	<b>155</b>	<b>45,71</b>

Nota: El denominador utilizado para el cálculo de la razón de muerte materna es la estimación de nacidos vivos para el año de estudio.



## ANEXO 2.

Cuadro No. 1 Nacidos vivos, inscritos en el año 2013 por años de nacimiento, según regiones y provincias de residencia habitual de la madre

Regiones y provincias	Total	Años de nacimiento										
		2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005-2000	1999-1995	Antes de 1994
<b>Total República</b>	324.653	220.896	62.072	14.316	7.855	5.807	3.849	1.886	1.174	3.691	1.016	2.091
<b>Región Sierra</b>	133.414	99.895	24.306	3.807	1.923	1.304	728	298	146	404	123	480
Azuay	15.401	11.134	3.275	398	195	131	77	31	14	45	17	84
Bolívar	3.606	2.604	768	85	55	27	18	10	7	12	-	20
Cañar	4.705	3.504	851	143	70	42	25	11	4	14	11	30
Carchi	2.977	2.163	577	92	46	35	14	9	7	20	2	12
Cotacachi	9.033	6.253	2.008	332	149	111	78	29	13	18	5	37
Chimborazo	9.035	7.456	1.195	143	70	58	25	17	5	9	6	51
Imbabura	8.226	6.163	1.412	220	124	86	40	29	18	51	25	58
Loja	8.987	6.449	1.960	283	111	58	25	19	5	23	6	48
Pichincha	52.320	40.578	8.365	1.397	747	521	296	86	48	145	33	104
Tungurahua	9.799	7.681	1.726	179	85	57	35	9	3	11	1	12
Santo Domingo de los Tsáchilas	9.325	5.910	2.169	535	271	178	95	48	22	56	17	24
<b>Región Costa</b>	167.037	107.749	31.613	8.749	5.008	3.929	2.705	1.356	883	2.823	781	1.441
El Oro	13.012	8.869	2.762	595	294	183	88	38	19	77	20	67
Esmeraldas	13.107	5.986	3.198	1.220	678	478	302	177	131	425	153	279
Guayas	87.520	56.175	16.034	4.451	2.679	2.332	1.612	830	543	1.679	424	761
Los Ríos	18.074	10.777	3.843	1.212	666	505	322	152	96	298	81	122
Manabí	27.908	20.519	4.476	1.011	519	335	249	139	77	300	94	189
Santa Elena	7.416	5.423	1.300	260	172	96	52	20	17	44	9	23
<b>Región Amazónica</b>	23.735	12.853	6.102	1.755	921	573	414	231	144	462	111	169
Morona Santiago	5.684	2.389	1.453	579	323	229	186	122	69	187	57	90
Napo	3.147	2.076	761	165	67	27	13	10	-	15	5	8
Pastaza	2.670	1.479	668	171	106	53	48	28	20	70	12	15
Zamora Chinchipe	2.285	1.325	708	142	57	23	12	3	1	7	2	5
Sucumbios	5.655	3.179	1.305	380	231	150	95	50	39	153	32	41
Orellana	4.294	2.405	1.207	318	137	91	60	18	15	30	3	10
<b>Región Insular</b>	399	351	42	2	1	1	2	-	-	-	-	-
Galápagos	399	351	42	2	1	1	2	-	-	-	-	-
<b>Zonas no delimitadas</b>	19	13	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Zonas no delimitadas	19	13	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Exterior</b>	49	35	5	1	2	-	-	1	1	2	1	1
Exterior	49	35	5	1	2	-	-	1	1	2	1	1

Fuente: Registros Administrativos de nacimientos y defunciones 2013

### Anexo 3

#### MORTALIDAD MATERNA

#### ESTUDIOS MATEMÁTICOS (NM).

#### CUESTIONARIO DE PREGUNTAS PARA LA EVALUACIÓN INTERNA

Marque con un visto (✓) las respuestas correspondientes según su apreciación.

- **¿Cuánto conocimiento tiene acerca de la mortalidad materna y las causas que lo producen?**
  - Suficiente.
  - Escaso.
  - Nulo.
- **¿Cómo definiría a la defunción materna? Elija la (s) opción (es) más apropiada (s).**
  - Muerte de la mujer durante del embarazo.
  - Muerte de la mujer después del embarazo (42 días posteriores a la terminación del estado de gestación).
  - Muerte de la mujer después del embarazo (más 42 días posteriores).
  - Muerte por causas accidentales o incidentales.

Según la OMS (*Organización Mundial de la Salud*) las causas de la mortalidad materna pueden dividirse en dos grupos: Causas obstétricas directas (procesos y complicaciones inmediatas) y causas obstétricas indirectas (enfermedades antes del embarazo). A partir de ello, responder según el criterio personal las siguientes preguntas formuladas.

