



REPÚBLICA DEL ECUADOR  
**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EMPRESARIAL DE GUAYAQUIL**  
FACULTAD DE EDUCACIÓN A DISTANCIA Y POSTGRADOS

PROYECTO DE TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE  
**MAGÍSTER EN DISEÑO Y EVALUACIÓN DE MODELOS EDUCATIVOS**

**TEMA:**

**PROPUESTA DE DISEÑO DE UN MODELO DE SOFTWARE EVALUATIVO  
QUE MIDA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICA  
EN LOS ESTUDIANTES DEL BACHILLERATO DEL COLEGIO  
MIXTO PARTICULAR UPSE DE LA LIBERTAD, PROVINCIA  
DE SANTA ELENA, PERIODOS 2010-2011, 2011-2012.**

**AUTORES:**

**ARTURO JAVIER GONZÁLEZ RODRÍGUEZ  
CÉSAR OSWALDO ROCA QUIRUMBAY**

**DIRECTORA DE TESIS  
MSc. GLADYS CRIOLLO PORTILLA**

**SEPTIEMBRE 2012  
GUAYAQUIL - ECUADOR**



**REPÚBLICA DEL ECUADOR**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EMPRESARIAL DE GUAYAQUIL**

**Facultad de Educación a Distancia y Postgrados**

**PROYECTO DE TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN DISEÑO  
Y EVALUACIÓN DE MODELOS EDUCATIVOS**

**TEMA**

**PROPUESTA DE DISEÑO DE UN MODELO DE SOFTWARE EVALUATIVO  
QUE MIDA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICA EN LOS  
ESTUDIANTES DEL BACHILLERATO DEL COLEGIO MIXTO PARTICULAR  
UPSE DE LA LIBERTAD, PROVINCIA DE SANTA ELENA, PERIODOS  
2010 – 2011, 2011 – 2012.**

**AUTORES**

**ARTURO JAVIER GONZÁLEZ RODRÍGUEZ**

**CÉSAR OSWALDO ROCA QUIRUMBAY**

**DIRECTOR DE TESIS**

**MSC. GLADYS CRIOLLO PORTILLA**

**SEPTIEMBRE 2012**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**





**BIBLIOTECA**  
**Luis Trujillo Eustamante**  
**U.T.E.G.**

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

**La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Graduación nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la “UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EMPRESARIAL DE GUAYAQUIL”.**

**(Reglamento de graduación de la UTEG)**

---

**Ing. Arturo J. González R.**

---

**Ing. César O. Roca Q.**

## DEDICATORIA

En Dios nuestro creador, dedico este trabajo a los seres que son mi aliciente y que me respaldaron hacia la superación personal en mis Estudios Superiores, a mi amada Esposa, Cecibel Eugenia Angel Reyes; a mis padres: Andrés Roca y Alba Quirumbay; y a mis hermanos, Andrés, Laura y Esther Roca Quirumbay.

*CÉSAR OSWALDO ROCA QUIRUMBAY*



## DEDICATORIA

Con la bendición de Dios Nuestro Señor, dedico este trabajo en primer lugar a mi esposa, Elsa Martínez Zapata y a mi hijo Arturito González Martínez, quienes en todo momento me apoyaron y alentaron a seguir con mis estudios superiores, y a mis Padres quienes creen en mi superación Personal y profesional.

*ARTURO JAVIER GONZÁLEZ RODRÍGUEZ*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a todas las personas que nos orientaron en el proceso de nuestra formación de cuarto nivel, a MSc. Gladys Criollo Portilla y autoridades del instituto de Postgrados de la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, a las autoridades del Colegio Mixto Particular UPSE, quienes nos permitieron la realización de este proyecto de tesis; a los docentes que me inculcaron en los conocimientos científicos y nos enriquecieron intelectualmente. Con la bendición de Dios a todos ellos muchas gracias.

## ÍNDICE GENERAL

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG</b>
CARÁTULA.....	I
HOJA DE RESPETO.....	II
DECLARACIÓN EXPRESA.....	III
DEDICATORIA.....	IV – V
AGRADECIMIENTO.....	VI
ÍNDICE GENERAL.....	VII – IX
ÍNDICE DE TABLAS.....	X – XII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIII-XIV
RESUMEN.....	XV-XVI
INTRODUCCIÓN.....	1-2
<b>CAPÍTULO I</b>	
1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.1. Antecedentes de la investigación.....	3 - 6
1.2 Problema de investigación.....	7
1.2.1 Planteamiento del problema.....	7 - 8
1.2.2 Formulación del problema de investigación.....	8
1.2.3 Sistematización del problema de investigación.....	8 - 9
1.3 Objetivos de la investigación.....	9
1.3.1 Objetivo general.....	9
1.3.1 Objetivos específicos.....	9 - 10
1.4 Justificación de la investigación.....	10 - 11
1.5 Marco de referencia de la investigación.....	11
1.5.1 Marco teórico.....	11 - 39
1.5.2 Marco Conceptual.....	39 - 42
1.6 Formulación de la Hipótesis y variables.....	42
1.6.1 Hipótesis general.....	42
1.6.2 Hipótesis particulares.....	42 - 43
1.6.3 Variables.....	43

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG.</b>
1.7 Aspectos metodológicos de la investigación.....	43
1.7.1 Tipo de estudio.....	43 - 44
1.7.2 Método de investigación.....	44
1.7.3 Población y muestra.....	44
1.7.4 Fuentes y técnicas para la recolección de información....	45
1.7.5 Tratamiento de la información.....	45
1.8 Resultados e Impactos Esperados .....	46
 <b>CAPÍTULO II</b>	
<b>2. Análisis, Presentación de Resultados y Diagnóstico.....</b>	<b>46</b>
2.1 Análisis de la situación actual.....	46 - 48
2.2 Análisis comparativo, evolución, tendencias y perspectivas	48 - 51
2.3 Presentación de resultados y diagnósticos.....	52 - 72
2.4 Verificación de hipótesis.....	73 - 75
 <b>CAPÍTULO III</b>	
<b>3. Propuesta.....</b>	<b>76</b>
3.1 Propuesta de un diseño de modelo software evaluativo que mida el aprendizaje de la asignatura matemática en los estudiantes del bachillerato del colegio mixto particular UPSE de La Libertad, provincia de Santa Elena, periodos 2010-2011, 2011 – 2012.....	76
3.1.1 Introducción.....	76
3.1.2 Justificación.....	76 - 78
3.1.3 Diagnóstico.....	78 - 80
3.1.4 Fundamentación Filosófica.....	80 - 81
3.1.5 Fundamentación Sociológica.....	81
3.1.6 Enfoque Curricular.....	81 - 82
3.1.7 Fundamentación Educativa.....	83
3.1.8 Objetivos de la propuesta.....	83
3.1.9 Descripción de la Propuesta.....	84



<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG</b>
3.1.10 Bloques curriculares a considerarse en el diseño del Software evaluativo.....	84 - 101
3.1.11 Indicadores de evaluación a Considerarse en el Diseño del Software Evaluativo.....	101-106
3.1.12 Modelo de Ejercicios y Problemas a Considerarse en el Software Evaluativo.....	106-115
3.1.13 Modelo Estructural Didáctico Propuesto.....	116-121
3.1.14 Modelo del Proceso para desarrollar el software evaluativo.....	122-124
3.1.15 Recursos para el Diseño del Software.....	125-127
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>128</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>129</b>
<b>REFERENCIAS BLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>130-132</b>
<b>ANEXOS</b>	

**ÍNDICE DE TABLAS**

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG</b>
<b>TABLA 1</b>	
Estudiantes del periodo lectivo 2010-2011.....	5
<b>TABLA 2</b>	
Número de Estudiantes con Bajo Rendimiento en el Colegio UPSE Periodo Lectivo 2010 – 2011.....	6
<b>Tabla 3</b>	
Número de Estudiantes Nuevos del Bachillerato del Colegio UPSE Periodo Lectivo 2011 – 2012.....	6
<b>Tabla 4</b>	
Pregunta 1: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE.....	52
<b>Tabla 5</b>	
Pregunta 2: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE.....	53
<b>Tabla 6</b>	
Pregunta 3: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE.....	54
<b>Tabla 7</b>	
Pregunta 4: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE.....	55
<b>Tabla 8</b>	
Pregunta 5: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE.....	56
<b>Tabla 9</b>	
Pregunta 6: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE.....	57
<b>Tabla 10</b>	
Pregunta 7: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE.....	58
<b>Tabla 11</b>	
Pregunta 8: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE.....	59
<b>Tabla 12</b>	
Pregunta 9: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE.....	60
<b>Tabla 13</b>	
Pregunta 1: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE.	61

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG.</b>
<b>Tabla 14</b>	
Pregunta 2: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE	62
<b>Tabla 15</b>	
Pregunta 3: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE	63
<b>Tabla 16</b>	
Pregunta 4: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE	64
<b>Tabla 17</b>	
Pregunta 5: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE	65
<b>Tabla 18</b>	
Pregunta 6: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE	66
<b>Tabla 19</b>	
Pregunta 7: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE	67
<b>Tabla 20</b>	
Pregunta 8: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE	68
<b>Tabla 21:</b>	
Pregunta 9: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE	69
<b>Tabla 22</b>	
Pregunta 10: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE	70
<b>Tabla 23</b>	
Pregunta 11: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE	71
<b>Tabla 24</b>	
Pregunta 12: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE	72
<b>Tabla 25</b>	
Análisis FODA del Proceso de Aprendizaje de la Asignatura Matemática del Colegio Mixto Particular UPSE.....	79
<b>Tabla 26</b>	
Hardware para el Desarrollo.....	125
<b>Tabla 27</b>	
Software para el Desarrollo.....	125
<b>Tabla 28</b>	
Hardware para el Desarrollo.....	125

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG.</b>
<b>Tabla 29</b>	
Software para el Desarrollo.....	126
<b>Tabla 30</b>	
Recurso Humano.....	126
<b>Tabla 31</b>	
Suministro de Oficina.....	126
<b>Tabla 32:</b>	
Costo Total para el Desarrollo del Software Evaluativo.....	127



## ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PÁG.
<b>Figura 1.</b>	
Fórmula para Calcular el Tamaño de la Muestra.....	44
<b>Figura 2</b>	
Pregunta 1: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE.....	52
<b>Figura 3.</b>	
Pregunta 2: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE.....	53
<b>Figura 4.</b>	
Pregunta 3: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE.....	54
<b>Figura 5.</b>	
Pregunta 4: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE.....	55
<b>Figura 6.</b>	
Pregunta 5: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE.....	56
<b>Figura 7.</b>	
Pregunta 6: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE.....	57
<b>Figura 8.</b>	
Pregunta 7: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE.....	58
<b>Figura 9.</b>	
Pregunta 8: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE.....	59
<b>Figura10.</b>	
Pregunta 9: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE.....	60
<b>Figura11.</b>	
Pregunta 1: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE	61
<b>Figura12.</b>	
Pregunta 2: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE	62
<b>Figura13.</b>	
Pregunta 3: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE	63
<b>Figura14.</b>	
Pregunta 4: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE	64
<b>Figura15.</b>	
Pregunta 5: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE	65

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG.</b>
<b>Figura16.</b>	
Pregunta 6: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE	66
<b>Figura17.</b>	
Pregunta 7: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE	67
<b>Figura18.</b>	
Pregunta 8: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE	68
<b>Figura19.</b>	
Pregunta 9: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE	69
<b>Figura20.</b>	
Pregunta 10: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE	70
<b>Figura21.</b>	
Pregunta 11: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE	71
<b>Figura22.</b>	
Pregunta 12: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE	72
<b>Figura23.</b>	
Diseño Gráfico del Software para 1° Año de Bachillerato.....	116
<b>Figura23.1</b>	
Diseño Gráfico del Software para 1° Año de Bachillerato.....	117
<b>Figura24.</b>	
Diseño Gráfico del Software para 2° Año de Bachillerato.....	118
<b>Figura24.1</b>	
Diseño Gráfico del Software para 2° Año de Bachillerato.....	119
<b>Figura25.</b>	
Diseño Gráfico del Software para 3° Año de Bachillerato.....	120
<b>Figura25.1</b>	
Diseño Gráfico del Software para 3° Año de Bachillerato.....	121
<b>Figura26.</b>	
Modelo Cascada para Desarrollar Software.....	122
<b>Figura27.</b>	
Proceso para el Diseño de un Software.....	124



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EMPRESARIAL DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN A DISTANCIA Y POSTGRADOS**

**TEMA:** PROPUESTA DE DISEÑO DE UN MODELO DE SOFTWARE EVALUATIVO QUE MIDA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL BACHILLERATO DEL COLEGIO MIXTO PARTICULAR UPSE DE LA LIBERTAD, PROVINCIA DE SANTA ELENA, PERIODOS 2010-2011, 2011 – 2012.

**AUTORES:** César Oswaldo Roca Quirumbay  
Arturo Javier González Rodríguez  
**FECHA:** Guayaquil, Agosto del 2012

**RESUMEN**

El presente trabajo de investigación consiste en proponer el diseño de un modelo software evaluativo que contribuya al logro de los indicadores esenciales de evaluación de la asignatura matemática en los estudiantes del bachillerato del Colegio Mixto Particular UPSE de La Libertad, provincia de Santa Elena; y nace de la necesidad de efectivizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Matemática, específicamente el proceso de evaluación desarrollado en esta área, que de acuerdo al trabajo de campo efectuado, tal como se está ejecutando no contribuye al logro de los indicadores esenciales de evaluación establecidos por el Ministerio del ramo y que sería en el campo institucional un punto absolutamente negativo para el proceso de autoevaluación institucional que se está desarrollando actualmente en las instituciones de educación media del país, para efectos de este trabajo se revisó aspectos teóricos relevantes en el contexto, que permitieron interrelacionar el problema encontrado y las líneas acción a adoptar para reducir la situación problémica observada, una vez aclarado el contexto objeto de este estudio se establecieron técnicas e instrumentos de recolección utilizados en el proceso, facilitando estos la comprobación de las hipótesis establecidas en la primera fase del diseño investigativo, permitiendo además dar la pauta necesaria para establecer como herramienta de solución, el diseño del software antes mencionado, el mismo que ayudará a motivar a los estudiantes debido a que les da la oportunidad de autoevaluarse, y tomar conciencia y las acciones necesarias para mejorar su aprendizaje en esta asignatura, en cuanto a la institución esta romperá paradigmas en el proceso evaluativo de esta asignatura, convirtiéndose en referente del mejoramiento de calidad educativa en la provincia de Santa Elena.

**PALABRAS - CLAVES**  
**MODELO – EVALUACIÓN**



## ABSTRACT

The present research is to propose the design of a software evaluation model that contributes to the achievement of key indicators for assessing the mathematical subject in high school students UPSE Private Joint College of La Libertad, Santa Elena, and born the need to operationalize the process of teaching and learning of the subject of mathematics, specifically the evaluation process developed in this area, which according to field work carried out, as it is running does not contribute to the achievement of key indicators of assessment established by the relevant ministry and would be in the institutional field an absolutely negative for the institutional self-assessment process is currently being developed in secondary education institutions in the country, for purposes of this work was reviewed in the relevant theoretical context that allowed interrelate the problems encountered and the lines to take action to reduce the state problémica observed, after clarifying the context object of this study were established collection techniques and instruments used in the process, making these the verification of the assumptions made in the first phase of research design, allowing in addition to the standard necessary to establish as a troubleshooting tool, software design above, it will help motivate students because it gives them the opportunity to evaluate themselves, and be aware and actions needed to improve their learning in this subject, as to the institution that break paradigms in the evaluation process of this subject, making concerning the improvement of educational quality in the province of Santa Elena.

WORDS - KEYS  
MODEL - EVALUATION



## INTRODUCCIÓN

La investigación encaminada a la utilización de herramientas tecnológicas para el buscar el mejoramiento del aprendizaje en los educandos, se enmarca en un sistema que se asocia con los valores humanos e intelectuales.

En virtud del crecimiento de la población estudiantil del colegio UPSE, desde el año 2009, cuyo funcionamiento se ubica en los predios de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, se hace meritorio reconocer las múltiples, exigencias y retos que la institución educativa requiere de sus estudiantes. En este camino, se ve inmerso la necesidad de la evaluación del el aprendizaje de matemática en aquellos estudiantes que entusiastas se preparan en el bachillerato.

Evaluar el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de matemática es la meta para buscar la excelencia académica. Desde esta perspectiva, la propuesta más óptima es de este trabajo de investigación es el diseño de un modelo software evaluativo que contribuya al logro de los indicadores esenciales de evaluación de la asignatura matemática en los estudiantes del bachillerato del Colegio Mixto Particular UPSE de La Libertad, Provincia de Santa Elena año 2012.

El capítulo 1, se refiere al planteamiento del problema, marcos referentes a la investigación y enmarcando las hipótesis, variables e indicadores que permiten el tratamiento de la información recabada. Así mismo se hace un tratamiento de la información, es decir se tabulan la presentación de los impactos esperados y así proponer una solución óptima al problema encontrado.

El capítulo 2, hace referencia al análisis minucioso de los resultados obtenidos en la tabulación de los datos, se analiza la situación actual, se presentan los resultados, verificando las hipótesis propuestas y las perspectivas para la presentación de la propuesta del diseño de un modelo software evaluativo que contribuya al logro de los indicadores esenciales de evaluación de la asignatura matemática en los estudiantes del bachillerato del Colegio Mixto Particular.

Finalmente el capítulo 3, se fundamenta desde un enfoque curricular, la presentación de la propuesta del diseño de un modelo software evaluativo que contribuya al logro de los indicadores esenciales de evaluación de la asignatura matemática en los estudiantes del bachillerato del Colegio Mixto Particular UPSE, y se mantienen los aspectos Filosóficos, Sociológicos, Psicológicos y Educativos, cuyos indicadores se precisan en el modelo de software denominado Cascada o Clásico, el mismo que es de fácil aplicación u uso.



## **1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1 Antecedentes de la investigación**

En los últimos años, los programas de la asignatura de matemática en muchos países europeos y en los Estados Unidos con la introducción de las denominadas matemáticas modernas, incidieron considerable mucho en el contexto académico como en los medios de comunicación, entraron en vigencia y los cambios han sido constantes en aspectos como el vocabulario, las notaciones, y sobre todo en la visión general de la asignatura, y de su fluidez interdisciplinar con otras, incluso las formas de evaluar cambiaron tanto asíntió la aparición de nuevos paradigmas que para bien o para mal se aplican en muchos establecimientos educativos.

La problemática en el aprendizaje de matemática en el mundo, se observa en la aplicación de programas o estructura curricular imprecisos, que no permiten alcanzar una evaluación de calidad en los estudiantes. Generalmente a este problema se incluye la desmotivación tanto en estudiantes como en docentes de la asignatura matemática; problemas familiares y sociales, que no dejan obtener una educación de calidad en el nivel medio.

En el aspecto educativo actual existe un consenso en cuanto a la causa del fracaso académico, indicando que este radica en que los docentes no utilizan estrategias cognitivas o constructivistas, con lo cual se bloquea la evolución de los mismos. Muchos docentes conscientes de la situación problémica que los involucra buscan la solución desarrollando un tipo particular de motivación en sus estudiantes, como es caso de la denominada “motivación para aprender”, que consta de varios elementos incluyendo: la planeación, concentración en la meta, conciencia meta cognoscitiva de lo que el estudiante procura aprender y cómo este intenta aprenderlo,

Muchos pedagogos citados en este trabajo manifiestan que los programas actuales de matemática y su aplicación en el proceso de enseñanza, abarcan el análisis de paradigmas educativos evolucionados que mejoran este proceso; los

cuales aplicados a indicadores de evaluación establecidos de acuerdo a lo que se necesita que el educando aprenda, y utilizados en las instituciones educativas a través las herramientas tecnológicas y la Tics lograrán la esperada educación de calidad.

Como se conoce que todo lo que no se evalúa se devalúa, el evaluar en el aspecto educativo, específicamente la educación Básica y Media es un tema en el que se está trabajando a nivel mundial. Muchos países, incluido el Ecuador han ejecutado evaluaciones en el ámbito nacional, aplicando pruebas específicas en algunos grados escolares y para materias que generalmente se consideran el tronco común de la formación estudiantil, en otros casos se las ha aplicado en grados de nivel superior convirtiéndose incluso en algunos de los casos en requisito para el ingreso a la educación Superior; es así se entiende a la evaluación, como instrumento fundamental para la formación de calidad, debido a que proporciona información útil y constante para los docentes, el estudiante, la institución y la comunidad. En Colombia por ejemplo, se ha enfocado las pruebas internas hacia la evaluación de competencias, lo que implica un dominio significativo del saber, pues apunta a la comprensión profunda, a la construcción de inferencias y deducciones, al análisis crítico y la utilización oportuna y pertinente de conceptos.

En la región costa del Ecuador, en la denominada provincia de Santa Elena, la Universidad Estatal Península de Santa Elena, cumpliendo con unas de las funciones de las universidades, la vinculación con la colectividad, el 23 de Agosto del 2003, realizó un convenio con los representantes de la comuna San Marcos, de la parroquia Colonche, para la creación del colegio UPSE, cuyo nombre inicial fue "COLEGIO TECNICO SAN MARCOS". Inició el Colegio sus actividades en mayo del siguiente año, con la cantidad de 83 estudiantes, en el área de bachillerato en: administración de turismo, mecánica industrial y agropecuaria. Las instalaciones de funcionamiento del colegio se ubicada en la unidad educativa SAN MARCOS de la comunidad del mismo nombre.

Este convenio tenía una duración de 5 años y/o hasta que unas de las partes diera por terminado el convenio; pero posteriormente, el 9 de Marzo del 2009 ante



las autoridades del ministerio de educación y la dirección provincial de Santa Elena, se legalizó formalmente el “Colegio Mixto particular UPSE” con sede en La Libertad y los paralelos anexos a la comunidad San Marcos, funcionan en la comunidad del mismo nombre.

La resolución es: N° 0000002 del 20 de febrero de 2009 y Resolución N° 0000004 del 9 de marzo de 2009 en la Dirección Provincial de Educación de Santa Elena. En este tiempo la cantidad de estudiantes fue de: 843 estudiantes divididos en octavo, noveno, décimo año básico, primero y tercer año de bachillerato especialidad de Sociales, Físico Matemático, Químico Biológico (en la sede del Cantón La Libertad); y Primer Año Común, Agropecuaria y Administración en Turismo (en la sede San Marcos del cantón Santa Elena).El número de estudiantes en el Bachillerato en el periodo lectivo 2009 – 2010 fue de 114.

En el periodo lectivo 2010 – 2011, inicio las actividades el colegio con la cantidad de 1240 estudiantes, de los cuales en el primer año de bachillerato estudiaron 284 estudiantes (En la sede de La Libertad) distribuidos tal como se observa en la Tabla 1.

Tabla 1:  
**Estudiantes del periodo lectivo 2010-2011**

ESPECIALIDAD	N° DE ESTUDIANTES
PRIMERO QUIBIO	150
PRIMERO FIMA	87
PRIMERO SOCIALES	25
SEDE SAN MARCOS	22
<b>TOTAL</b>	<b>284</b>

Fuente: Archivos de Secretaría del colegio UPSE

Del total de 284 (100%) estudiantes de bachillerato matriculados en periodo lectivo 2010-2011, 141 (49,64%) obtuvieron bajas calificaciones que derivan en un bajo rendimiento en la asignatura de Matemática tal como se observa la Tabla 2.

Tabla 2:  
**Número de Estudiantes con Bajo Rendimiento en el Colegio UPSE Periodo Lectivo 2010 – 2011**

CALIFICACIÓN	Nº DE ESTUDIANTES	PORCENTAJE
16	37	13,03%
15	52	18,31%
14	20	7,04%
13	25	8,80%
12	7	2,46%
<b>TOTAL</b>	<b>141</b>	<b>49.64%</b>

Fuente: Acta de Calificaciones del Periodo 2010-2011

En el periodo lectivo 2011-2012, en el colegio estudiaron 1537 estudiantes (1449 con sede en La Libertad y 88 en la sede San Marcos) y del total de estudiantes, 504 están en el bachillerato, distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 3:  
**Número de Estudiantes Nuevos del Bachillerato del Colegio UPSE Periodo Lectivo 2011 – 2012**

ESPECIALIDAD	Nº DE ESTUDIANTES	PORCENTAJE
PRIMERO QUIBIO 1	50	9,92%
PRIMERO QUIBIO 2	51	10,12%
PRIMERO QUIBIO 3	55	10,91%
PRIMERO FIMA 1	53	10,52%
PRIMERO FIMA 2	51	10,12%
PRIMERO FIMA 3	50	9,92%
PRIMERO SOCIALES 1	32	6,35%
PRIMERO SOCIALES 2	37	7,34%
PRIMERO SOCIALES 3	35	6,94%
SEDE SAN MARCOS	90	17,86%
<b>TOTAL</b>	<b>504</b>	<b>100%</b>

Fuente: Actas de Matrículas del Primer Año de Bachillerato Periodo 2011-2012

Analizando los libros de actas de juntas de cursos se constató que los estudiantes sostienen que el resultado de sus calificaciones y rendimiento se debe al proceso de evaluación aplicado por los profesores del área de Matemáticas, específicamente a las estrategias aplicadas para el efecto; según informe de los profesores guías plasmado en este documento.



## **1.2 Problema de Investigación**

### **1.2.1 Planteamiento del problema**

El presente problema de investigación se lleva a cabo en el Colegio Mixto Particular UPSE de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, ubicado en la ciudadela Universitaria en la Vía Principal La Libertad-Santa Elena, en el Cantón La Libertad, Provincia de Santa Elena, específicamente a los estudiantes de bachillerato, de las especialidades de Químico Biológico, Físico Matemático y Sociales, de los periodos lectivos 2010-2011y 2011-2012.

A pesar de que hace dos años se adoptó como política aceptar y matricular estudiante solo con promedios de aprovechamiento comprendidos entre 18 y 20 ; se observa muchas dificultades e inconvenientes con la asignatura Matemáticas; del total de 284 (100%) estudiantes de bachillerato, 141 (49,64%) tuvieron bajo rendimiento en la asignatura de Matemática en el periodo 2010-2011; en el periodo 2011-2012, de 504(100%) estudiantes del bachillerato 227( 45,04%) se encuentran en la situación antes indicada ;en tal circunstancias existe un alto porcentaje de estudiantes que seguramente no están logrando los indicadores esenciales de evaluación en la asignatura de matemática establecidos por el ministerio del ramo; también es notable que por el bajo rendimiento a muchos de estos estudiante se los condicione y/o niegue la matrícula; cabe mencionar que la mayoría asiste a la recuperación pedagógica pero aun así no es suficiente; debido a que al término del periodo lectivo de igual manera alcanzan malas notas y desmotivados sin un pleno conocimiento del porque deben estudiar matemáticas.

Generalmente los inconvenientes antes mencionados tienen su origen en que los docentes del área desconocen o no observan los indicadores de evaluación de esta asignatura durante la ejecución de su actividad microcurricular, además de la poca capacitación que reciben en cuanto a nuevas formas y procesos de evaluación matemática, algunas veces por el desinterés personal en actualizarse y otras por la falta de gestión y apoyo de las autoridades de la entidad en este tema; otra causa de la deficiencia del aprendizaje y bajo rendimiento de los estudiantes son los

instrumentos de evaluación matemática mal elaborados; también forma parte de este problema la poca relación de la resolución problemas matemáticos con el entorno y realidad del estudiante; esto último no permite ubicar en el contexto el aprendizaje de las matemáticas.

Si estas circunstancias siguen desarrollándose, los estudiantes egresados del colegio tendrán vacíos y no cumplirán con los indicadores esenciales de evaluación en su perfil de salida, tendrán fobia a las matemáticas, teniendo grandes dificultades para su ingreso a la vida universitaria, causando un impacto negativo en la imagen y prestigio del colegio y su visión de alcanzar la eficiencia educativa; por lo tanto se deben adoptar acciones que reduzcan o eliminen esta problemática; como: diseñar métodos, estrategias e Instrumentos de evaluación plasmados en un modelo de software evaluativo que contribuya al logro de los indicadores esenciales de evaluación de la asignatura Matemática, en los estudiantes del bachillerato del colegio mixto particular UPSE.

### ***1.2.2 Formulación del problema de investigación***

¿Qué incidencia tiene el proceso de evaluación utilizado en asignatura matemática en el aprendizaje de la asignatura Matemática en los estudiantes del bachillerato del colegio mixto particular UPSE, del 2010 al 2012?

### ***1.2.3 Sistematización del problema de investigación***

- ¿Cuál es la relación de las estrategias de evaluación empleadas en la asignatura de matemática y el logro de los indicadores esenciales de evaluación en los estudiantes del bachillerato del colegio mixto particular UPSE?
- ¿Qué estrategias de evaluación en la asignatura de matemática son aplicables para el logro de los indicadores esenciales de evaluación en los estudiantes del bachillerato del colegio mixto particular UPSE?



- ¿Cómo desarrollar el nivel de pensamiento y el aprendizaje significativo de las matemáticas en los estudiantes del bachillerato del colegio mixto particular UPSE?
- ¿Cómo recomendar la aplicación de estrategias de evaluación contemporáneas que mejoren el aprendizaje de la asignatura Matemática y por ende permiten el logro de los indicadores esenciales de evaluación, en los estudiantes del bachillerato del colegio mixto particular UPSE?

### **1.3 Objetivos de la Investigación**

#### ***1.3.1 Objetivo general***

Proponer el diseño de un modelo de software evaluativo que mida el aprendizaje de la asignatura matemática en los estudiantes del bachillerato del colegio mixto particular UPSE de La Libertad, provincia de Santa Elena, periodos 2010-2011, 2011 – 2012.

#### ***1.3.2 Objetivos específicos***

- Analizar las estrategias evaluativas utilizadas en la asignatura de matemática y su incidencia en el aprendizaje de la asignatura Matemática en los estudiantes del bachillerato del colegio UPSE.
- Identificar estrategias de evaluación en la asignatura de matemática aplicables en el cumplimiento del logro de los indicadores esenciales de evaluación en el perfil de salida en los estudiantes del bachillerato del colegio mixto particular UPSE.
- Verificar el nivel de capacitación adquirida por los docentes de matemáticas en la correcta aplicación de las estrategias de evaluación.

- Establecer bloques curriculares, indicadores de evaluación, ejercicios y problemas matemáticos para la elaboración de un modelo de software evaluativo.

#### **1.4 Justificación de la Investigación**

Esta investigación busca mediante la revisión y análisis documental de estudios sobre procesos de evaluación y aprendizaje de las Matemáticas, así como de estudio sistemático de hechos relacionados al respecto; describir y proponer soluciones a la situación problemática que actualmente afecta a los estudiantes del Bachillerato del Colegio Mixto particular UPSE, regentado por la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Por los resultados evidentes en el rendimiento de los estudiantes, por el malestar en la forma de evaluar de los maestros, y por el trascender de este problema en la estructura educativa del país, se ha decidido identificar estrategias para mejorar el proceso evaluativo aplicado en esta asignatura específicamente en los estudiantes del bachillerato del colegio mixto particular UPSE, convirtiéndose en un referente en el contexto a nivel nacional.

Es necesario indicar que este estudio estará enmarcado en lo dispuesto por el Ministerio de Educación en cuanto a “la aplicación de evaluaciones de medición de logros académicos para los estudiantes de bachillerato, sobre los estándares de desempeño a fin de determinar el nivel de aprendizaje de los contenidos curriculares, evaluar las habilidades como aplicación del conocimiento en la vida diaria, valorar las actitudes y aptitudes de los estudiantes como parte del proceso educativo”.

Este estudio también contribuirá al desarrollo, la aprehensión y la aplicación del conocimiento matemático en los estudiantes del bachillerato del colegio mixto particular UPSE, estableciendo parámetros y alternativas para mejorar el proceso evaluativo en la asignatura de Matemáticas; tributando al prestigio y a la política de



alcanzar la calidad educativa implementada por las autoridades para ser el referente en el contexto en la provincia de Santa Elena.

Ayudará a los docentes de esta institución a concebir claramente la relación entre el modelo de evaluación en la asignatura de Matemática utilizado actualmente y los problemas de aprendizaje de los estudiantes del bachillerato de este centro educativo.

## **1.5 Marco de Referencia de la Investigación**

### **1.5.1 Marco teórico**

Para la sustentación teórica y consolidación de conocimientos previos del estudio a efectuarse se realiza la siguiente revisión documental-bibliográfica:

#### ***Fundamentación Filosófica***

Dentro del enfoque filosófico Kant (citado por Vargas, 2007) asevera:

Es mediante la educación que puede mejorarse constantemente la naturaleza humana. Los estudiantes podrían ser "entrenados" o "iluminados". Los animales son entrenados, a los niños debe enseñárseles a pensar. Kant también subrayó la importancia de la experimentación y concluyó diciendo: "la mejor manera de aprender es haciéndolo. (p. 11)

Dentro de los aspectos constructivistas este pensamiento da a entender que el educando dentro de la evaluación debe aplicar lo aprendido y de no delimitar la importancia del aprendizaje matemático. La evaluación constructivista motiva realizar una evaluación formativa integral del educando; en la misma línea Mendoza (2007), manifiesta "Poner hincapié en el aprender y a practicar lo aprendido y da a entender que el docente al facilitar la información al estudiante, este debe asimilar y poner en práctica mejorando su nivel intelectual" (p. 27). En todo caso estos pensamientos reflejan el nuevo direccionamiento que el proceso de enseñanza-aprendizaje debe adoptar para estar a la par con el cambio de época que está



atravesando la sociedad en todos los aspectos de su desarrollo; del cual la educación no es ajena.

### ***Fundamentación Psicológica***

La fundamentación Psicológica se basa en el testimonio de los sentidos, como dice Córdova, V (2005): "Todas las verdades fundamentales de esta ciencia reposan en el testimonio de los sentidos" (p. 42). Esto quiere decir que la enseñanza y la evaluación de la matemática no solo deben ser de cifras si no comprender porque se utilizan los números en toda su dimensión y no limitarse a un simple parejo de contenidos. Enseñar a un estudiante las matemáticas, implica manifestar la significancia de los contenidos y la utilidad de los mismos.

En tal sentido, la enseñanza clásica ya no funciona en su totalidad, ni logra el verdadero aprendizaje en el estudiante. El Aprendizaje tradicional, fomenta y obliga apáticamente la rigurosidad de los contenidos, es decir todo aprendido de memoria, y muchas veces a través de esta enseñanza se obliga al estudiante que mediante la evaluación responda de manera mecanizada los contenidos matemáticos.

En contraposición a este tipo de enseñanza, ha surgido y está en auge la enseñanza constructivista basada en el método Psicológico en el que Córdova (2005) afirma:

Que el estudiante debe ser considerado como el centro de todas las actividades de la clase, tratando de adaptar el aprendizaje de acuerdo a su mentalidad, logrando el uso de su parte afectiva y psicológica para lograr el aprendizaje significativo, todo de acuerdo a su nivel de aprehensión de conocimientos. (p. 50)

Desde el punto de vista psicológico, se enmarca la dificultad que tiene el estudiante de resolver problemas matemáticos o la fobia de cometer errores al ser evaluados, es así que la aplicación de modelos como el conductismo implica realizar una corrección de los errores cometidos, a otorgar un estímulo por una respuesta, muy diferente al constructivismo en donde se emplea al saber hacer y saber aprehender facilitados por el educador.

En conclusión se puede considerar que los problemas de aprendizaje en los estudiantes, radica en el miedo a realizar bien o excelentemente sus evaluaciones, trayendo como consecuencia el mal rendimiento y aprovechamiento de los educandos.

### ***Fundamentación Sociológica***

La fundamentación sociológica se fundamenta en darle importancia a la dignidad del estudiante como ser humano en su formación integral, la misma que debe reconocer los aspectos teóricos y prácticos de la enseñanza y una evaluación continua.

Todos estos principios deben relacionarse con los parámetros de la comunicación entre docente y estudiantes, creando una relación intrínseca que permita una mejor observación de actitudes y aptitudes de los estudiantes, como de docentes dando la posibilidad incluso de establecer adaptaciones curriculares si fuera el caso, con el objetivo de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje; en este sentido Díaz y Hernández (1999) afirman que “Aprender a aprender implica la capacidad de reflexionar en la forma en que se aprende y actuar en consecuencia, autorregulando el propio proceso de aprendizaje mediante el uso de estrategias flexibles y apropiadas que se transfieren y adaptan a nuevas situaciones” (p. 12).

La evaluación matemática incluye utilizar las estrategias educativas que logren formalizar la puesta en práctica de los conocimientos teóricos adquiridos en el aula de clases. Para esto, el docente debe de utilizar las técnicas incluidas en la didáctica de matemática, los mismos que deben ser facilitados como información dirigidos a los educandos.

### ***Fundamentación Pedagógica***

La concepción constructivista del aprendizaje ha generado un acercamiento con las teorías psicológicas que buscan la justificación de los procesos evaluativos en matemática, debido a que el aprendizaje significativo está íntimamente relacionado



con el desarrollo psicológico de los y las estudiantes, entonces es necesario evaluar los siguientes parámetros:

- ✓ Se pretende reconocer cambios surgidos en el proceso que permita formar mejor en lo sucesivo.
- ✓ Se valora el interés por un determinado esquema metodológico, se presenta una oferta para tratar la diversidad.
- ✓ Asesorar al estudiante sobre sus progresos, incentivar el avance en el dominio de contenidos de una parcela de la matemática, planteándoles situaciones diversas.
- ✓ Para establecer una labor de mejora, el profesor debe reconocer aquello que el grupo de estudiantes puede hacer, a partir de sus estrategias y errores.

Por lo tanto, las demandas actuales al proceso de enseñanza-aprendizaje, se direccionan a que esta disciplina es el instrumento primordial para la solución de problemas; observándose que de a poco van terminando las formas tradicionales del aprendizaje y sobre todo de la evaluación matemática; siendo necesario aclarar que estas no desaparecen sino que evolucionan, con lo que se trata de implantar estos procesos revolucionarios en toda América Latina, con lo que puede concluirse que todo docente debe tener una vasta preparación pedagógica, tiene que conocer la asignatura, los métodos, los procedimientos de evaluación, los recursos, las técnicas que se requieren para cumplir con la labor educativa, para esto, debe conocer la problemática a nivel medio, así mismo los aspectos psicológicos y sociológicos.

### ***La Didáctica de la Matemática***

La didáctica matemática se direcciona en elaborar un plan en el que establezcan técnicas, métodos e instrumentos que contribuyan al arte de enseñar matemática, incluyendo el arte para evaluar a los estudiantes. Pero para lograrlo hay que considerar la aplicación de la motivación, la ejemplificación y la ejercitación al momento de evaluar de modo que el estudiante al encontrar dificultades tenga la capacidad de comunicación con el docente para ser incluido en el proceso de recuperación pedagógica de sus conocimientos. Para una mejor concepción al

respecto es necesario diferenciar la matemática tradicional de la matemática moderna tal como afirma Córdoba (2005):

La primera afirma que el maestro era considerado como elemento transmisor de los conocimientos a los estudiantes, convirtiéndolos a la hora de evaluar en elementos pasivos alejados de toda acción; en cambio, la matemática moderna permite la economía de la memoria es decir que la enseñanza es más estructurada y trabaja con un ente formado integralmente, que utiliza la información receptada para ser un ente activo de la matemática. (p. 37)

En concordancia con Córdoba, para una mejor didáctica en la enseñanza de Matemática debería unificarse buscado que este proceso sea simétrico en contenidos evitando dividirla en aritmética, geometría, incluyendo un proceso evaluativo práctico y sencillo con ejemplos de la vida diaria, seguramente el estudiante se motivará al conocer que a través de la aplicación de esta ciencia es factible resolver problemas de diario acontecer.

### ***Metodología para la Evaluación Matemática***

En este contexto se considera tres formas de evaluar en matemáticas: el modelo referenciado, el criterio referenciado y la evaluación de logros auténticos. Siendo este último parte del modelo constructivista.

El modelo referenciado es el método común para la evaluación de las matemáticas; en este solo se considera las respuesta correctas, es decir mide lo aprendido, sin observar lo que el estudiante no domina, en consecuencia tendrá mejores resultados a la mayor cantidad de preguntas respondidas satisfactoriamente. El criterio referenciado, evalúa el dominio que los estudiantes tienen acerca de un concepto específico; cuyas preguntas están dirigidas o son específicas al concepto indicado, se basa en analizar el aprendizaje de un concepto en partes, y medir cada parte por medio de cuestiones específicas. A diferencia del primer método se espera cierto nivel concordancia entre las respuestas a esas partes, que reflejen cierto grado de dominio. La evaluación de logros auténticos o también evaluación en base a tareas complejas, tal como indica su nombre empieza con tareas complejas, en las que los estudiantes argumentar sus respuestas



utilizando o aplicando la creatividad para elaborar estrategias acordes a los conocimientos proporcionados; dando lugar a las inferencias. (Romberg citado por Barberá, 2002, p. 249), en consecuencia es necesario resaltar que el esquema general para la evaluación en matemática, debe considerar parámetros y criterios de evaluación tales como la resolución de ejercicios y problemas según el tema estudiado, El examen de conocimientos y la participación en clase, los trabajos en equipo etc. De estos criterios se tomarán muy en cuenta los lineamientos tales como:

1. Capacidad para identificar, reconocer y resolver ejercicios aritméticos y algebraicos
2. Aplicación correcta de las propiedades y reglas de las operaciones aritméticas
3. Solución correcta para cada problema o ejercicio
4. Claridad en la representación de modelos aritméticos y algebraicos
5. Calidad en la presentación de la evidencia de aprendizaje.