- **¿Cuál considera que es la principal causa directa de la mortalidad materna?**
  - Hemorragias intensas.
  - Infecciones.
  - Parto obstruido.
  - Malas prácticas médicas.
  - Otras. (Especifique).....
- **¿Cuál o cuáles considera que es la principal causas indirecta de la mortalidad materna?**
  - VIH/SIDA.
  - Paludismo.
  - Anemia
  - Enfermedades cardiovasculares.

- ANEXO 4.

### **MORTALIDAD MATERNA**

#### **ESTUDIOS MATEMÁTICOS (NM).**

#### **CUESTIONARIO DE PREGUNTAS PARA LA EVALUACIÓN INTERNA**

**Marque con un visto (✓) las respuestas correspondientes según su apreciación.**

- **¿Cuánto conocimiento tiene acerca de la mortalidad materna y las causas que lo producen?**
  - Suficiente.
  - Escaso.
  - Nulo.
- **¿Cómo definiría a la defunción materna? Elija la (s) opción (es) más apropiada (s).**
  - Muerte de la mujer durante del embarazo.
  - Muerte de la mujer después del embarazo (42 días posteriores a la terminación del estado de gestación).
  - Muerte de la mujer después del embarazo (más 42 días posteriores).
  - Muerte por causas accidentales o incidentales.

Según la OMS (*Organización Mundial de la Salud*) las causas de la mortalidad materna pueden dividirse en dos grupos: Causas obstétricas directas (procesos y complicaciones inmediatas) y causas obstétricas indirectas (enfermedades antes del embarazo). A partir de ello, responder según el criterio personal las siguientes preguntas formuladas.

- **¿Cuál considera que es la principal causa directa de la mortalidad materna?**
  - Hemorragias intensas.
  - Infecciones.
  - Parto obstruido.
  - Malas prácticas médicas.
  - Otras. (Especifique).....
- **¿Cuál o cuáles considera que es la principal causas indirecta de la mortalidad materna?**
  - VIH/SIDA.
  - Paludismo.
  - Anemia
  - Enfermedades cardiovasculares.

ANEXO 5.

cum. prob	$t_{.50}$	$t_{.75}$	$t_{.80}$	$t_{.85}$	$t_{.90}$	$t_{.95}$	$t_{.975}$	$t_{.99}$	$t_{.995}$	$t_{.999}$	$t_{.9995}$
one-tail	<b>0.50</b>	<b>0.25</b>	<b>0.20</b>	<b>0.15</b>	<b>0.10</b>	<b>0.05</b>	<b>0.025</b>	<b>0.01</b>	<b>0.005</b>	<b>0.001</b>	<b>0.0005</b>
two-tails	<b>1.00</b>	<b>0.50</b>	<b>0.40</b>	<b>0.30</b>	<b>0.20</b>	<b>0.10</b>	<b>0.05</b>	<b>0.02</b>	<b>0.01</b>	<b>0.002</b>	<b>0.001</b>
df											
1	0.000	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.71	31.82	63.66	318.31	636.62
2	0.000	0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	22.327	31.599
3	0.000	0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	10.215	12.924
4	0.000	0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	7.173	8.610
5	0.000	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	5.893	6.869
6	0.000	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.208	5.959
7	0.000	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.785	5.408
8	0.000	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	4.501	5.041
9	0.000	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.297	4.781
10	0.000	0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.144	4.587
11	0.000	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.025	4.437
12	0.000	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.930	4.318
13	0.000	0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.852	4.221
14	0.000	0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.787	4.140
15	0.000	0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.733	4.073
16	0.000	0.690	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.686	4.015
17	0.000	0.689	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.646	3.965
18	0.000	0.688	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.610	3.922
19	0.000	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.579	3.883
20	0.000	0.687	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.552	3.850
21	0.000	0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.527	3.819
22	0.000	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.505	3.792
23	0.000	0.685	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.485	3.768
24	0.000	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.467	3.745
25	0.000	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.450	3.725
26	0.000	0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.435	3.707
27	0.000	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.421	3.690
28	0.000	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.408	3.674
29	0.000	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.396	3.659
30	0.000	0.683	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.385	3.646
40	0.000	0.681	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.307	3.551
60	0.000	0.679	0.848	1.045	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.232	3.460
80	0.000	0.678	0.846	1.043	1.292	1.664	1.990	2.374	2.639	3.195	3.416
100	0.000	0.677	0.845	1.042	1.290	1.660	1.984	2.364	2.626	3.174	3.390
1000	0.000	0.675	0.842	1.037	1.282	1.646	1.962	2.330	2.581	3.098	3.300
<b>Z</b>	0.000	0.674	0.842	1.036	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.090	3.291
	0%	50%	60%	70%	80%	90%	95%	98%	99%	99.8%	99.9%
	<b>Confidence Level</b>										