### ***La Evaluación en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje***

El sistema del proceso de dirección de enseñanza-aprendizaje comprende una serie actividades o funciones que se interrelacionan para contribuir a la formación de los estudiantes; según Pérez y Alfaro (2000) "Comprende cuatro funciones: Planificación, Organización, Gestión y Evaluación" (p. 17). Siendo la evaluación el complemento lógico de la primera función y con gran influencia en la organización; ayuda a la corrección de desviaciones que por diferentes circunstancias se han producido en el proceso de enseñanza-aprendizaje; y "debe estar dirigida tanto al proceso de enseñanza, como al de aprendizaje, lo que supone el conocimiento de los aspectos didácticos y psicológicos que intervienen en el proceso y la búsqueda de la sinergia entre las diferentes actividades del mismo" (Baquero, 2005, p. 51).

### ***La Evaluación del Aprendizaje.***

Según Pérez y Alfaro (2000) "La evaluación del aprendizaje es una función del sistema de dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje, mediante el cual el



profesor y los estudiantes concientizan el grado de desarrollo de los alumnos y que les falta aún para la consecución de los objetivos del aprendizaje” (p. 11).

En la misma línea Cerda (2000) considera:

La evaluación más que un instrumento para calificar es un medio que nos permite corregir algunas fallas y procedimientos, retroalimenta los mecanismos del aprendizaje, dirige la atención del alumno, lo mantiene consciente de su grado, avance o nivel de logro, refuerza oportunamente algunas áreas de estudio en el aprendizaje que se perciban como insuficientes, planea nuevas experiencias de aprendizaje. (p. 10)

Al respecto De Subiría y González (1995) indica que “La evaluación educativa es un proceso complejo, que comienza con la formulación de objetivos y requiere de la elaboración de medios para obtener evidencias de los resultados, interpretación de los resultados para saber en qué medida fueron los objetivos alcanzados y se formuló un juicio de valor” (p. 121).

De igual manera Delgado et al. (1996) considera que “Evaluación en educación significa describir algo en términos de atributos seleccionados y determinar el grado de aceptabilidad de lo que fue descrito” (p. 17)

Según estos aportes al proceso de evaluativo en la educación, es evidente que en todos se reconoce a la evaluación como un proceso a través del cual se obtiene resultados no solo cuantitativos , más bien la evaluación contemporánea busca datos cualitativos para mejorarlos o corregirlos en el proceso dándole un contexto más humanista que resultadista.

### ***La Evaluación en Matemática.***

En este contexto Giménez (1997) manifiesta que:

En los últimos años las investigaciones sobre la evaluación en Matemática ha aumentado considerablemente, generándose una profundización y un tratamiento más sistemático y extenso de los temas relacionados con la evaluación matemática, se centra en el tratamiento teórico y el aparato conceptual con el que hoy día se trabaja en su comprensión, resolución y sistematización. (p. 27)

En concordancia con Giménez, es indudable que en la actualidad la evaluación de las matemáticas es un tema objeto de estudio por numerosos científicos en el contexto, que han profundizado la problemática y han podido establecer ciertas premisas a tomar en cuenta en la elaboración de la evaluación de la asignatura Matemáticas las cuales se abordan a continuación:

a.- Una concepción de la Evaluación que busque un equilibrio en su significación tanto para alumnos como para los maestros; en la que se considera la evaluación centrada en el alumno y sus particularidades; y la concepción de la evaluación hasta la metacognición y metavaloración, la misma que no termina hasta cuando los involucrados conciencien y verifiquen que falta para cumplir el objetivo.

b.- La evaluación del sistema de dirección del proceso docente-educativo, como elemento para el logro de un efecto sinérgico, lo que requiere de: Evaluación del proceso de ascensión al objetivo y no solamente el objetivo, una evaluación flexible estratégica, que siempre de la opción de mejorar una nota; y la evaluación de la comprobación de la veracidad los resultados.

c.- La evaluación debe estar basada en un sistema de tarea, para lo cual se debe evaluar a través de las unidades que comprenden las clases, “controlar las etapas de asimilación en la consecución del objetivo final”. (Vygotsky, citado por Pérez, 2006, p. 9), y tener en cuenta hacia dónde dirigir el control en las etapas de asimilación.

Sintetizando el significado de estas premisas es claro que se debe flexibilizar el proceso para el mejoramiento de la calificación, y que como sistema en si debe tener otros sistemas como el desarrollo de tareas, las evaluaciones de habilidades y destrezas; y la forma como aprehenderlos; que en su conjunto tributen a una evaluación eficiente, eficaz y efectiva.



### ***Las Técnicas e Instrumentos de Evaluación.***

En La Guía Didáctica del Docente, del ministerio de Educación del Ecuador se observan las técnicas de evaluación que algunos especialistas las clasifican en Informales, semi formales y formales. Las técnicas informales aplican la Observación de las actividades realizadas por los estudiantes y la exploración a través de preguntas por el profesor durante la clase. La técnica Semi Formal utiliza ejercicios y prácticas que los estudiantes aplican el clase. Así mismo son utilizadas las tareas que los profesores encomiendan a sus estudiantes para realizarlas en clase. La formal utiliza la Observación, la Encuesta y el Test.

Los instrumentos de evaluación dependiendo de la técnica son utilizados para saber cuánto el estudiantes han asimilado su aprendizaje.

Así la observación aplica los siguientes instrumentos:

- Escalas de clasificación
- Lista de control
- Escala de valoración
- Escala grafica
- Escalas descriptivas

Así la encuesta aplica los siguientes instrumentos:

- Cuestionario e inventario
- Escala de actitudes
- Entrevista

Así la observación aplica los siguientes instrumentos:

- Tipificadas, formales o estandarizadas
- Las elaboradas por el docente

- Ensayo
- Objetivas
- Mixtas.

Para valorar un proceso, es necesario recoger cierta información, que indique y de sentido lo que se requiere observar; esta información sirve para emitir un informe, dar una calificación o como parámetro que le da validez a un proceso; pero además contemporáneamente para reconducir el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Al respecto Brihuega et al. (1985) Considera que:

Los instrumentos de evaluación que se utilicen deben capacitar al profesorado para entender la forma en que sus estudiantes están percibiendo las ideas y los procesos matemáticos y su capacidad de funcionamiento en un contexto matemático, también deben contribuir a que tanto el profesor o profesora, como los estudiantes, identifiquen los errores o aspectos matemáticos que resulten problemáticos.(p. 20)

En esta y otras definiciones revisadas existe una conclusión estandarizada de un examen escrito, es decir la nota que se asigne no debe dar lugar de que ese es nivel de conocimiento del alumno, solo evidencia un proceso de aprehensión, algunas veces sin deficiencias otras con aspectos a mejorar.

En los métodos de evaluación debe aplicar varias técnicas e instrumentos que estén en intrínseca relación con el currículo y objetivo planteado en el mismo, lo que requiere la implementación de tareas de evaluación coherentes con el método didáctico utilizado en el aula. En este sentido Alsina, C. (1995) manifiesta “no es lo mismo evaluar si un alumno o alumna ha adquirido una destreza en la aplicación de un algoritmo que si tiene el conocimiento suficiente de un concepto como para aplicarlo cuando la situación de estudio lo requiera” (p. 55). En otras palabras se debe considerar que los contenidos son diferentes y en consecuencia los instrumentos tienen que ser variados.



## ***Funciones de la Evaluación en Matemática***

### ***Función Social.***

- ✓ La evaluación se refiere a todos los estudiantes. Tiene como misión ayudar y orientar a los estudiantes y satisfacer sus demandas.
- ✓ También cumple la controvertida misión de clasificación y selección social.

Los aspectos primarios de esa función social son los siguientes:

- a. Presentación de la Matemática como lenguaje científico con el que dotar de objetividad a nuestro conocimiento y actuar sobre la realidad.
- b. Control administrativo (el propio sistema debe analizar su rendimiento, promueve estandarización de prácticas curriculares y ejerce competitividad).
- c. Gestión productivista (se preocupa de la eficacia y eficiencia en cuanto a la sociedad civil es cliente del propio sistema).
- d. Promueve la diferenciación social de individuos, generando desigualdad social según rendimientos.
- e. Establece además una función social informadora, en cuanto a creación de expectativas para la movilidad, seguridad y bienestar, posibilidad de ascenso en la estructura de clases e informa sobre el sistema.

### ***Función Ética y Política.***

- ✓ Hay una raíz epistemológica del conocimiento. La tesis principal de ellos se basa en lo siguiente: el camino hacia el conocimiento está basado en la superación de errores; se conoce siempre por revisión, crítica y mejora de un conocimiento parcial e incompleto. Los errores de los estudiantes no son deficiencias personales punibles, son la manifestación de un proceso constructivo que hay que encauzar y orientar.



- ✓ Giménez (1997) plantea que “Resulta devastadora la orientación penal de la evaluación; cuando los estudiantes deben esforzarse por la articulación de sistemas complejos de ideas que abarquen la variedad de matices que encierran los conceptos matemáticos, plantear una penalización por cada una de las elaboraciones parciales resulta profundamente injusto y desorientador” (p. 9).; de ahí que la función ética de la evaluación deba destacar la legitimidad del error como vía de acceso al conocimiento, necesariamente complementada por la crítica y superación del conocimiento deficiente.

En concordancia con esta función, en el aula de clases sobre todo en la educación pública existen estudiantes cuyos padres o familiares que los tienen a su cargo provienen de diferente contexto cultural y social, en consecuencia los conocimientos previos normales de estos, en otras palabras su raíz epistémica no tienen los mismos alcances o niveles, es aquí donde radica la importancia de la evaluación como una herramienta que encause, oriente y nivele estos desordenes, que haga del error una experiencia enriquecedora de aprendizaje y no una tortura traumatizante a lo largo de la vida estudiantil del individuo.

### ***La función Profesional.***

- ✓ Tiene el poder de manifestar el carácter reflexivo que implica la evaluación en la formación del estudiante.
- ✓ Criterios para juzgar la evaluación: viabilidad, es viable si se adecua a sus intereses y a los sujetos que están implicados; utilidad, lo útil de una evaluación es la promoción y el control de progresos; propiedad, lo propio de una valoración es un análisis de tareas que identifica habilidades, estudia errores, regula procesos, interviene en la planificación e influye en las decisiones; La precisión se controla mediante formatos y procedimientos y se adecua mediante parámetros diversos según los autores.

### ***La Evaluación Constructivista***

Para una mejor contextualización y conceptualización de la evaluación desde este paradigma o modelo educativo se requiere analizar los dos actores intervinientes en el proceso evaluativo; el profesor y estudiante.

Para el primer actor; en la evaluación se reúnen evidencias, realiza conclusiones, e implementa acciones de acuerdo a estas conclusiones. Según (Flores, citado por Clark, 2002) “La evaluación es constructiva cuando el foco de atención en cada etapa del proceso es el aprendizaje matemático del estudiante. En resumen, la evaluación es constructiva cuando nos ayuda a fomentar el aprendizaje del estudiante” (p. 7). ; para el estudiante, dentro del mismo contexto “la evaluación se vuelve constructiva cuando valora lo que el estudiante ya puede hacer y le ayuda a aprender lo que todavía no domina” (p. 8).

En concordancia con Flores para la aplicación de una evaluación constructivista debe considerarse al estudiante como el núcleo del proceso evaluador y no al conocimiento como indicador con mayor influencia en el proceso; la evaluación en este contexto debe ser complemento del proceso de enseñanza-aprendizaje contribuyendo en forma equitativa a los aspectos sumativo, procedimental y formativo, constituyendo al proceso en si con una dimensión holística.

### ***Problemas en el Aprendizaje de las Matemática***

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas casi siempre se emplea el método tradicional y autoritario, con lo que se limita al estudiante a resolver cosas que lo puede hacer directamente, lo que provoca desinterés y desmotivación ya que no llena sus expectativas.

En este sentido Rogoff (1993) concluye que “Los estudiantes son el reflejo de lo que los maestros somos en el aula, él tiene desconocimiento del número, sabe cómo se escribe en forma de signo, eso no da cuenta de lo que puede manejar en su contexto, porque le faltó pasar por un proceso para su adquisición; no solamente



debe dársele de manera verbal y repetitiva” (p. 28). Es decir el estudiante no presenta dificultades, éstas aparecen cuando tiene que resolver situaciones que implica el uso de esos contenidos, ya que para resolverlos necesita seguir los pasos que en forma sistemática le enseñaron, no permitiéndole hacer manipulaciones, aplicando su curiosidad.

### ***La Importancia de Enseñar y Aprender Matemática***

Los estudiantes requieren desarrollar su habilidad matemática, obtener los conocimientos fundamentales y las destrezas que le servirán para comprender analíticamente el mundo y ser capaces de resolver los problemas que surgirán en sus ámbitos profesional y personal. Por ello, la tarea fundamental del docente es la de proveer un ambiente que integre objetivos, conocimientos *aplicaciones*, perspectivas, alternativas metodológicas y evaluación significativa para que el estudiante desarrolle, a más de confianza en su propia potencialidad matemática, gusto por la Matemática.

La Matemática es una de las asignaturas que, por su esencia misma (estructura, lógica, formalidad, la demostración como su método, lenguaje cuantitativo preciso y herramienta de todas las ciencias) facilita el desarrollo del pensamiento y posibilita al que la conozca a integrarse a equipos de trabajo interdisciplinario para resolver los problemas de la vida real, los mismos que, actualmente, no pueden ser enfrentados a través de una sola ciencia.

### ***Eje Integrador del Área***

En cada año del Bachillerato, se debe promover en los estudiantes la capacidad de resolver problemas modelándolos con lenguaje matemático, resolviéndolos eficientemente e interpretando su solución en su marco inicial. Los ejes de aprendizaje, los bloques curriculares y las destrezas parten de este eje transversal.



## ***Los Ejes de Aprendizaje***

El eje curricular integrador del área de Matemática se sostiene en los siguientes ejes de aprendizaje: abstracción, generalización, conjetura y demostración; integración de conocimientos; comunicación de las ideas matemáticas; y el uso de las tecnologías en la solución de los problemas.

### ***1. Abstracción, Generalización, Conjetura y Demostración.***

Aprender a generalizar partiendo de lo particular es necesario para establecer propiedades entre los objetos matemáticos que representan la realidad y comprender el alcance de estos así como su uso en la solución de los problemas. Adicionalmente, asegurar que los resultados de los modelos proveen soluciones a los problemas pasa por la obtención de demostraciones, ya sean formales u obtenidas mediante métodos heurísticos. Finalmente, la posibilidad de obtener estos modelos generales incluye el análisis y la investigación de situaciones nuevas, la realización de conjeturas, y de su aceptación o de su rechazo (sustentado en la demostración).

### ***2. Integración de Conocimientos.***

Hay dos tipos de integración. El primero, entre los conocimientos adquiridos anteriormente, lo que reforzará su aprendizaje y posibilitará el aprendizaje de nuevos conocimientos. Es necesario, entonces, enfatizar en la interacción entre los bloques curriculares, ya que las habilidades desarrolladas en unos ayudarán a desarrollar habilidades en otros, lo que fomentará habilidades matemáticas altamente creativas.

Un segundo tipo de integración de conocimientos se deberá realizar entre los conocimientos matemáticos y los de otras áreas de estudio, pues la gran mayoría de los problemas que los estudiantes encontrarán en la vida cotidiana solo podrán ser resueltos mediante equipos interdisciplinarios.

### **3. Comunicación de las Ideas Matemáticas.**

El proceso de enseñanza-aprendizaje se sustenta en la comunicación, pues las ideas matemáticas y las manipulaciones simbólicas deben acompañarse con descripciones en los lenguajes oral y escrito. En efecto, a pesar de que la Matemática posee un lenguaje altamente simbólico, los significados que representa deben ser comunicados y aprehendidos por los estudiantes a través de la lengua. Es, por lo tanto, fundamental que el docente enfatice en el uso adecuado del lenguaje en sus diferentes manifestaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **4. El Uso de las Tecnologías en la Solución de Problemas.**

En la solución de problemas mediante la Matemática muy a menudo es necesario realizar cálculos, gráficos, tareas repetitivas, etcétera. Éstas, en general, consumen mucho tiempo y esfuerzo que, gracias a la tecnología, pueden ser llevadas a cabo por medio de software matemático en computadoras, o por medio de calculadoras gráficas o emuladores de las mismas. El tiempo y el esfuerzo que podemos ahorrarnos al utilizar exitosamente las tecnologías debe ser utilizado en aquello que las tecnologías no pueden hacer: elaborar los modelos matemáticos mediante los cuales resolveremos los problemas.

Existen instrumentos contemporáneos en donde se aprovecha las tecnologías de la información y la comunicación (Tic's) específicamente los programas informáticos como complemento que efectiviza el proceso de evaluación del aprendizaje de la asignatura matemática. Para el efecto y fundamentar la propuesta de solución a la situación problémica observada es necesario la revisión de la siguiente literatura científica al respecto:

#### ***La informática y la Matemática***

(Llinares, citado por Rojas y Parra 2004) manifiesta que “la versatilidad en los contextos, en los contenidos y en los diseños de los programas informáticos fomenta



el intercambio de información promoviendo comunidades de aprendizaje entre los estudiantes y el docente” (p. 168)

Según Oteiza et al. en su artículo COMPUTADORES Y COMUNICACIONES EN EL CURRÍCULO MATEMÁTICO desarrollado en el 2001, considera que las relaciones entre la tecnología informática, en sus modalidades de computación y comunicaciones, y el aprendizaje de la matemática, debería responder a las preguntas ¿cuáles son las prácticas asociadas al uso de estas tecnologías en la vida profesional de un profesor de matemática, y cómo se puede apoyar el necesario proceso de ajuste que estas prácticas requieren?

Y considera tres perspectivas diferentes para responder a estas interrogantes; la primera ausculta las relaciones sobresalientes en cuanto a aplicaciones educativas, entre la matemática y la tecnología informática; indicando que es posible afirmar que la relación entre ambas disciplinas es intrínseca; y muy productiva al observar el impacto de su aplicación en la sala de matemática, situación determinante para establecer que en verdad facilita el aprendizaje con ciertas limitantes con respecto a edad en que estos aprendizajes son posibles, esto último según los autores de este artículo se ha convertido en el principal obstáculo se ha acogido al 100% dentro del desarrollo de la actividad curricular.

En un segundo matiz toma como referencia las metáforas que caracterizan las sucesivas transformaciones que la aplicación de estas tecnologías han experimentado a la educación. Desde la tríada de Taylor (1980): “tutor”, “aprendiz” y “herramienta”, a la alfabetización, multimedia, comunicaciones, herramientas integradas y la creciente transparencia de la tecnología, que sigue al aumento de memoria, los incrementos de velocidad de los procesadores, entre otros desarrollos, para acercarse a la “máquina universal” y la enorme variedad de ofertas que es posible observar en la actualidad.

Desde una tercera perspectiva la respuesta parte del currículo propuesto para la enseñanza media (secundaria) por la reforma en curso y de la experiencia observada en establecimientos que participan en un programa denominado Enlaces,



con el que se buscó detectar lo que hacen los docentes en la enseñanza y en el aprendizaje de la matemática; conocer el software que utilizan, la forma en que lo hacen; los resultados que pueden haberse obtenido y las lecciones que comienza a entregar esa experiencia.

Estas perspectivas buscan adentrarse en el contexto educativo con la finalidad de que los involucrados muestren su verdadero potencial, tratando que el docente encuentre caminos adecuados y/o confirmaciones para sus intuiciones y desarrollos; que los que diseñan políticas, orientan el campo o realizan investigación, perciban las líneas con potencialidad, los vacíos teóricos y las falencias en la implementación de estos recursos en el área.

En el programa Enlace del que hablan los autores, estos privilegian la producción por parte del que aprende por sobre la recepción y la exploración realizada por los alumnos por sobre la clase dictada por el docente. Por lo tanto los resultados de este programa se remiten a experiencias y aplicaciones orientadas a producir, calcular, graficar, modelar, explorar, visualizar, clasificar, comparar, aplicar, informar, simular o aplicaciones en que se integra la matemática a otras disciplinas.

### ***Software Educativo en las Matemáticas.***

Pundstone, (1985) indica que

En 1950, el matemático, John Von Neumann, tenía la idea de máquinas que hiciesen máquinas, se preguntaba si tal cosa era posible, si en verdad una máquina podía construir un ingenio más complejo que ella misma. Luego los descendientes de tal máquina podrían ser más elaborados y no existir límites a la complejidad. (p. 13).

En los laboratorios de la Universidad de Cambridge, John Horton Conway creó el programa "LIFE". La cita con que se inició esta sección está tomada de un libro interesante acerca de esa exploración de las ideas de Von Newman. LIFE es un programa que permite estudiar la creación de entes con capacidad de emular aspectos que asociamos a la vida. LIFE tiene como base una estructura axiomatizada. Consecuentemente, axiomas, reglas, estructuras y otros conceptos

matemáticos pueden y han sido estudiados por miles de estudiantes haciendo uso de este programa.

Con la aparición de computadores en las universidades y los grandes centros de investigación hizo su aparición FORTRAN (FORmula TRANslator). En su estructura está la noción de fórmula y en su dinámica la de función, dos modelos básicos de la matemática. La aplicación más difundida en la clase de matemática fue el “cálculo numérico”, presente en los programas de estudio de las carreras ligadas a las ciencias básicas, en particular a las ingenierías.

Luego se desarrolló una versión para educación de FORTRAN, el BASIC. Este fue un producto de la sala de clases que luego tuvo amplia difusión cuando la industria buscó “algo que ponerle dentro” a los primeros micro computadores recién salidos de sus fábricas en 1976 y 1977. BASIC fue la primera aplicación computacional que dio la vuelta al mundo e inspiró el movimiento que en las palabras del profesor Hernán Cortés Pinto de la Pontificia Universidad Católica, se resume en “enséñele matemática a su computador”. En la terminología de Robert Taylor (1980), el computador actúa como “aprendiz”.

Los procesadores rápidos de la década del 90 y el desarrollo de las interfaces operativas gráficas como el Finder de Apple y el Windows de Microsoft, permitieron el desarrollo de procesadores simbólicos: DERIVE, MATHEMATICA, MAPLE, MATHLAB, entre otros. Esta es una relación muy estrecha entre la matemática como disciplina y la tecnología informática. Se trata de programas que resuelven, calculan, simplifican, desarrollan en series y grafican expresiones del álgebra y del cálculo por medio de símbolos. Son utilizados por matemáticos profesionales y docentes. Ha tenido un impacto importante en la enseñanza del cálculo. Es imposible resumir aquí las posibilidades que se abren para la exploración de conceptos y procedimientos matemáticos con estas herramientas. Estos paquetes permiten generar secuencias de situaciones para ser resueltas por el estudiante y confirmadas, mediante expresiones simbólicas, por el sistema. Expresiones complejas pueden ser simplificadas; el alumno puede anticipar la forma que toma una expresión y luego observar cómo la reduce o interpreta el sistema; con unos “golpes” del “mouse” o



apretando unas pocas teclas, el usuario puede observar una sucesión de casos para una fórmula o una expresión. En las referencias se entrega información para continuar el tema, sea por libros, sistemas computacionales, especialistas en el país o en Internet.

Otra herramienta de gran valor, muy subutilizada en la práctica, es la planilla electrónica. La relación entre la planilla electrónica y la matemática salta a la vista. La estructura básica recuerda al cuaderno de matemática y es una tabla de doble entrada (una gran matriz). Las fórmulas y los gráficos se prestan para representar y hacer variar modelos matemáticos. En un trabajo realizado por una alumna de la Licenciatura en Educación Matemática y Computación de la USACH, el docente puede encontrar cómo EXCEL puede actuar como un procesador simbólico<sup>6</sup> (Lagos, 1997). En este trabajo la autora usa la planilla electrónica en combinación con macros programadas en BASIC. De ese modo, EXCEL crea gráficas y simulaciones muy similares a las de un procesador simbólico, con la ventaja de que está en muchos establecimientos del país.

Cabe recalcar que estos programas tienen características generales para el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Matemática; pero para un eficiente resultado tanto en el aprendizaje como en la evaluación de conocimientos de esta área, es necesario un programa en donde se incluya como base los indicadores esenciales de evaluación de acuerdo al perfil de salida establecido por los entes gubernamentales y por las instituciones si fuera el caso. En el Ecuador el gobierno ha generado un proceso de evaluación constantes en todos los aspectos del área educativa con la finalidad de mejorar la calidad educativa, por tal razón se han establecidos perfiles de salida e indicadores esenciales de evaluación para las asignaturas que conforman el tronco común en los diferentes niveles de educación media, en el caso particular para la Asignatura matemática se ha emitido los siguientes:



### ***Perfil de Salida del Área.***

Al terminar el BGU, los educandos poseerán el siguiente perfil de salida en el área de Matemática:

- Resuelve problemas mediante modelos construidos con la ayuda de funciones elementales; álgebra y geometría; elementos de la matemática discreta, de la estadística y de las probabilidades. Justifica (argumenta) la validez de los resultados obtenidos mediante el modelo y la pertinencia de utilizarlos como solución de los problemas.
- Usa adecuadamente el lenguaje para comunicar las ideas matemáticas que utiliza en la solución de un problema.
- Comprende el alcance de la información estadística, lo que le ofrece elementos para el ejercicio de una ciudadanía democrática.
- Utiliza las tecnologías de la información en la solución de los problemas, lo que le permitirá desempeñarse con soltura en el campo laboral. También es capaz de estar actualizado en el avance de las tecnologías de la información.
- Conoce los conceptos matemáticos básicos que le facilitan la comprensión de otras disciplinas.

### **Objetivos educativos del área**

- Comprender la modelización y utilizarla para la resolución de problemas.
- Desarrollar una comprensión integral de las funciones elementales: su concepto, sus representaciones y sus propiedades. Adicionalmente, identificar y resolver problemas que pueden ser modelados a través de las funciones elementales.

- Dominar las operaciones básicas en el conjunto de números reales: suma, resta, multiplicación, división, potenciación, radicación.
- Realizar cálculos mentales, con papel y lápiz y con ayuda de tecnología.
- Estimar el orden de magnitud del resultado de operaciones entre números.
- Usar conocimientos geométricos como herramientas para comprender problemas en otras áreas de la matemática y otras disciplinas.
- Reconocer si una cantidad o expresión algebraica se adecúa razonablemente a la solución de un problema.
- Decidir qué unidades y escalas son apropiadas en la solución de un problema.
- Desarrollar exactitud en la toma de datos y estimar los errores de aproximación.
- Reconocer los diferentes métodos de demostración y aplicarlos adecuadamente.
- Contextualizar la solución matemática en las condiciones reales o hipotéticas del problema.
- Contextualizar la solución matemática a las condiciones reales o hipotéticas del problema.

**Indicadores Esenciales de Evaluación para El Primer Año de Bachillerato en la Asignatura de Matemática.**

- Evalúa una función dada por la ley de asignación  $f(x)$  con valores numéricos o literales.

- Determina la imagen y pre-imagen de un elemento del dominio o del recorrido respecto de una función inspeccionando su gráfica o su tabla de valores. Grafica rectas y parábolas.
- Determinan la pendiente de una recta.
- Describe la pendiente de una recta como tasa de cambio.
- Obtiene la ecuación de una recta dada su pendiente y punto por el cual pasa, o dados dos puntos. Identifica si dos rectas son paralelas dadas sus ecuaciones lineales Ubica el vértice de una parábola tanto inspeccionando la gráfica como utilizando la fórmula correspondiente.
- Identifica el vértice de una parábola como el mínimo o el máximo de la función cuadrática correspondiente.
- Describe la monotonía y la concavidad de una parábola dada su gráfica o dada su fórmula.
- Determina los cortes de la parábola con los ejes resolviendo una ecuación cuadrática o inspeccionando una gráfica.
- Grafica parábolas mediante traslaciones horizontales, verticales, reflexiones y homotecias a la parábola madre  $y=x^2$ .
- Evalúa funciones lineales y cuadráticas a trozos.
- Grafica funciones lineales y cuadráticas a trozos.
- Encuentra la intersección de dos recta, de una recta y una parábola, y de dos parábolas mediante la solución de un sistema de ecuaciones y mediante la inspección de gráficas.



- Grafica vectores libres y vectores en forma estándar.
- Suma vectores y multiplica un vector por un escalar en forma algebraica y geométrica.
- Modela problemas de ubicación de objetos utilizando vectores.
- Calcula la longitud de un vector y la distancia de un punto al origen.
- Determina un vector dadas su longitud y dirección.
- Reconoce los distintos elementos de un problema de programación lineal: función objetivo, restricciones, conjunto factible.
- Traduce del lenguaje natural al lenguaje matemático estableciendo variables y ecuaciones o inecuaciones en un problema de programación lineal.
- Grafica el conjunto factible y determinan sus vértices.
- Evalúa la función objetivo y pueden determinar su valor máximo o mínimo en la región factible.
- Realiza una encuesta y presenta sus resultados mediante gráficos estadísticos, medidas de tendencia central y dispersión.
- Identifica una variable aleatoria en un problema.
- Describe el espacio muestral para experimentos sencillos con monedas, dados y cartas.
- Calcula la probabilidad de eventos simples y compuestos.
- Calcula el número de combinaciones y de permutaciones.

### **Indicadores Esenciales de Evaluación para el Segundo Año de Bachillerato en la Asignatura de Matemática.**

- Analiza funciones simples (lineal, cuadrática, a trozos, con raíz cuadrada) en relación a su dominio, recorrido, monotonía, paridad.
- Realiza las operaciones de suma, resta y multiplicación con polinomios de grado menor o igual a cuatro.
- Reconoce cuando un polinomio es divisible por  $x-a$  y calcula el cociente y residuo de la división.
- Encuentra raíces racionales de polinomios y factoriza un polinomio como un producto de la forma  $a(x-a_1)(x-a_2)\cdots(x-a_n)$ , donde  $a_k$  son las raíces del polinomio.
- Identifica el dominio de una función racional y opera con funciones racionales simples.
- Define las funciones trigonométricas en un triángulo rectángulo, en el círculo unitario y en la recta real.
- Utiliza funciones trigonométricas para resolver triángulos.
- Utiliza identidades trigonométricas, y conoce las demostraciones de las identidades más básicas.
- Reconoce los valores de funciones trigonométricas de ángulos notables.
- Calcula la medida de un ángulo en radianes a partir de su medida en grados. Hace uso del círculo trigonométrico para identificar los signos y otras propiedades de las funciones trigonométricas.

- Transforma una ecuación cartesiana de una recta en ecuaciones paramétricas y viceversa.
- Con base en las ecuaciones paramétricas, reconoce rectas paralelas y perpendiculares.
- Conoce las funciones trigonométricas seno, coseno y tangente: sus dominios, recorridos, monotonía, periodicidad, puntos máximos y mínimos y sus gráficos como funciones de variable real.
- Resuelve ecuaciones y sistemas de ecuaciones trigonométricas.
- Opera con matrices de orden menor o igual que 3. Para matrices de órdenes mayores, utiliza la tecnología.
- Utiliza las transformaciones geométricas aplicadas a figuras geométricas simples: segmentos, triángulos, cuadriláteros, círculos.
- Utiliza los grafos y circuitos para resolver problemas.
- Calcula probabilidades de eventos compuestos y probabilidades condicionales.
- Dada una pregunta, reconoce la población e identifica una muestra de la misma.
- Comprende la noción de número pseudoaleatorio y su uso para determinar una muestra aleatoria.

**Indicadores esenciales de evaluación para el tercer año de bachillerato en la asignatura de Matemática.**

- Calcula el número derivada de una función en un punto mediante la definición.



- Obtiene la ecuación de la recta tangente a un punto de la gráfica de una función.
- Obtiene aproximaciones numéricas de números reales mediante la aproximación lineal de una función.
- Calcula la derivada de una función que puede ser expresada bajo la forma de suma, producto, cociente o composición de dos funciones cuyas derivadas conoce.
- Establece los intervalos de monotonía de una función mediante el análisis del signo de la derivada.
- Encuentra los extremos de una función mediante el estudio de los puntos críticos y del signo de la derivada.
- Realiza la gráfica de una función a partir de sus características obtenidas mediante el análisis de su derivada.
- Resuelve problemas de optimización mediante la elaboración de un modelo que utilice funciones derivables.
- Calcula límites infinitos y al infinito.
- Determina las asíntotas de la gráfica de una función mediante el cálculo de límites infinitos y al infinito.
- Realiza demostraciones de proposiciones sencillas mediante el método de inducción matemática.
- Calcula el término  $n$ -ésimo para valores particulares de  $n$  de una sucesión definida recursivamente.

- Calcula los términos de una sucesión definida recursivamente mediante el gráfico que de la función utilizada para la definición y la recta de ecuación= $x$ .
- Opera con las cuatro operaciones básicas (suma, resta, multiplicación, división, potenciación y radicación) de números complejos representa dos en sus distintas formas: algebraica, trigonométrica y geométrica.
- Transforma una ecuación cartesiana de una recta en el espacio en ecuaciones paramétricas y viceversa.
- Con base en las ecuaciones paramétricas, reconoce rectas paralelas y perpendiculares en el espacio.
- Reconoce un plano a través de las ecuaciones paramétricas que lo definen.

### ***Fundamentación Legal***

La Constitución Política del Ecuador en el Art. 26 dice:

La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo. (p. 27)

Es clara y precisa la ley de exigir de las instituciones públicas y privadas la oportunidad de desarrollo a los habitantes ecuatorianos, en cualquier estrato social. Con la aplicación de la ley, se garantiza la calidad en los seres humanos, en lo intelectual y en lo social, y la intervención del ser humano como ente activo de su propio desarrollo.

Según la Ley Orgánica de Educación Intercultural, en su artículo N° 7, literal d. los derechos y obligaciones de los estudiantes, afirma que: Es un derecho de los



estudiantes, intervenir en el proceso de evaluación interna y externa como parte y finalidad de su proceso educativo, sin discriminación de ninguna naturaleza.

Según la Ley Orgánica de Educación Intercultural, en su artículo N° 8, literal b (2011), explica que es una obligación de los estudiantes: Participar en la evaluación de manera permanente, a través de procesos internos y externos que validen la calidad de la educación y el inter aprendizaje.

En el capítulo cuarto de la Ley Orgánica de Educación Intercultural, en su artículo N° 8, literal b (2011), explica que los docentes tienen el derecho de atender y evaluar a las y los estudiantes de acuerdo con su diversidad cultural y lingüística y las diferencias individuales; y comunicarles oportunamente, presentando argumentos pedagógicos sobre el resultado de las evaluaciones.

Estos parámetros legales dignifican la preparación del ser humano integralmente, logrando la formación sistémica y permanente dentro de las instituciones educativas de nivel medio y demás. Así mismo, la ley actual fortalece la inclusión desarrolladora de una evaluación íntegra y continua en todos los ámbitos teóricos y prácticos.

### ***1.5.2 Marco Conceptual***

**Abstracción.-** Identificación y aprehensión de elementos básicos

**BGU.-** Bachillerato General Unificado ecuatoriano

**Conductismo.-** Corriente pedagógica basada en la importancia de transmitir el contenido científico-técnico a los aprendices como objeto de enseñanza; enfatizando la necesidad de atender las formas de adquisición y las condiciones de aprendizaje de los estudiantes.

**Conjetura.-** Establecimiento de hipótesis a partir de una abstracción y sujeta a comprobación.



**Constructivismo.-** Es una corriente pedagógica basada en el descubrimiento, en el que los estudiantes realizan su aprendizaje a medida que experimentan y consultan la bibliografía disponible, analizan la información nueva con la lógica del método científico de la disciplina y deducen sus propios conocimientos.

**Criterio Referenciado.-** método de evaluación en Matemáticas perteneciente al modelo educativo conductista, en donde se evalúa un concepto dividiéndolo en parte; cuyas respuestas o resultados reflejan cierto dominio a esas partes del concepto en el mejor de los casos.

**Demostración.-** Sustentar una hipótesis, dar una respuesta argumentada de un fenómeno.

**Efecto Sinérgico en matemáticas.-** concordancia entre tarea, autopreparación y evaluación en base a la utilización de textos, en el que se establecen y explican los indicadores a evaluar.

**Eje integrador.-** Capacidad de resolver problemas modelándolos con lenguaje matemático.

**Ejes de aprendizaje.-** Base en el que se sustenta el aprendizaje significativo.

**Evaluación.-** Valoración que se da a un hecho, acción o actividad, en el caso de la educación ayuda a la corrección de desviaciones ocurridas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

**Evaluación del Aprendizaje.-** Es proceso en el que intervienen estudiantes y profesores; que los ayuda a identificar el grado de desarrollo de los primeros y qué necesitan aplicar los segundos para alcanzar los objetivos planteados al inicio de actividad de enseñanza-aprendizaje.

**Evaluación Constructivista.-** Proceso evaluativo basado en el modelo pedagógico constructivista; en el que la evaluación contribuye a aprehensión de conocimientos,

determinando en que se está fallando, para la ejecución de estrategias para mejorarlas.

**Evaluación de logros Auténticos.-** Método de evaluación en Matemáticas perteneciente al modelo educativo constructivista, en la que los estudiante son partícipes en la creación y aprehensión de sus conocimientos, elaborando como respuesta argumento debidamente justificados, utilizando estrategias e inferencias propias.

**Evaluación de las Matemáticas.-** proceso específico para medir la abstracción y aprehensión del conocimiento en el área de las Matemáticas.

**Generalización.-** Capacidad de conceptualizar objetos o elementos en el contexto.

**Indicadores esenciales de evaluación.-** Conjunto de parámetros específicos considerados bases para la medición del desempeño del estudiante.

**Integración de conocimientos.-** Interrelación y unión de los conocimientos anteriores y los nuevos; específicamente los conocimientos matemáticos y los de otras áreas.

**Modelo Referenciado.-** Método de evaluación más corriente utilizado en matemáticas, cuyas cuestiones solo se enfocan al contenido; sin realizar observaciones a las inconsistencias en las respuestas proporcionadas.

**Objetivos educativos.-** Propósitos establecidos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de determinada área de estudio.

**Perfil de salida.-** Competencias potenciales que debe haber adquirido un estudiante al salir de un programa de estudio.



**Proceso enseñanza-aprendizaje.-** pasos sistemáticos a ejecutarse a través métodos y estrategias didácticas para contribuir a la formación académica de los estudiantes.

**Unicidad Valorativa.-** coincidencia entre la valoración dada por el maestro y la percibida por el estudiante después de la aplicación de una evaluación.

## **1.6 Formulación de la Hipótesis y Variables**

### **1.6.1 Hipótesis General**

Las estrategias evaluativas aplicadas en la asignatura de matemática no permite verificar el logro de los indicadores esenciales de evaluación en el perfil de salida, de los estudiantes del bachillerato del colegio mixto particular UPSE.

### **1.6.2 Hipótesis Particulares**

- El desconocimiento en la elaboración de estrategias de evaluación y su aplicación, minimizan el nivel de pensamiento y el aprendizaje significativo de las matemáticas en los estudiantes del bachillerato del colegio mixto particular UPSE.
- La no aplicación de los indicadores de evaluación en la actividad microcurricular de la asignatura Matemática se da por la poca capacitación de los docentes en nuevos procesos de evaluación matemática.
- No existe relación entre de las estrategias de evaluación empleadas en la asignatura de matemática y el logro de los indicadores esenciales de evaluación en el perfil de salida en los estudiantes del bachillerato del colegio mixto particular UPSE.



- La poca relación de la resolución de problemas matemáticos con el entorno del estudiante provoca dificultad en el aprendizaje de los estudiantes de bachillerato del colegio mixto particular UPSE.
- El diseño de un modelo de software evaluativo y su posible aplicación como un complemento en el proceso de evaluación en la asignatura de matemática contribuirá al logro de los indicadores esenciales de evaluación en el perfil de salida de los estudiantes de bachillerato del colegio mixto particular UPSE.

### **1.6.3 Variables**

**Variable Independiente:** Las estrategias evaluativas aplicadas en la asignatura de matemática

**Variable Dependiente:** el logro de los indicadores esenciales de evaluación en el perfil de salida, en los estudiantes del bachillerato del colegio mixto particular UPSE.

## **1.7 Aspectos Metodológicos de la Investigación**

### **1.7.1 Tipo de Estudio**

Para el desarrollo del proyecto de investigación se tendrá en cuenta la relación con los objetivos, lugar, naturaleza, alcance y factibilidad del mismo; en consecuencia el estudio corresponde a una investigación en primera instancia de tipo exploratorio, porque permitirá generalizar los problemas que presentan los elementos del objeto de estudio, desconocidos hasta antes del estudio.

Así como también tendrá carácter descriptivo, porque comprende una determinación de una situación o realidad, en este caso el aprendizaje de las Matemáticas en los estudiantes del bachillerato del colegio mixto particular UPSE como resultado de la aplicación de un modelo evaluativo ineficiente es decir, describe este fenómeno en el área de la educación.

Permitirá caracterizar comportamientos concretos como factores pedagógicos en el proceso evaluativo de las Matemáticas, académicos en la resolución de problemas y su interrelación con la realidad de los estudiantes, o institucionales que ejercen influencia en la aplicación eficiente de modelos evaluativos que fortalezcan y motiven el aprendizaje de las Matemáticas y desde los resultados que se obtengan describir y diseñar las posibles soluciones a esta situación problemáticas.

### **1.7.2 Método de Investigación**

De acuerdo a la forma como se abordará la situación problemáticas y al objeto de estudio este trabajo se basará en el Método no experimental ya que se procura llegar a la causa del fenómeno sin controlar situaciones.

### **1.7.3 Población y Muestra**

La población objeto de este estudio es Finita y la integran Directivos (3), docentes de la asignatura Matemáticas (3), Estudiantes del Bachillerato (462) correspondientes a los periodos lectivo 2010-2011 y 2011-2012, resultado obtenido después de aplicar la siguiente fórmula estadística con un error admisible del 5%.

$$n = \frac{N}{e^2 (N-1) + 1} = 462$$

**Dónde:**  
n= Tamaño de la muestra  
N= 788  
e= 5%

**Figura 1. Fórmula para Calcular el Tamaño de la Muestra**



#### ***1.7.4 Fuentes y Técnicas para la Recolección de la Información***

En lo que respecta a la estrategia utilizada para la obtención de la información se tiene una investigación bibliográfica-documental por cuanto se analiza la información obtenida de diferentes fuentes bibliográficas tales como libros y trabajos de grado de otras instituciones universitarias, páginas web, que recogen los resultados, de los estudios hechos por diferentes autores con temas al respecto, constituyéndose estos en datos secundarios.

Se aplicará una ficha de observación para determinar el nivel de relación en la resolución de los problemas planteados por el docente y la realidad del estudiante.

También se hará un levantamiento de información a los estudiantes de bachillerato de esta institución de los periodos lectivo 2010-2011y 2011-2012 a través de la aplicación de una encuesta de respuestas cerradas, de elección múltiple; la idea de la aplicación de este cuestionario es la obtención de información acerca de las características de las evaluaciones proporcionadas por los docentes de la asignatura de Matemáticas.

Se aplicará entrevistas a los docentes de la asignatura y directivos del plantel, con el propósito de lograr los objetivos planteados en lo referente capacitación y aplicación de conocimientos en cuanto sistemas y modelos de evaluación en las matemáticas.

#### ***1.7.5 Tratamiento de la Información***

El proceso para el tratamiento de la información incluye la edición de la información recopilada, clasificación y ordenamiento de la información a través de la codificación de la respuesta; y la codificación de las variables.

Para el análisis se considerará el análisis y tabulación de los cuestionarios mediante elaboración de ficha de tabulación y métodos estadísticos adecuados a los estudios descriptivos, al cual pertenece este proyecto.



## **1.8 Resultados e Impactos Esperados**

Para la presentación de resultados se empleará tablas donde se especifiquen ítems y los valores respectivos; los que servirán para elaborar gráficos de circulares con su respectiva interpretación.

Se espera obtener la información necesaria para determinar qué aspectos del proceso de evaluación de la asignatura de Matemáticas se deben mejorar para contribuir al logro de los indicadores esenciales de evaluación de esta asignatura, y más aún crear un referente en esta función (la evaluación) del sistema de enseñanza-aprendizaje, en el área de las Matemáticas capaz de ser aplicado en otras instituciones educativas.

## **2. ANÁLISIS, PRESENTACIÓN DE RESULTADOS Y DIAGNÓSTICO.**

### **2.1 Análisis de la Situación Actual**

Como se indicó en el primer capítulo de este estudio respecto al rendimiento en la asignatura de Matemáticas de los estudiantes de bachillerato del Colegio Mixto Particular UPSE en el periodo lectivo 2010-2011 del total de 284 (100%) estudiantes de bachillerato, 141 (49,64%) tuvieron bajo rendimiento en la asignatura mencionada, en el periodo 2011-2012, de 504(100%) estudiantes del bachillerato 227( 45,04%) se encuentran en la situación entes indicada después de aplicar los respectivos instrumentos de recolección de datos la población que la integran Directivos (3), docentes de la asignatura Matemáticas (3), Estudiantes del Bachillerato (462) este último dato correspondientes al periodo lectivo 2010-2011 y 2011-2012, resultado obtenido después de aplicar una fórmula estadística con un error admisible del 5%; se pudo efectuar un análisis de mayor profundidad para establecer el diagnóstico situacional al respecto.

Entre los puntos observados debe mencionarse que la mayoría de los docentes de la asignatura de Matemáticas (67%), si distinguen la diferencia entre evaluar y calificar un resultado aparentemente bueno pero si se considera que son seis docentes es un indicador que debe mejorarse más si solo el 33% de ellos indican

que reciben capacitación permanente en cuanto la forma de evaluar. El cuerpo docente de Matemáticas en general desconoce nuevas tendencias en cuanto nuevos procesos de evaluación, por lo tanto tampoco toma como base del proceso de evaluación que aplica, a los indicadores esenciales de evaluación establecidos por el Ministerio de Educación, dejando en el limbo la oportunidad de explotar las capacidades de las que vienen precedidos la mayoría de los estudiantes que ingresan a formar parte del colegio UPSE, que exige como requisito de ingreso, promedios superiores a 16.

Enfocando este análisis desde el ámbito discente, se observa que más de la cuarta parte de los estudiantes desconoce los parámetros con los que serán evaluados(indicadores de evaluación) durante el periodo lectivo; así también más de la mitad de la población objeto de estudio no entienden que significan los resultados de los problemas matemáticos planteados en las evaluaciones, debido a que el docente no le proporciona la explicación necesaria en el contexto, es decir no ilustra la relación del problema numérico con situaciones del diario vivir.

Pero también indican que los docentes del área con mucha frecuencia cambian las estrategias evaluativas o instrumentos de evaluación es decir no son repetitivos, un punto que refleja en cierto sentido que los maestros tratan de innovar en este aspecto del proceso de enseñanza-aprendizaje sin embargo tomando como referencia los resultados de la encuesta aplicada a docentes les falta complementar o hacer más técnica y científica esta labor asistiendo a capacitaciones inherentes al proceso evaluativo en el área de matemáticas.

Igualmente se ha determinado que en la solución de los problemas matemáticos un porcentaje significativo de los estudiantes (31%) es mecánico en el proceso de solución y la mayor parte indica que utiliza el razonamiento con situaciones de su entorno, aspecto a potenciar para aplicar mejoras docentes al aspecto evaluativo al igual el hecho de que estos aplican las evaluaciones sujetos a lo impartido en el salón de clases.



Generalizando puede establecerse que el problema observado indirectamente al inicio de este estudio confirma que los estudiantes del bachillerato del colegio UPSE no están logrando los indicadores esenciales de evaluación en su perfil de salida lo que se refleja en el bajo rendimiento en la asignatura de matemáticas, que a pesar de poseer profesionales en carreras técnicas como docentes del área mencionada es evidente que aplican un proceso evaluativo mecánico que no aporta al aprendizaje significativo de los docentes, no aprovechando las TIC's u otros instrumentos de evaluación que explote el potencial de los estudiantes que forman parte de institución que una vez más cabe mencionar vienen precedidos de rendimientos académicos muy buenos y sobresalientes. En una de las últimas preguntas efectuada al grupo muestral el 100% coincidió en que la posible aplicación de un software evaluativo como complemento en el proceso de evaluación de la asignatura Matemática permitirá medir periódicamente y en proceso cómo va el desarrollo de las destrezas matemáticas de los estudiantes y la capacidad de los docentes para entrenarlas y dotarlas; por lo tanto contribuirá al logro de los indicadores esenciales de evaluación establecidos por el Ministerio de Educación.

## **2.2 Análisis Comparativo, Evolución, Tendencias y Perspectivas**

Realizando un análisis de situaciones similares a las de este estudio se consideró los casos: Colegio Virgen del Cisne y Colegio Jorge Barek a cuyos registros se tuvo acceso, pudiendo observar en el primero de los mencionados que el 43,59% de los estudiante de cuarto común tuvo bajo rendimiento en la asignatura de matemáticas, en 2º y 3º de bachillerato no se observó mayores inconvenientes, sin embargo estos resultados generan dudas debido a que la mayoría de los estudiantes de este colegio no presenta un excelente historia académica, más aún se observa una gran divergencia entre el rendimiento de los estudiante de cuarto común y el de los cursos superiores en donde supuestamente todos tienen un rendimiento entre muy bueno y sobresaliente; se ha realizado indagaciones informales a estudiantes de este centro y han manifestado que en cuarto año se realiza una especie de nivelación de conocimientos debido a la procedencia de estudiantes de diferentes instituciones de la península, y en los cursos superiores el proceso evaluativo al que son sometidos como consecuencia del proceso de nivelación antes mencionado no



lo consideran exigente. También indican que los instrumentos de evaluación son los mismos todos los años e incluso se toman los mismos ejercicios en algunos de los casos situación que es aprovechada para obtener buenas calificaciones y por ende se observe un excelente rendimiento.

En el segundo caso, el colegio analizado tiene poca afluencia de estudiantes lo que permitiría establecer que el proceso de enseñanza-aprendizaje es cuasi personalizado, es evidente entonces que no se observe bajas calificaciones y por ende bajo rendimiento en estos estudiantes, pero tal y como se efectuó a los estudiantes del colegio Virgen del Cisne , se desarrolló una indagación informal e indicaron que el sistema de evaluación aplicado en la asignatura de matemáticas es poco exigente, los problemas son muy sencillos y que los resuelven mecánicamente; se indagó si relacionan situaciones del entorno con los resultados de los problemas planteados tanto en los instrumentos de evaluación como en los desarrollados en el aula, manifestaron que todo el proceso evaluativo es mecánico.

Por el análisis descrito anteriormente es deducible que el proceso evaluativo al que son sometido los estudiantes de estos colegios influye mucho en el bajo rendimiento en esta asignatura, y que por ende no están logrando los indicadores esenciales de evaluación en el perfil de salida establecido por el ministerio del ramo; coincidentalmente el problema tiene similares dimensiones e indicadores a la situación reflejada en el colegio UPSE; por lo tanto la solución a proponerse en este estudio sería de enorme utilidad científica en esta área del desarrollo y formación humana.

Dentro de este contexto es necesario establecer procesos evaluativos acorde las perspectivas y tendencias actuales, y no debe dejar de mencionarse los estudios al respecto de Romberg (1993) quien considera existen tres formas de evaluar en matemáticas: el modelo referenciado, el criterio referenciado y la evaluación de logros auténticos. Siendo este último parte del modelo constructivista y el que se adapta a una posible solución en el objeto de estudio analizado, claro implementados a través de una herramienta tecnológica (software) como complemento ideal para el logro de los objetivos propuestos.

El modelo referenciado es el método ordinario utilizado para evaluar en matemáticas; solo contabiliza las respuestas correctas; solo mide lo que se ha aprendido y sin considerar lo que no se domina; es así que tendrá resultados satisfactorios si responde satisfactoriamente a mayor cantidad de preguntas; así se observen contradicciones o inconsistencias en las mismas.

El criterio referenciado, evalúa el dominio que los estudiantes tienen acerca de un concepto específico; cuyas preguntas están dirigidas o son específicas al concepto indicado, se basa en analizar el aprendizaje de un concepto en partes, y medir cada parte por medio de cuestiones específicas. A diferencia del primer método se espera cierto nivel concordancia entre las respuestas a esas partes, que reflejen cierto grado de dominio.

La evaluación de logros auténticos o también evaluación en base a tareas complejas, comienza con tareas complejas, en las que los estudiantes deben elaborar argumentos debidamente justificados y; utilizando estrategias propias y creativas de acuerdo a los conocimientos proporcionados; que den lugar a inferencias.

Cabe resaltar que cualquiera que sea el instrumento aplicado en la evaluación de la asignatura, el esquema general, debe considerar parámetros y criterios de evaluación tales como la resolución de ejercicios y problemas según el tema estudiado, tratando de direccionar al educando al cumplimiento de los indicadores esenciales de evaluación. De estos criterios se tomarán muy en cuenta los lineamientos tales como:

1. Capacidad para identificar, reconocer y resolver ejercicios aritméticos y algebraicos.
2. Aplicación correcta de las propiedades y reglas de las operaciones aritméticas.
3. Solución correcta para cada problema o ejercicio.



4. Claridad en la representación de modelos aritméticos y algebraicos.

5. Calidad en la presentación de la evidencia de aprendizaje.

Estos lineamientos son muy importantes ya que no solo mide la intelectualidad de los educandos sino que se da importancia a la parte integral y responsable del mismo.

En base a lo explicado en los apartados anteriores, se concluye con un método muy utilizado en la evaluación matemática. Este método es el conocido como “Método Heurístico”.

El método Heurístico es sinónimo de “Descubrimiento”, según afirma Dr. Víctor Córdoba Arauz (2005), y su utilidad trata en que el estudiante ponga en práctica todas sus capacidades desarrolladas en el aula de clase, las mismas que se desarrollan cuando existe el trabajo en grupo o dinámica grupal o equipos de estudios.

Dentro de las etapas de este método es la evaluación o autoevaluación que la realiza el estudiante en base al trabajo realizado. Así es que si existiera un problema o ejercicio a desarrollar, el docente facilita la información necesaria y el estudiante busca los diferentes caminos o alternativas de solución, con esto la lección se hace más fácil y comprensible, cumpliendo así con los parámetros curriculares de la evaluación educativa, tal etapa de la evaluación Heurística se llama Exploración Experimental, Comparación y Abstracción.

Para tal efecto, los docentes debemos considerar las siguientes recomendaciones metodológicas según La Guía Didáctica del Docente, del ministerio de Educación del Ecuador (2007):

- Los procesos interáulicos deben orientarse con técnicas de aprendizaje activo.
- Lo importante no es valorar cuanto sabe el estudiante sino cuanto logró y aprendió.
- La evaluación debe girar en torno a los elementos que intervienen en el proceso educativo: docentes, estudiantes, directivos y material didáctico.



## 2.3 Presentación de Resultados y Diagnóstico

### Encuesta Realizada a Estudiantes de Bachillerato del Colegio Mixto Particular “UPSE”

Tabla 4:

#### Pregunta 1: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE

PREGUNTA	PARÁMETRO	CANTIDAD	PORCENTAJE
¿El Profesor da a conocer de qué forma los evaluará durante el periodo lectivo?	Sí	300	65%
	NO	162	35%
	<b>TOTAL</b>	<b>462</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estudiantes de Bachillerato del Colegio UPSE

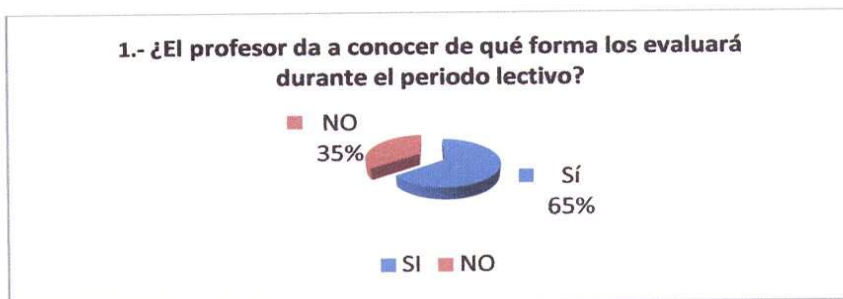


Figura 2. Pregunta 1: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE

Fuente: Estudiantes de bachillerato del Colegio UPSE

Autores: César Roca Quirumbay.

Arturo González Rodríguez

Las encuestas muestran que los estudiantes afirman en un 65% conocen los sistemas de evaluación aplicados por el docente, mientras que el 35% desconoce los parámetros utilizados por el docente en las evaluaciones.

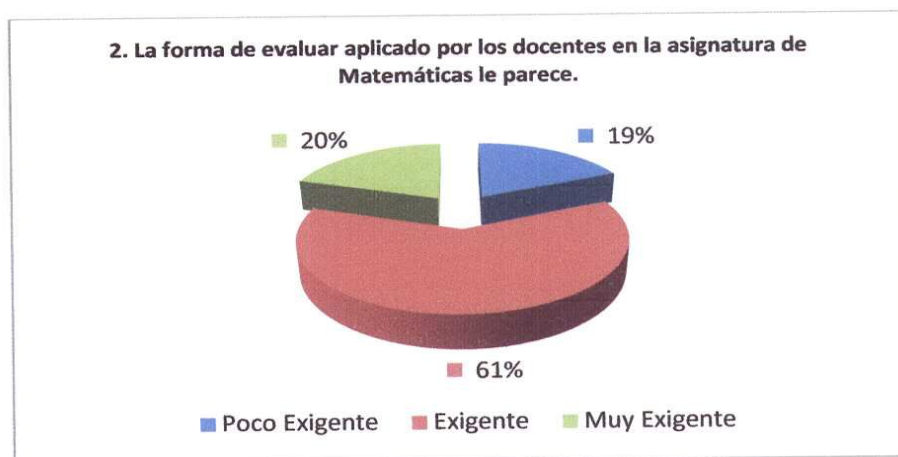
Este porcentaje implica que el bajo rendimiento de los docentes está ligado al nivel de calificación obtenido en las diferentes pruebas aplicadas el periodo lectivo respectivo. La causa principal la poca importancia que se le da el sistema de evaluación a aplicar en el aula de clases.

Tabla 5:

**Pregunta 2: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE**

DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO	CANTIDAD	PORCENTAJE
2. La forma de evaluar aplicado por los docentes en la asignatura de Matemáticas le parece.	Poco Exigente	88	19%
	Exigente	282	61%
	Muy Exigente	92	20%
	<b>TOTAL</b>	<b>462</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estudiantes de Bachillerato del Colegio UPSE



**Figura 3. Pregunta 2: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE**

Fuente: Estudiantes de bachillerato del Colegio UPSE

Autores: César Roca Quirumbay.

Arturo González Rodríguez

El criterio estudiantil del 19 % afirma que el sistema de evaluaciones aplicadas por los docentes es poco exigente, en contraste con el 61% que asertivamente afirma que el sistema evaluativo es exigente, ligada al 20% que asegura que es muy exigente, por lo que se puede determinar que la exigencia causada por el sistema evaluativo, fundamenta la presunción de que los estudiantes desvíen su interés por prepararse bien y al contrario se crea fobia y mucha presión que inclina al sistema evaluativo a presentar un promedio final que no cumple las expectativas que requiere el sistema educativo en la institución.



Tabla 6:

**Pregunta 3: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE**

DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO	CANTIDAD	PORCENTAJE
3.- El profesor explica que significan los resultados obtenidos en la resolución de los problemas matemáticos.	SÍ	217	47%
	NO	60	13%
	TAL VEZ	185	40%
	<b>TOTAL</b>	<b>462</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estudiantes de Bachillerato del Colegio UPSE



**Figura 4. Pregunta 3: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE**

Fuente: Estudiantes de bachillerato del Colegio UPSE

Autores: César Roca Quirumbay.

Arturo González Rodríguez

El 47% de estudiantes que afirman conocer el significado de la resolución de los problemas matemáticos, implica entender la significancia de la asignatura en el entorno estudiantil, sin embargo el 13% desconoce tal relevancia y el 40% no tiene buenas bases de conocer la importancia de la matemática en su formación intelectual.

Tabla 7:

**Pregunta 4: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE**

DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO	CANTIDAD	PORCENTAJE
4.- Las estrategias de Evaluación (Lecciones escritas, aportes, exámenes) utilizados por los maestros con qué frecuencia varían.	SIEMPRE	111	24%
	CASI SIEMPRE	277	60%
	NUNCA	74	16%
	<b>TOTAL</b>	<b>462</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estudiantes de Bachillerato del Colegio UPSE



**Figura 5. Pregunta 4: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE**

Fuente: Estudiantes de bachillerato del Colegio UPSE

Autores: César Roca Quirumbay.

Arturo González Rodríguez

El gráfico explícitamente confirma que casi siempre (60%) los docentes varían la forma de elaborar los instrumentos de evaluación. La relevancia de esta afirmación, implica causar poco interés por parte de los estudiantes para realizar honestamente las evaluaciones, ya que no cuentan con una supervisión significativa para alcanzar los objetivos propuestos en los instrumentos de evaluación, esto lo confirma el 16% de estudiantes que confirman las cuantificaciones explicados.



Tabla 8:

**Pregunta 5: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE**

DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO	CANTIDAD	PORCENTAJE
5.- Para la solución de problemas matemáticos relaciona Ud. la interrogante (ejercicios y problemas) con situaciones de su entorno.	SÍ	319	69%
	NO	143	31%
	<b>TOTAL</b>	<b>462</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estudiantes de Bachillerato del Colegio UPSE



**Figura 6. Pregunta 5: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE**

Fuente: Estudiantes de bachillerato del Colegio UPSE

Autores: César Roca Quirumbay.

Arturo González Rodríguez

Analizando la valoración porcentual se determinó que el 31% de los estudiantes se encuentran desorientados y desconocen la importancia de relacionar los lineamientos matemáticos con su entorno, pero es importante corroborar como aspecto positivo que aunque el 69% si lo descubre lo que hace falta es modular y direccionar con los sistemas evaluativos dicha afirmación en el 100% de los educandos y no en el 69% de los mismos.

Tabla 9:

**Pregunta 6: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE**

DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO	CANTIDAD	PORCENTAJE
6. Después de ser evaluados, el docente les indica en que están fallando y como debe mejorar.	SIEMPRE	157	34%
	CASI SIEMPRE	203	44%
	NUNCA	102	22%
	<b>TOTAL</b>	<b>462</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estudiantes de Bachillerato del Colegio UPSE



Figura 7. Pregunta 6: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE

Fuente: Estudiantes de bachillerato del Colegio UPSE

Autores: César Roca Quirumbay.

Arturo González Rodríguez

Los indicadores emitidos en este cuadro, muestra que 34% de estudiantes están afirman que cierto número de docentes si indican en que fallan los estudiantes al momento de ser evaluados y reciben la ayuda necesaria para corregir dichos errores, pero además, el 44 % que recibe dicha tutela no complementa su grado de conocimiento puesto que queda con vacíos intelectuales lo que recae negativamente en el 22% de estudiantes, que implica y afirma que nunca han recibido la información necesaria para mejorar su rendimiento.



Tabla 10:

**Pregunta 7: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE**

DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO	CANTIDAD	PORCENTAJE
7. Cree Ud. que las evaluaciones tomadas por los docentes de matemáticas están de acuerdo a los contenidos impartidos en el aula de clase.	SÍ	374	81%
	NO	88	19%
	<b>Total</b>	<b>462</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estudiantes de Bachillerato del Colegio UPSE



**Figura 8. Pregunta 7: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE**

Fuente: Estudiantes de bachillerato del Colegio UPSE

Autores: César Roca Quirumbay.

Arturo González Rodríguez

A pesar de que afirmativamente el 81% de estudiantes cree que las evaluaciones de matemáticas están de acuerdo al contenido, el 19% se encuentran desorientados y/o recusan la relación existente entre las evaluaciones y los conocimientos impartidos en el aula de clase.

Tabla 11:

**Pregunta 8: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE**

DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO	CANTIDAD	PORCENTAJE
8.- ¿Conoce usted los indicadores esenciales de evaluación en la asignatura de matemáticas, establecidos por el ministerio de Educación?	SÍ	23	5%
	NO	439	95%
	TAL VEZ	0	0%
	<b>TOTAL</b>	<b>462</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estudiantes de Bachillerato del Colegio UPSE

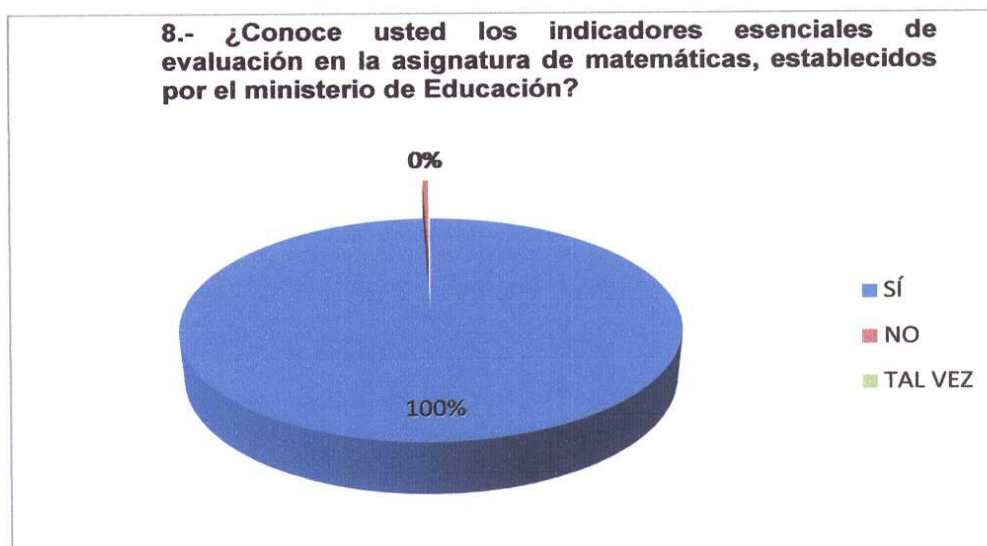


Figura 9. Pregunta 8: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE

Fuente: Estudiantes de bachillerato del Colegio UPSE

Autores: César Roca Quirumbay.

Arturo González Rodríguez

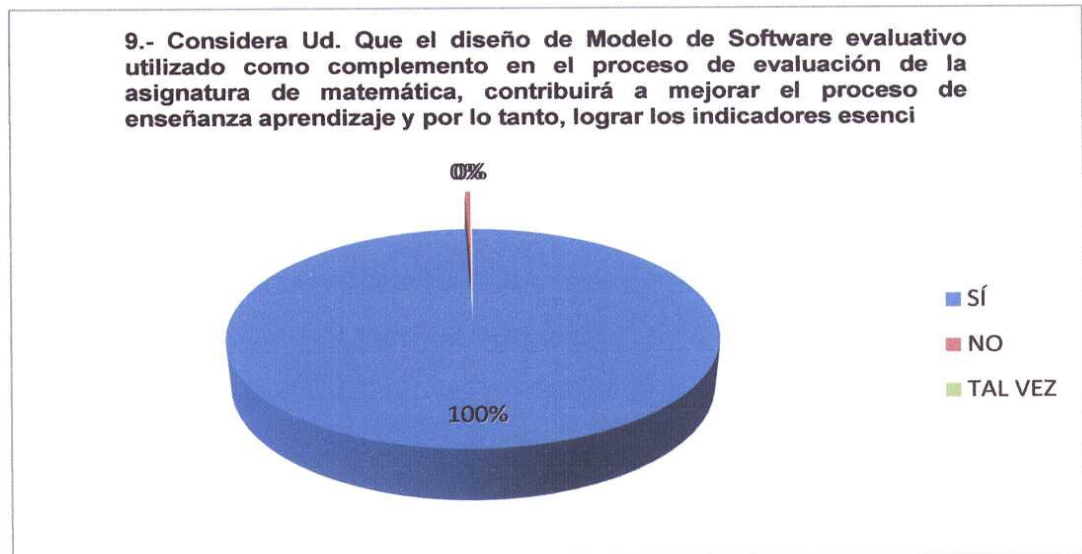
El 95% de los encuestados, afirma que no conoce los indicadores de evaluación establecidos por el Ministerio de Educación, los mismos no constituyen una fortaleza al aprendizaje de los conocimientos científicos. En contraste al 5% que si se relacionan con estos indicadores, lo que no es suficiente y por lo tanto el sistema de autoevaluación institucional debe incluir esto en su plan de mejoras.

Tabla 12:

**Pregunta 9: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE**

DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO	CANTIDAD	PORCENTAJE
9.- Considera Ud. Que el diseño de Modelo de Software evaluativo utilizado como complemento en el proceso de evaluación de la asignatura de matemática, contribuirá a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje y por lo tanto, lograr los indicadores esenciales de evaluación de esta signatura.	SÍ	460	100%
	NO	2	0%
	TAL VEZ	0	0%
	<b>TOTAL</b>	<b>462</b>	<b>100%</b>

Fuente: Estudiantes de Bachillerato del Colegio UPSE



**Figura10. Pregunta 9: Encuesta Estudiantes Colegio UPSE**

Fuente: Estudiantes de bachillerato del Colegio UPSE

Autores: César Roca Quirumbay.

Arturo González Rodríguez

El total de los encuestados, considera que el Modelo de Software evaluativo utilizado como complemento en el proceso de evaluación de la asignatura de matemática, contribuirá a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje y por lo tanto, lograr los indicadores esenciales de evaluación de esta signatura; es por eso que posteriormente se propondrá el diseño de la misma para el cumplimiento de los objetivos especificados.



## Encuesta Realizada a Directivos y Docentes de Matemática del Colegio Mixto Particular “UPSE”

Tabla 13:

### Pregunta 1: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE

DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO	CANTIDAD	PORCENTAJE
1.- Evaluar y calificar son sinónimos del proceso de enseñanza-aprendizaje.	SÍ	2	33%
	NO	4	67%
	<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

Fuente: Directivos y Docentes del Colegio UPSE



**Figura 11. Pregunta 1: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE**

Fuente: Directivos y Docentes del Colegio UPSE

Autores: César Roca Quirumbay.

Arturo González Rodríguez

Analizando el cuadro descriptivo, el 67% de los docentes encuestados, afirma que evaluar y calificar no significa lo mismo, en contraste con el 33%, que asegura que si son sinónimos.

Evaluar implica la asimilación de conocimientos en el estudiante, sus competencias, de forma cuantitativa y cualitativa, por lo consiguiente calificar es relacionar solo el valor numérico con los conocimientos implantados en un documento, es decir solo se limita a medir los resultados finales y sus promedios y no todo el proceso.

Tabla 14:

**Pregunta 2: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE**

DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO	CANTIDAD	PORCENTAJE
2. Tiene conocimiento de las nuevas tendencias en los sistemas de evaluación de las matemáticas.	SÍ	2	33%
	NO	4	67%
	<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

Fuente: Directivos y Docentes del Colegio UPSE



**Figura12. Pregunta 2: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE**

Fuente: Directivos y Docentes del Colegio UPSE

Autores: César Roca Quirumbay.

Arturo González Rodríguez

Analíticamente se puede afirmar que el 67% de encuestados no conoce verazmente tendencias actualizadas y modelos evaluativos en la asignatura de matemática. Estas circunstancias permiten cualificar negativamente los parámetros a utilizar para elaborar en el sistema de evaluaciones los documentos que permitan calificar el conocimiento íntegro del estudiante.

Tabla 15:

**Pregunta 3: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE**

DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO	CANTIDAD	PORCENTAJE
3. Considera Ud. que el sistema de evaluación que aplica es:	POCO EXIGENTE	3	50%
	EXIGENTE	3	50%
	MUY EXIGENTE	0	0%
	<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

Fuente: Directivos y Docentes del Colegio UPSE



**Figura13. Pregunta 3: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE**

Fuente: Directivos y Docentes del Colegio UPSE

Autores: César Roca Quirumbay.

Arturo González Rodríguez

La exigencia de los sistemas de evaluación aplicados en el aula de clase, generan poco interés por conocer el verdadero sentido e importancia del mismo, así lo explica el parámetro del 50% de encuestados. Tales parámetros implican la necesidad rediseñar los modelos de evaluación para el mejoramiento del aprendizaje de la matemática en los estudiantes.



Tabla 16:

**Pregunta 4: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE**

DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO	CANTIDAD	PORCENTAJE
4.- Explica Ud. al comenzar el periodo lectivo a los estudiantes como es su sistema evaluación.	SIEMPRE	3	50%
	CASI SIEMPRE	3	50%
	NUNCA	0	0%
	<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

Fuente: Directivos y Docentes del Colegio UPSE



**Figura14. Pregunta 4: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE**

Fuente: Directivos y Docentes del Colegio UPSE

Autores: César Roca Quirumbay.

Arturo González Rodríguez

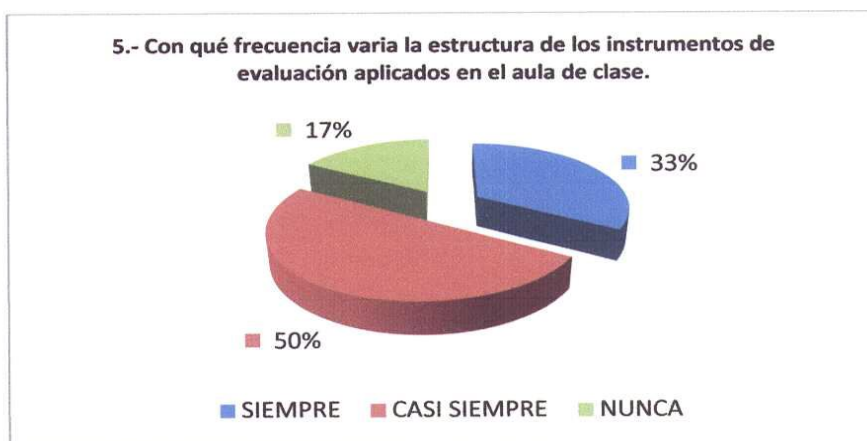
El lenguaje matemático es muy importante para el aprendizaje de la asignatura matemática en los estudiantes, pero es también imprescindible que en el 100% de docentes (y no el 50%) maneje y genere el pensamiento lógico en los educandos. Para esta circunstancia es necesario que desde el inicio del periodo lectivo se presente y explique a los estudiantes los sistemas de evaluación.

Tabla 17:

**Pregunta 5: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE**

ESCRIPCIÓN	PARÁMETRO	CANTIDAD	PORCENTAJE
5.- Con qué frecuencia varia la estructura de los instrumentos de evaluación aplicados en el aula de clase.	SIEMPRE	2	33%
	CASI SIEMPRE	3	50%
	NUNCA	1	17%
	<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

Fuente: Directivos y Docentes del Colegio UPSE



**Figura15. Pregunta 5: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE**

Fuente: Directivos y Docentes del Colegio UPSE

Autores: César Roca Quirumbay.

Arturo González Rodríguez

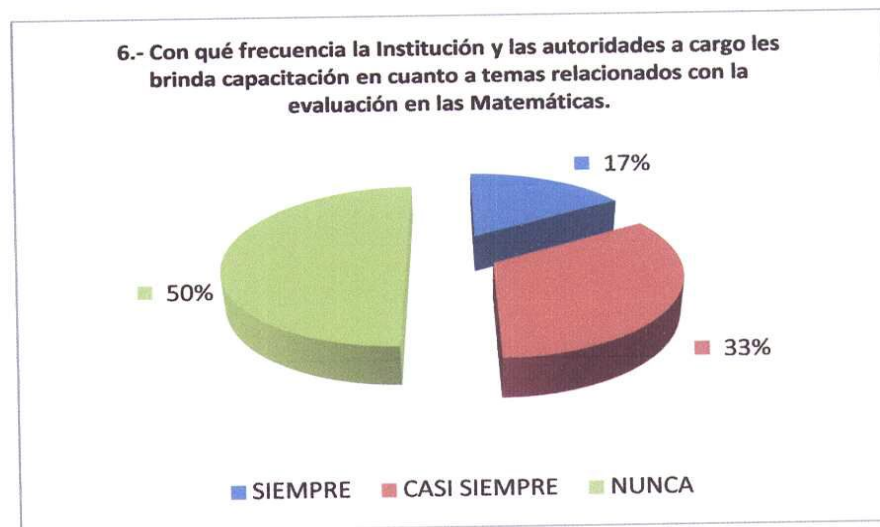
La enseñanza y los instrumentos de evaluación para los estudiantes se vuelven monótonos y de poco interés cuando sus estructuras no cambian en el buen desenvolvimiento áulico, por lo tanto se puede tener pedagogía matemática pero esta recae cuando la misma no se vuelve atrayente en el aprendizaje de los educandos. El 50% de los docentes casi siempre o rara vez cambia la estructura de las evaluaciones lo que esto se convierte en un aspecto negativo para la asimilación de conocimientos y acrecentar los niveles del aprovechamiento estudiantil.

Tabla 18:

**Pregunta 6: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE**

DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO	CANTIDAD	PORCENTAJE
6.- Con qué frecuencia la Institución y las autoridades a cargo les brinda capacitación en cuanto a temas relacionados con la evaluación en las Matemáticas.	SIEMPRE	1	17%
	CASI SIEMPRE	2	33%
	NUNCA	3	50%
	<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

Fuente: Directivos y Docentes del Colegio UPSE



**Figura 16. Pregunta 6: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE**

Fuente: Directivos y Docentes del Colegio UPSE

Autores: César Roca Quirumbay.

Arturo González Rodríguez

Un aspecto muy importante es la constante preparación metodológica y pedagogía sobre elaboración de instrumentos de evaluación, por lo que las autoridades deben apoyar y auto gestionar la actualización docente. El 50% de encuestados afirma que no desconocen la existencia de seminarios para aprehender métodos para elaborar sistemas de evaluación. El aspecto positivo es que si existe un 17% de docentes que frecuentemente actualizan sus conocimientos para elaborar instrumentos de evaluación.



Tabla 19:

**Pregunta 7: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE**

DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO	CANTIDAD	PORCENTAJE
7. Explica a sus estudiantes cual es la aplicación práctica de los resultados obtenidos en el desarrollo de los problemas matemáticos.	SIEMPRE	2	33%
	CASI SIEMPRE	3	50%
	NUNCA	1	17%
	<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

Fuente: Directivos y Docentes del Colegio UPSE



**Figura17. Pregunta 7: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE**

Fuente: Directivos y Docentes del Colegio UPSE

Autores: César Roca Quirumbay.

Arturo González Rodríguez

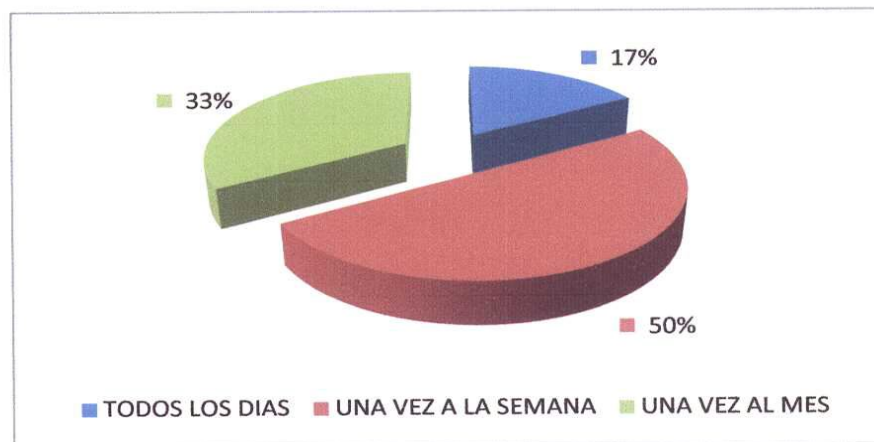
La importancia de que los estudiantes conozcan las razones de la aplicación de lo que realizan en las evaluaciones es imprescindible para que muestren interés por aprender, por lo que el lenguaje matemático en los docentes debe ser culturalizada al nivel de entendimiento de los dicentes. El 50% de encuestados contribuye en poca medida al cumplimiento de explicar lo anteriormente mencionado. Relevante es conocer que 33% si explica en medida que su pedagogía lo permita.

Tabla 20:

**Pregunta 8: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE**

DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO	CANTIDAD	PORCENTAJE
8. Con que frecuencia Ud. evalúa los conocimientos de sus estudiantes.	TODOS LOS DIAS	1	17%
	UNA VEZ A LA SEMANA	3	50%
	UNA VEZ AL MES	2	33%
	<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

Fuente: Directivos y Docentes del Colegio UPSE



**Figura18. Pregunta 8: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE**

Fuente: Directivos y Docentes del Colegio UPSE

Autores: César Roca Quirumbay.

Arturo González Rodríguez

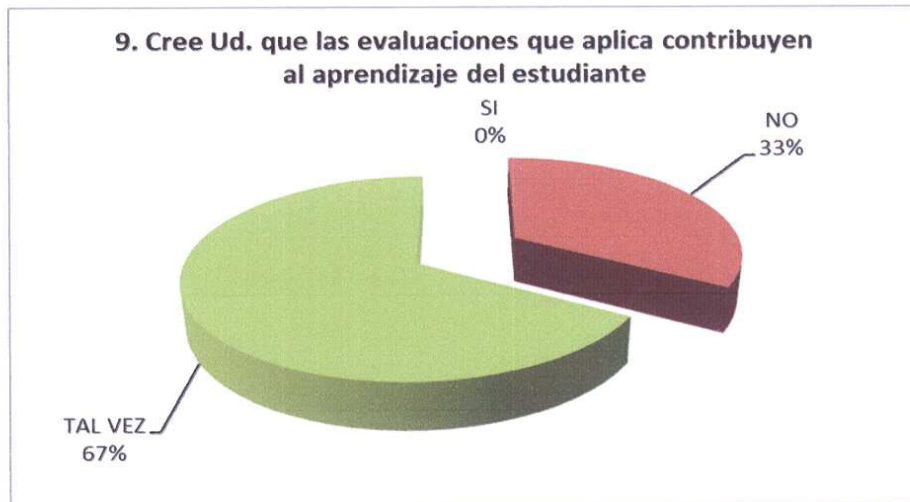
Evaluar no significa medir parámetros educacionales con cifras numéricas como lo explica el gráfico al mostrar el 17% de encuestados. Es preciso prescindir de evaluar para cuantificar y aplicar la evaluación para cualificar así lo afirma el 1% de los docentes encuestados, así como es preciso es evaluar para conocer la actitud de aprehensión en el estudiante tal como lo afirma el 3% de los encuestados.

Tabla 21:

**Pregunta 9: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE**

DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO	CANTIDAD	PORCENTAJE
9. Cree Ud. que las evaluaciones que aplica contribuyen al aprendizaje del estudiante.	SI	0	0%
	NO	2	33%
	TAL VEZ	4	67%
	<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

Fuente: Directivos y Docentes del Colegio UPSE



**Figura 19. Pregunta 9: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE**

Fuente: Directivos y Docentes del Colegio UPSE

Autores: César Roca Quirumbay.

Arturo González Rodríguez

Analizando el porcentaje positivo del 67% de encuestados, se confirma la importancia de las evaluaciones bien estructuradas y aplicables al aprendizaje de los estudiantes. A pesar de que se puede contrastar (como lo afirma 33% de encuestados) y crear la incertidumbre de que la aplicabilidad de las evaluaciones solo contribuyan a la cuantificación del aprovechamiento y no a la cualificación integral del educando.

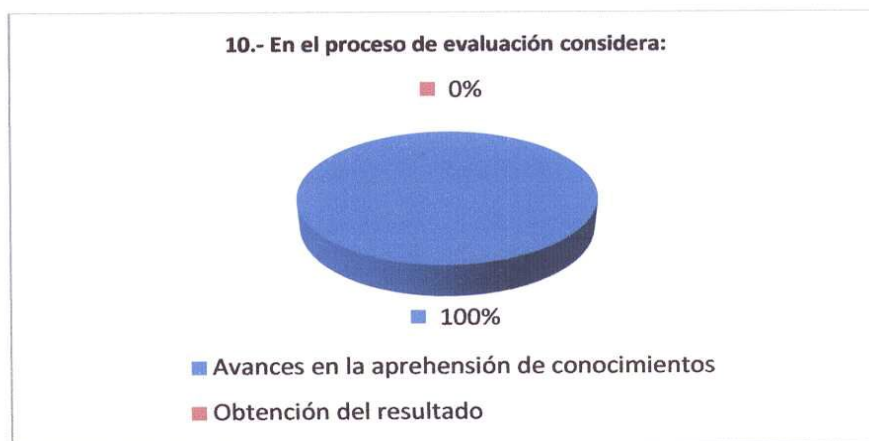


Tabla 22:

**Pregunta 10: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE**

DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO	CANTIDAD	PORCENTAJE
10.- En el proceso de evaluación considera:	Avances en la aprehensión de conocimientos	6	100%
	Obtención del resultado	0	0%
	<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

Fuente: Directivos y Docentes del Colegio UPSE



**Figura20. Pregunta 10: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE**

Fuente: Directivos y Docentes del Colegio UPSE

Autores: César Roca Quirumbay.

Arturo González Rodríguez

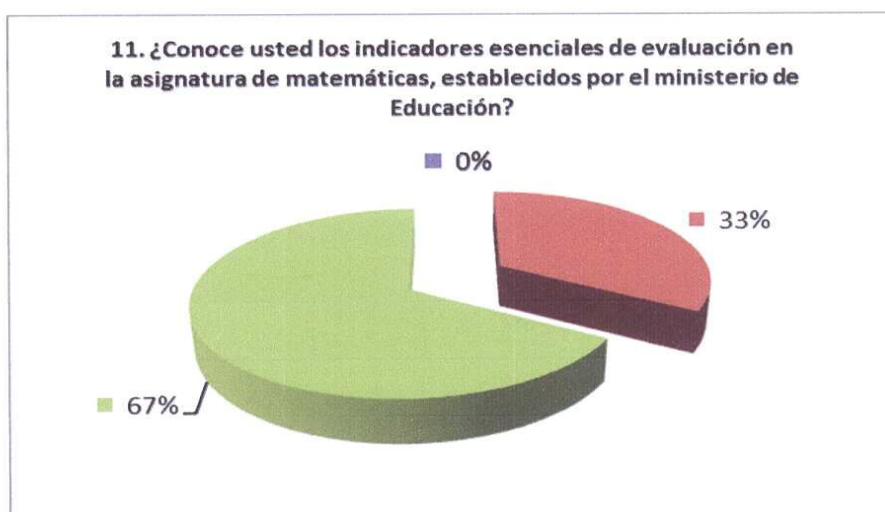
El 100% de encuestados coincide de que la aprehensión de conocimientos se encuentra involucrado con los sistemas de evaluación integra para el aprendizaje de los estudiantes, esto implica no solo la adquisición de conocimientos y sino que confirma el crecimiento de valores, actitudes y aptitudes para el desarrollo del ser humano a lo largo de la profesionalización estudiantil.

Tabla 23:

**Pregunta 11: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE**

DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO	CANTIDAD	PORCENTAJE
11.- ¿Conoce usted los indicadores esenciales de evaluación en la asignatura de matemáticas, establecidos por el Ministerio de Educación?	SÍ	2	33%
	NO	4	67%
	TAL VEZ	0	0%
	<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

Fuente: Directivos y Docentes del Colegio UPSE



**Figura21. Pregunta 11: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE**  
 Fuente: Directivos y Docentes del Colegio UPSE  
 Autores: César Roca Quirumbay.  
 Arturo González Rodríguez

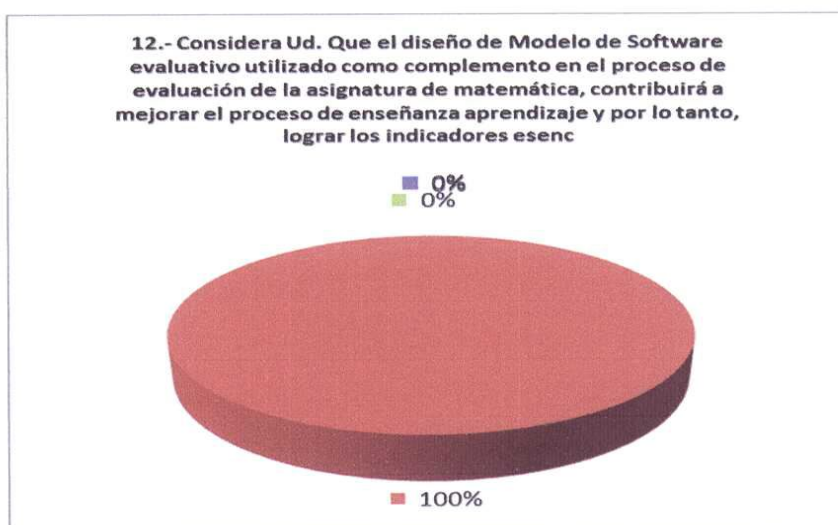
El 67% de los docentes, afirman que no conocen los indicadores de evaluación establecidos por el Ministerio de Educación, los mismos no constituyen una fortaleza a la excelencia educativa, por lo que el aprendizaje no se facilita continuamente. En contraste al 33% que si se relacionan con estos indicadores con un aprendizaje autónomo, pero no se constituye efectivamente en mejoría académica, por lo tanto el sistema de autoevaluación institucional debe incluir esto en su plan de mejoras.

Tabla 24:

**Pregunta 12: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE**

DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO	CANTIDAD	PORCENTAJE
12.- Considera Ud. Que el diseño de Modelo de Software evaluativo utilizado como complemento en el proceso de evaluación de la asignatura de matemática, contribuirá a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje y por lo tanto, lograr los indicadores esenciales de evaluación de esta signatura.	SI	6	100%
	NO	0	0%
	TAL VEZ	0	0%
	TOTAL	6	100%

Fuente: Directivos y Docentes del Colegio UPSE



**Figura22. Pregunta 12: Encuesta Directivos y Docentes del Colegio UPSE**

Fuente: Directivos y Docentes del Colegio UPSE

Autores: César Roca Quirumbay.

Arturo González Rodríguez

El 100% de docentes está de acuerdo en que el diseño de Modelo de Software evaluativo utilizado como complemento en el proceso de evaluación de la asignatura de matemática, contribuirá a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes; y por lo tanto, se podrá lograr los indicadores esenciales de evaluación de esta signatura, para lograr la excelencia educativa del sistema nacional de evaluación institucional.



## 2.4 Verificación de Hipótesis

**Hipótesis General:** Las estrategias evaluativas aplicadas en la asignatura de matemática no permite verificar el logro de los indicadores esenciales de evaluación en el perfil de salida, en los estudiantes del bachillerato del colegio mixto particular UPSE.

Esta hipótesis se verifica con los resultados de formulación de la pregunta efectuada a los docentes ¿Tiene conocimiento de las nuevas tendencias en los sistemas de evaluación de las matemáticas? en donde el 67% manifestó que no, por lo tanto es evidente que el proceso de elaboración de instrumentos de evaluación que utilizan es extemporáneo a este cambio de época, también se confirma esta hipótesis cuando el 50% de los docente encuestados manifiesta que la institución y sus autoridades no les proporcionan capacitación relacionada con la elaboración de estrategias de evaluación en matemáticas; de parte de los estudiante también es observable la verificación de esta hipótesis al manifestar el 53 % no explica que significan los resultados obtenidos en la resolución de los problemas matemáticos planteados en las evaluaciones; y sobre todo se verifica en el momento en que el 63% de los docentes afirmaron desconocer los indicadores de evaluación establecidos por el ministerio de educación.

**Hipótesis 1:** El desconocimiento en la elaboración de estrategias de evaluación y su aplicación, minimizan el nivel de pensamiento y el aprendizaje significativo de las matemáticas en los estudiantes del bachillerato del colegio mixto particular UPSE.

Esta hipótesis se verifica con la pregunta ¿Con qué frecuencia varia la estructura de los instrumentos de evaluación aplicados en el aula de clase?, en la que 67% de los encuestados dijo que no siempre cambia la estructura de los instrumentos de evaluación deduciéndose que estos son repetitivos y monótonos. Y se confirma desde el punto de vista de los estudiantes a los que al efectuársele la misma interrogante solo 24% indicó que siempre cambian esta estructura.

**Hipótesis 2:** La no aplicación de los indicadores de evaluación en la actividad microcurricular de la asignatura Matemática se da por la poca capacitación de los docentes en nuevos procesos de evaluación matemática.

Se verifica esta hipótesis cuando el 63% de los docentes afirmaron que no conocen los indicadores evaluación establecidos por el Ministerio de Educación, además de que el 50 % también manifestó que la institución y sus autoridades no les proporcionan las capacitaciones al respecto; esto se complementa cuando el 67% manifiesta desconocer nuevas tendencias evaluativas en la asignatura Matemática.

**Hipótesis 3:** No existe relación entre de las estrategias de evaluación empleadas en la asignatura de matemática y el logro de los indicadores esenciales de evaluación en el perfil de salida en los estudiantes del bachillerato del colegio mixto particular UPSE.

La verificación de esta hipótesis se observa en la pregunta N° 10 dirigida a los docentes en donde el 100% de los encuestados, están conscientes de que las evaluaciones son aplicadas para lograr Avances en la aprehensión de conocimientos, y en la pregunta n° 9 el que el 67% no está totalmente seguro de que las evaluaciones que aplican contribuyen al aprendizaje de los estudiantes, confirmándose totalmente al responder el 67% que desconocen los indicadores de evaluación establecidos para esta asignatura. Desde el análisis a los estudiantes también se observa verificación esta hipótesis al responder 78% que el profesor, si les indica en que están fallando y como deben mejorar pero al igual que los docentes, la mayoría (95%) desconoce los indicadores esenciales de evaluación de la asignatura Matemática; es decir que estas recomendaciones no guardan relación con los indicadores propuestos.

**Hipótesis 4:** La poca relación de la resolución de problemas matemáticos con el entorno del estudiante provoca dificultad en el aprendizaje de los estudiantes de bachillerato del colegio mixto particular UPSE.



La pregunta ¿Explica a sus estudiantes cual es la aplicación práctica de los resultados obtenidos en el desarrollo de los problemas matemáticos? Aplicada a los docentes solo 33% indicó que siempre explica, argumenta o ilustra los resultados obtenidos con su respectiva aplicación en situaciones cotidianas, así mismo el 31% de los estudiantes manifestó al respecto que para la solución de los problemas planteados no relaciona sus posibles soluciones con situaciones del entorno; lo que evidencia que el proceso evaluativo empleado es metódico y no contribuye al desarrollo del aprendizaje significativo.

**Hipótesis 5:** El diseño de un modelo de software evaluativo y su posible aplicación como un complemento en el proceso de evaluación en la asignatura de matemática contribuirá al logro de los indicadores esenciales de evaluación en el perfil de salida de los estudiantes de bachillerato del colegio mixto particular UPSE.

Esta hipótesis se comprueba ya que los involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Matemática (estudiantes, docentes y directivos) de esta institución respondieron en un 100% afirmativamente a la pregunta ¿Considera Ud. Qué el diseño de un modelo de software evaluativo utilizado como complemento en el proceso de evaluación de la asignatura Matemática contribuirá a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y por lo tanto lograr los indicadores esenciales de evaluación en los estudiantes del bachillerato?



### **3. PROPUESTA**

#### **3.1 Propuesta de un diseño de modelo software evaluativo que mida el aprendizaje de la asignatura matemática en los estudiantes del bachillerato del colegio mixto particular UPSE de La Libertad, provincia de Santa Elena, periodos 2010-2011, 2011 – 2012.**

##### ***3.1.1 Introducción***

En el sistema educativo ecuatoriano, los resultados del aprovechamiento de los estudiantes, se basa en la aplicación de modelos evaluativos y en los métodos con los que se resuelven los mismos. Estos métodos y modelos evaluativos, son originados por la necesidad de establecer modelos pedagógicos generalizados en todo ámbito de la educación, especialmente de la educación del nivel medio.

El objetivo principal de la educación media es preparar a los jóvenes con conciencia social capaces de ser partícipes en el desarrollo cultural, social, económico de su entorno y del país, es por esto que el estado debe garantizar una educación de calidad en todos los ciudadanos, tal como se establece en la LOEI, Capítulo Segundo, De las Obligaciones del Estado Respecto del Derecho a la Educación, artículo 6, literal w, de las Obligaciones “Garantizar una educación integral que incluya la educación en sexualidad, humanística, científica como legítimo derecho al buen vivir” (p. 12).

##### ***3.1.2 Justificación***

El colegio Mixto Particular UPSE, busca la excelencia, aplicando la exigencia académica en sus educandos y de sus educadores, de éstos últimos, espera la mayor responsabilidad hacia sus actividades educativas. Nuestra provincia y el país, requieren de los jóvenes una preparación media cuasi profesional, es por eso que en el bachillerato de la institución educativa tiene que alcanzar en sus estudiantes, un nivel competitivo.

La asignatura de matemáticas en el bachillerato, corresponde al eje principal de las demás asignaturas, y para todas las generaciones, corresponde a un aporte al desarrollo del conocimiento científico y tecnológico, por ende muy importante para los estudiantes en los diferentes niveles de aprendizaje.

Hay que recalcar que la asignatura de Matemática, no corresponde solo al simple hecho de aplicar métodos y fórmulas para resolver problemas, sino que está direccionado al desarrollo del pensamiento crítico, lógico y abstracto. Resolver problemas de matemáticas, se requiere de la interacción docente – estudiante, utilizando lo necesario como: pasos, métodos, técnicas, teoremas, conceptos, y lo más importante, la creatividad y criterio propio, que muchas veces son el resultado de años de aprendizaje y experiencia.

El diseño de un modelo de software - evaluativo, no solo ayudará a conocer el aprovechamiento del estudiante, sino a magnificar su aprendizaje, ya que hay que recordar que dentro del aula, el docente debe utilizar la evaluación como un recurso que facilite al estudiante concretar y fortalecer lo aprendido en el periodo normal de clases.

La metodología que se aplicara en este modelo evaluativo, se caracteriza por ser continua, y facilitará al estudiante reconocer sus falencia y vacíos cognitivos, así como sugerirá las alternativas y estrategias de solución en la aprehensión del conocimiento.

Así mismo, hay que recordar que el docente en aula de clases, se es un facilitador del conocimiento y permite la interacción del estudiante en la resolución de problemas planteados.

En este sentido Godino (2004) afirma:

Que los alumnos lleguen a comprender y a valorar el método matemático, esto es, la clase de preguntas que un uso inteligente de las matemáticas permite responder, las formas básicas de razonamiento y del trabajo matemático, así como su potencia y limitaciones. (p. 21)



Esta referencia nos indica que la aplicación correcta de una evaluación tiene que inclinarse a la comprensión del estudiante, más que al cumplimiento de los objetivos de los planes curriculares o a asentar una calificación en registros y archivos. Por tal razón, el modelo de software evaluativo a aplicar en los estudiantes del bachillerato tiene que estructurarse con el lenguaje y la forma básica del razonamiento, direccionados al entendimiento del lenguaje común al lenguaje matemático y viceversa, incluyendo, ejemplos asertivos a su nivel de comprensión dialéctica.

### **3.1.3 Diagnóstico**

El presente trabajo, tiene como finalidad analizar datos que de acuerdo a la investigación de campo realizada, permitan al colegio Mixto Particular UPSE proponer una respuesta a la situación problemática del bajo rendimiento de los estudiantes del bachillerato.

El análisis FODA, es una herramienta que permite, identificar y analizar las Fortalezas y Debilidades referentes a las evaluaciones en la asignatura de matemáticas de los estudiantes del bachillerato de la institución educativa; así mismo, se analizan las Oportunidades y Amenazas, que presenta la forma de evaluar el aprendizaje de la asignatura de matemáticas en los estudiantes. Con este diagnóstico se fundamenta la realización de la propuesta para la elaboración de un modelo software evaluativo, la misma será una guía metodológica estructurada en base al conocimiento aprehendido por los estudiantes de bachillerato del Colegio Mixto Particular UPSE.

Las Fortalezas, son las capacidades y habilidades existentes en los estudiantes que son capaces de plasmar en una evaluación de aprendizajes, como también son los conocimientos adquiridos por los mismos pero que tienen poca aceptación o no son figurados en los instrumentos de evaluación. etc.

Las Oportunidades son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el desarrollo de la clase, y al momento de evaluar a los estudiantes en su entorno, los mismos permiten obtener ventajas



metodológicas. Las Debilidades, en la institución y en el área de matemática, no son asertivas ya que provocan desfavorablemente un ambiente áulico poco comunicativo entre los estudiantes y docentes, estas debilidades están enmarcadas justamente con el rendimiento a la hora de realizar o aplicarse una evaluación.

Las Amenazas, externamente son aquellas acciones o aptitudes del entorno que atentan en el desarrollo de la clase e inclusive provocan falencias para la aplicación de la evaluación de aprendizajes en la signatura de matemática. Con lo anteriormente afirmado, el análisis FODA, determinado, previo al análisis correspondiente a la investigación realizada en el Colegio Mixto particular UPSE, del Cantón La Libertad se observa en la tabla 25.

Tabla 25:

**Análisis FODA del Proceso de Aprendizaje de la Asignatura Matemática del Colegio Mixto Particular UPSE**

F	O	D	A
Profesionales capacitados para el área.	Elaboración de un programa informático como guía evaluativa en la asignatura de matemática.	Falta de implementación didáctica y herramientas tecnológicas.	Distractores que traen consigo los estudiantes al aula de clases.
Preferencia de los estudiantes en el aprendizaje.	Posibilidad de mejorar o modificar el currículo de acuerdo a las necesidades de los estudiantes.	Inexistencia de una biblioteca, física y virtual..	Impuntualidad de estudiantes.
Predisposición de docentes para la enseñanza.	Ofrecimiento de cursos de capacitación referente al tema propuesto.	Bajo rendimiento de las calificaciones.	Reducción del tiempo de clases.
	Apoyo de autoridades de la institución.	El docente no conoce a cabalidad las habilidades de los estudiantes.	Inasistencias injustificadas de estudiantes.
		Problemas de asimilación de contenidos.	
		Falta de practicidad con recursos tecnológicos.	
		Inexistencia de recursos informáticos para el aprendizaje y/o evaluación de los estudiantes.	

La finalidad de análisis FODA, es direccionar el aprendizaje de los estudiantes, y fortalecerlo por medio del diseño de un software evaluativo como modelo pedagógico en el área de matemática.

### **3.1.4 Fundamentación Filosófica.**

Desde un fundamento filosófico se puede afirmar que la evaluación del aprendizaje de las matemáticas ha sido desde el nacimiento de la civilización un motor de desarrollo, así lo afirma Remesal (1999):

A decir verdad, los problemas han sido desde el mismo nacimiento de la civilización humana su propio motor de desarrollo. ¿No podríamos afirmar que la ciencia misma es, en cualquiera de sus disciplinas y vertientes, una actividad humana de resolución de problemas?... abordada desde múltiples paradigmas,... desde el conductismo, así como el cognitivismo y hasta las últimas décadas del constructivismo. (p. 5)

La base principal de la enseñanza de matemática y por ende de las evaluaciones es tener en cuenta según (Godino Juan D. 2003), los principios de la enseñanza que deben estar mencionados en cualquier currículo, en las actividades didácticas, en las planificaciones, en la elaboración de instrumentos evaluativos. Estos principios son:

**Equidad**, que significa tener un equilibrio de los que se enseña y de lo que se aprende.

**Currículo**, la enseñanza de la matemática debe estar articulada en todos los niveles de educación, solo así se lograra la integridad y excelencia académica.

**Enseñanza**, conocer las necesidades de los estudiantes, ayudará a facilitar la información necesaria para que estos construyan su conocimiento.

**Aprendizaje**, la construcción del conocimiento debe estar encaminada a la auto preparación y a la solución de problemas cotidianos.

**Evaluación**, debe proporcionar información básica, tanto para maestros como para estudiantes, solo así aporta al aprendizaje de los educandos.

**Tecnología**, constituye un estímulo y motivación utilizar el boom de estos tiempos, siempre que la enseñanza y el aprendizaje sean coherentes y practicables por el



estudiante, ya que esto influye bastante positivamente en vez de utilizar los recursos monótonos del aula de clase.

### ***3.1.5 Fundamentación Sociológica***

La evaluación de aprendizajes en aula de clases, también debe incluir aspectos cualitativos muy importantes al momento de estimular al estudiante para que se interesen por aprender. La participación de los estudiantes, las interrogantes que se forman en el entorno a la resolución de ejercicios, se deben relacionar con los aspectos medibles y cuantificables en las evaluaciones.

En conclusión, la sociología permite medir cambios conductuales y Actitudinales en el ser humano en su entorno educativo; y por el mismo, el hombre el ser humano aprende a evaluarse en su comportamiento y en sus conocimientos. El docente como parte activa y sociológica del aprendizaje debe y tiene que constituirse en guía y orientador de estas actitudes.

### ***3.1.6 Enfoque Curricular***

Una de las directrices del plan decenal del ministerio de educación es el mejoramiento de la calidad y equidad en la educación e implementación de un sistema nacional de evaluación. Por tal razón, es importante direccionar la evaluación dentro del currículo de clase con el único fin de crear un desarrollo integral de los estudiantes.

Según Díaz, Castañeda y Lule, (1986); afirman “Una estrategia de aprendizaje es un procedimiento (conjunto de pasos o habilidades) que un alumno adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas” (p. 12).

La motivación al estudiante, se ha convertido desde el modelo constructivista en la forma de llegar al conocimiento; y mediante la utilización del software informático que se propone en este estudio, el educando podrá generar su propio conocimiento,



así lo refieren Díaz et al (1999):“Aprender a aprender implica la capacidad de reflexionar en la forma en que se aprende y actuar en consecuencia, autorregulando el propio proceso de aprendizaje mediante el uso de estrategias flexibles y apropiadas que se transfieren y adaptan a nuevas situaciones” (p. 12).

En el mismo contexto, Godino (2003), afirma que: “El profesor de matemáticas debería crear un entorno de aprendizaje que estimule el desarrollo de la capacidad matemática de cada estudiante” (p. 8).

Este apartado, repite los objetivos de la propuesta, que es alcanzar dentro del aula de clases y específicamente en la evaluación de aprendizajes el ambiente espontaneo que estimule al desarrollo de las destrezas y aspectos cognitivos de formación integral del educando.

Con esta explicación, el Colegio Mixto Particular UPSE al aplicar esta herramienta de la informática en las planificaciones curriculares estará dando un paso inédito en la forma de evaluar los conocimientos en la educación media.

Y como la aplicación del currículo estaría aportando el desarrollo de los ejes principales de la educación: conocimientos, Actitudes y Valores y Habilidades y Destrezas, que según la propuesta curricular por año para el NBE en el área de matemática, desarrollará las macro destrezas que se pueden agrupar en Conceptual, Procedimental o Calculativa; y Modelización, lo que lleva al desarrollo de la competencias. Como lo afirma Díaz (2005):

En relación con el aprendizaje del estudiante, el cambio paradigmático supone pasar de una programación lineal (contenidos – métodos – sistemas de evaluación) a otra de carácter interactivo donde el eje central de la planificación metodológica son las competencias académicas y profesionales que debe adquirir el estudiante. Este enfoque requiere una revisión conceptual, al entender que una competencia no sólo se fundamenta en los conocimientos sino que deben considerarse, además, las capacidades, las destrezas, las actitudes, etc., de forma ponderada en cada una de ellas. (p. 164)

### **3.1.7 Fundamentación Educativa**

El ministerio de educación, mediante su documento de apoyo llamado Plan de Mejora (2012) describe lo siguiente:

El objetivo principal del Plan de Mejora es mejorar la calidad de los aprendizajes de los estudiantes. Para lograrlo las instituciones deberán dar prioridad a las situaciones críticas relacionadas con los aprendizajes de los estudiantes. Es importante identificar objetivamente en qué consiste el problema lo que supone tomar en cuenta y analizar diversos criterios y datos. (p. 4)

Prácticamente todos los países de América Latina y el Caribe, el tema de la evaluación y la calidad de la misma, se torna en un eje de excelencia, y para buscar la acreditación como tal, se debe aplicar las diversas estrategias que proponen entidades sin fines de lucros, es así como el Ministerio de Educación y cultura del Ecuador propone buscar estos ejes principales de la educación de calidad; y el colegio mixto particular UPSE, se encuentra enrumado por ese camino y figurar como una institución de excelencia académica, por lo que la implementación de este software, es el inicio para que las demás áreas de educación media, se involucren en la aplicación de estos planes de mejoras debidamente analizado e investigados, según los parámetros propuestos en el documento.

### **3.1.8 Objetivos de la Propuesta**

#### **Objetivo General**

Proponer el Diseño de un Modelo de Software Evaluativo, que mida el aprendizaje de la asignatura matemática en los estudiantes del bachillerato del colegio mixto particular UPSE de La Libertad, provincia de Santa Elena, periodos 2010-2011, 2011 – 2012.

#### **Objetivos Específicos**

- ✓ Establecer los bloques curriculares que contendrá el software evaluativo.
- ✓ Identificar los indicadores de evaluación a aplicarse



- ✓ Formular temas y/o problemas de desarrollo simple y con grados de dificultad que relacionen actividades del diario vivir.
- ✓ Proponer un modelo estructural didáctico en que se basará el software de evaluación.

### **3.1.9 Descripción de la Propuesta**

El diseño de un modelo evaluativo, específicamente el software informático para la evaluación de aprendizajes, se diseñará en primer lugar en base al currículo de planificaciones anuales y por bloques, relacionando la información con los aprendizajes de los estudiantes en el aula de clase. Al conocer el nivel de los estudiantes en la asignatura de matemática, se podrán elaborar parámetros para la evaluación de los mismos; estos parámetros se involucran netamente con la programación del software evaluativo. Inmediatamente conocidos los parámetros curriculares del conocimiento que se involucrará con el software, estos se especificarán y se codificarán en un modelo de software de fácil comprensión en su manipulación, que es lo que propone el presente documento.

### **3.1.10 Bloques curriculares a considerarse en el diseño del Software evaluativo**

## **BLOQUE N° 1**

### **LÓGICA Y CONJUNTOS**

#### **1.1. PROPOSICIONES.**

1.1.1. Proposición.

1.1.2. Valor de Verdad.

1.1.3. Tabla de Verdad.

#### **1.2. OPERADORES LÓGICOS.**

1.2.1. Negación.

1.2.2. Conjunción.

1.2.3. Disyunción.

1.2.4. Disyunción Exclusiva.



1.2.5. Condicional.

1.2.6. Recíproca, inversa, contrarrecíproca.

1.2.7. Condiciones necesarias y suficientes.

1.2.8. Bicondicional.

### **1.3. PROPOSICIONES SIMPLES Y COMPUESTAS.**

1.3.1. Proposiciones Simples y Compuestas.

### **1.4. FORMAS PROPOSICIONALES.**

1.4.1. Variables Proposicionales.

1.4.2. Formas Proposicionales.

1.4.3. Tautología, contradicción, contingencia.

1.4.4. Implicación Lógica.

1.4.5. Equivalencia Lógica.

### **1.5. PROPIEDADES DE LOS OPERADORES LOGICOS.**

1.5.1. Leyes de los operadores fundamentales Conjunción y Disyunción.

1.5.2. Leyes de los operadores Negación, Condicional y Bicondicional.

1.5.3. Leyes de las Implicaciones Lógicas.

### **1.6. RAZONAMIENTOS.**

1.6.1. Razonamientos.

1.6.2. Validez de un razonamiento.

### **1.7. DEMOSTRACIONES.**

1.7.1. Demostraciones Directas.

1.7.2. Demostraciones por contraposición.

1.7.3. Demostraciones por contraejemplo.

1.7.4. Demostraciones por reducción al absurdo.

## **BLOQUE N° 2**

### **NÚMEROS REALES**

#### **2.1 REPRESENTACION DECIMAL.**

2.1.1. Representación decimal de números racionales.

2.1.2. Representación decimal de números irracionales.

#### **2.2 OPERACIONES BINARIAS.**

2.2.1. Operación Binaria.

2.3.2. Propiedades de las Operaciones Binarias.

### **2.3 OPERACIONES ENTRE NÚMEROS REALES.**

2.3.1. Adición.

2.3.2. Multiplicación.

### **2.4 RELACIÓN DE ORDEN.**

2.4.1. Relación de orden de números enteros.

2.4.2. Relación de orden de números reales.

2.4.3. Números Reales.

### **2.5 CONCEPTOS ASOCIADOS AL CONJUNTO DE LOS NUMEROS ENTEROS.**

2.5.1. Divisores y Múltiplos de un número entero.

2.5.2. Numero Primo.

2.5.3. Numero Compuesto.

2.5.4. Teorema fundamental de la Aritmética.

2.5.5. Máximo Común Divisor.

2.5.6. Mínimo Común Múltiplo.

2.5.7. Números Pares e Impares.

### **2.6 EXPRESIONES ALGEBRAICAS.**

2.6.1. Propiedades de los exponentes.

2.6.2. Productos Notables.

2.6.3. Factorización, potenciación y racionalización

2.6.4. Ecuaciones e inecuaciones lineales.

2.6.5. Planteo de Ecuaciones e inecuaciones lineales

### **2.7 VALOR ABSOLUTO.**

2.7.1. Tipos de intervalo.

2.7.2. Intervalo cerrado.

2.7.3. Intervalo abierto.

2.7.4. Intervalo semiabierto – semicerrado.

2.7.5. Intervalo con extremos infinitos.

2.7.6. Valor absoluto.

2.7.7. Propiedades del valor absoluto.



## **BLOQUE N° 3**

### **GEOMETRÍA PLANA.**

#### **3.1. FIGURAS GEOMÉTRICAS.**

- 3.1.1. Punto.
- 3.1.2. Recta.
- 3.1.3. Plano.
- 3.1.4. Puntos Colineales.
- 3.1.5. Puntos Coplanares.
- 3.1.6. Semirrecta o rayo.
- 3.1.7. Segmento de recta.
- 3.1.8. Semiplano.
- 3.1.9. Convexidad.
- 3.1.10. Figuras autocongruentes.
- 3.1.11. Figuras no autocongruentes.

#### **3.2. RECTAS EN EL PLANO.**

- 3.2.1. Perpendicularidad.
- 3.2.2. Propiedades de la perpendicularidad entre rectas.
- 3.2.3. Paralelismo.
- 3.2.4. Propiedades del paralelismo entre rectas.
- 3.2.5. Propiedades de la perpendicularidad, paralelismo e intersección entre rectas.
- 3.2.6. Rectas oblicuas.

#### **3.3. ÁNGULOS.**

- 3.3.1. Ángulos opuestos por el vértice.
- 3.3.2. Ángulos externos.
- 3.3.3. Ángulos Internos.
- 3.3.4. Ángulos correspondientes.
- 3.3.5. Ángulos alternos externos.
- 3.3.6. Ángulos alternos internos.
- 3.3.7. Ángulos conjugados externos.
- 3.3.8. Ángulos conjugados internos.

3.3.9. Propiedades de los ángulos.

### **3.4. POLIGONALES Y POLÍGONOS.**

3.4.1. Poligonal.

3.4.2. Polígono Simple.

3.4.3. Diagonal.

3.4.4. Nombres de Polígonos de acuerdo a su número de lados.

3.4.5. Propiedades de los polígonos.

3.4.6. Polígono regular.

### **3.5. TRIÁNGULOS.**

3.5.1. Triángulos.

3.5.2. Clasificación de triángulos por la longitud de sus lados.

3.5.3. Clasificación de triángulos por la medida de sus ángulos.

3.5.4. Propiedades de los triángulos.

3.5.5. Rectas y puntos notables del triángulo.

### **3.6. SEMEJANZAS Y CONGRUENCIAS.**

3.6.1. Teorema de Thales.

3.6.2. Corolario del Teorema de Thales.

3.6.3. Semejanza y congruencia de Polígonos.

3.6.4. Polígonos semejantes.

3.6.5. Polígonos congruentes.

3.6.6. Congruencia y semejanza de Triángulos.

3.6.7. Criterios para la congruencia de triángulos.

3.6.8. Criterios para la semejanza de triángulos.

### **3.7. RESOLUCIÓN DE TRIÁNGULOS.**

3.7.1. Teorema de Pitágoras.

3.7.2. Ley de los Senos.

3.7.3. Ley de los Cosenos.

3.7.4. Triángulos Rectángulos.

3.7.5. Angulo de elevación y ángulo de depresión.

3.7.6. Triángulos Acutángulos u Obtusángulos.

### **3.8. CUADRILÁTEROS.**

3.8.1. Cuadrilátero.

3.8.2. Paralelogramo.



3.8.3. Propiedades de los Paralelogramos.

3.8.4. Paralelogramos más utilizados.

3.8.5. Rectángulo, cuadrado, rombo y romboide.

3.8.6. Trapecio.

3.8.7. Trapezoide.

### **3.9. PERÍMETRO Y ÁREA DE UN POLÍGONO.**

3.9.1. Perímetro de un polígono.

3.9.2. Superficie y área.

3.9.3. Perímetro y área de polígonos más conocidos.

### **3.10. CIRCUNFERENCIA Y CÍRCULO.**

3.10.1. Circunferencia y círculo.

3.10.2. Elementos de la circunferencia y el círculo.

3.10.3. Ángulos de la circunferencia.

### **3.11. POLÍGONOS Y CIRCUNFERENCIAS.**

3.11.1. Polígono inscrito o circunscrito.

3.11.2. Apotema.

### **3.12. FIGURAS CIRCULARES.**

3.12.1. Sector circular.

3.12.2. Segmento circular.

3.12.3. Corona o anillo circular.

3.12.4. Área del círculo.

3.12.5. Área del sector circular.

3.12.6. Área del segmento circular.

3.12.7. Área de la corona circular.

## **BLOQUE N° 4**

### **ESTADÍSTICA Y PROBABILIDADES.**

#### **4.1 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.**

4.1.1 Estadística descriptiva.

4.1.2 Estadística Inferencial.

4.1.3 Método estadístico.

- 4.1.4 Errores estadísticos comunes.
- 4.1.5 Conceptos básicos.
- 4.1.6 Población finita e infinita.
- 4.1.7 Variables Discreta y continua.
- 4.2 ORGANIZACIÓN DE DATOS.**
- 4.2.1 Tabla de frecuencias.
- 4.2.2 Tabla de distribución de frecuencias.
- 4.2.3 Modelos de tablas estadísticas.
- 4.3 GRÁFICOS DE REPRESENTACIÓN.**
- 4.3.1 Histograma.
- 4.3.2 Poligonal de frecuencias.
- 4.3.3 Diagrama de tallo y hojas.
- 4.4 MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y NO CENTRAL.**
- 4.4.1 Media Aritmética.
- 4.4.2 Mediana.
- 4.4.3 Moda.
- 4.4.4 Cuartiles
- 4.4.5 Deciles.
- 4.4.6 Percentiles.
- 4.5 MEDIDAS DE DISPERSIÓN.**
- 4.5.1 Rango.
- 4.5.2 Varianza.
- 4.5.3 Desviación Típica.

## **SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO**

### **BLOQUE N° 1**

#### **LÓGICA Y CONJUNTOS**

##### **1.1 Operaciones entre conjuntos.**

- 1.1.1 Unión entre conjuntos
- 1.1.2 Intersección entre conjuntos.

1.1.3 Diferencia entre conjuntos.

1.1.4 Diferencia simétricas entre conjuntos.

## **1.2 Propiedades de las operaciones entre conjuntos.**

### **1.3 predicados.**

1.3.1 Predicado de una variable

1.3.2 Conjunto de verdad de un predicado

1.3.3 Leyes de los conjuntos de verdad de predicados.

1.3.4 Valor de verdad de proposiciones con cuantificadores.

1.3.5 Leyes de los cuantificadores.

## **1.4 Pares ordenados y producto cartesiano**

### **1.5 Relaciones.**

### **1.6 Funciones**

1.6.1 Función.

1.6.2 variable dependiente

1.6.3 Variable independiente.

1.6.4 Tipos de funciones

## **BLOQUE N° 2**

### **NÚMEROS REALES**

#### **2.1 Ecuaciones.**

2.1.1 Ecuaciones Cuadráticas

2.1.2 Formula general

2.1.3 Suma de las raíces de la ecuación cuadrática

2.1.4 Producto algebraico de las raíces de la ecuación cuadrática

2.1.5 Ecuaciones con radicales

2.1.6 Planteo de problemas de ecuaciones cuadráticas

#### **2.2 Inecuaciones**

2.2.1 Desigualdad

2.2.2 Inecuación

2.2.3 Inecuaciones lineales

2.2.4 Planteo de inecuaciones.- Ejercicios



## **2.3 Técnicas de conteo**

2.3.1 Factorial

2.3.2 Combinatoria

2.3.3 Permutaciones y combinaciones

## **2.4 Sucesiones**

2.4.1 Sucesión

2.4.2 Progresiones aritméticas

2.4.3 Progresiones geométricas

## **BLOQUE N° 3**

### **FUNCIONES DE UNA VARIABLE REAL**

#### **3.1 Funciones de una variable real.**

3.1.1 Dominio y Rango de una función de variable real.

#### **3.2 Representación gráfica de funciones.**

3.2.1 Grafica de una función

3.2.2 criterio de la línea recta vertical.

#### **3.3 Tipos de funciones.**

#### **3.4 Asíntotas de la gráfica una función de variable real.**

3.4.1 Asíntota vertical y horizontal

#### **3.5 Técnica de graficación de funciones.**

#### **3.6 Funciones Lineales**

3.6.1 Rango y Aplicaciones de funciones lineales

#### **3.7 Función Cuadrática**

3.7.1 Forma canónica

3.7.2 Rango de la función cuadrática

3.7.3 Forma factorizada de la función cuadrática

3.7.4 Grafica y aplicaciones de las funciones cuadráticas

## **BLOQUE N° 4**

### **MATRICES Y SISTEMAS DE ECUACIONES E INECUACIONES**

#### **4.1 Matrices.**

4.1.1 Igualdad entre matrices.

4.1.2 Clases de matrices.

4.1.2.3 Matriz Fila, Columna, Rectangular, Cuadrada, Triangular Superior, Triangular inferior, Nula, Diagonal, Escalar, identidad.

4.1.3 Operaciones con Matrices.

4.1.3.1 suma entre matrices, propiedades.

4.1.3.2 Multiplicación de una matriz por un escalar

4.1.3.3 multiplicación entre matrices, propiedades

4.1.3.3 Transposiciones de una matriz, matriz simétrica, matriz anti simétrica, inversa de una matriz.

#### **4.2 Determinantes**

4.2.1 Determinantes, teoremas, propiedades de los determinantes.

#### **4.3 Sistemas de ecuaciones lineales**

4.3.1 Sistemas de ecuaciones lineales

4.3.2 Representación matricial de un S. E. L

4.3.3 Representación de un sistema en forma de matriz aumentada

4.3.4 S.E.L. Homogéneos

4.3.5 Método de Gauss y Jordán

4.3.6 S.E.L. consistentes e inconsistentes

## **BLOQUE N° 5**

### **GEOMETRÍA DEL ESPACIO**

#### **5.1 Figuras en el espacio.**

#### **5.2 Rectas y Planos en el Espacio.**

5.2.1 Rectas alabeadas.

5.2.2 Posiciones de una recta a un Plano.

5.2.3 Planos paralelos, ángulo diedro, ángulo poliedro

### **5.3 Cuerpos geométricos.**

5.3.1 Poliedros.- Propiedades.

5.3.2 Diagonal del poliedro.

5.3.3 Nombres de poliedros según el número de caras.

5.3.4 Poliedro Regular.

5.3.5 Tipos de Poliedros Regulares.

### **5.4 Prismas.**

5.4.1 Generatriz.

5.4.2 Altura del Prisma.

5.4.3 Prisma Recto, Recto Regular, Oblicuo.

5.4.4 Paralelepípedo.- Ortoedro

### **5.5 Pirámides.**

5.5.1 Pirámide recta.

5.5.2 Pirámide Regular.

5.5.3 Apotema de la pirámide.

5.5.4 Pirámide Truncada

### **5.7 Áreas de Poliedros.**

5.7.1 Tipos de áreas de Prismas y Pirámides

5.7.2 Áreas de poliedros regulares

5.7.3 Áreas de la superficie de un prisma recto

5.7.4 Áreas de las superficies de una pirámide regular.

5.7.5 Áreas de las superficies de una pirámide regular truncada.

### **5.8 Volúmenes de Poliedros.**

### **5.9 Cuerpos en Revolución.**

## **BLOQUE N° 6**

### **VECTORES EN EL ESPACIO**

#### **6.1 Vectores en el Plano y el Espacio**

6.1.1 Magnitudes escalares.

6.1.2 Magnitudes vectoriales.



6.1.3 Vector en el Espacio.

6.1.4 magnitud de un vector

6.1.5 Vector cero.

6.1.6 Vectores Iguales

**6.2 Operaciones entre vectores.**

6.2.1 Suma vectorial.

6.2.2 Resta Vectorial.

6.2.3 Multiplicación de un Vector por un escalar.

6.2.4 Vectores paralelos

6.2.5 Combinación Lineal

6.2.6 Espacio Vectorial.

6.2.7 Producto escalar.

6.2.8 Medida del Angulo entre dos vectores.

6.2.9 Vectores ortogonales.

6.2.10 Desigualdad triangular

6.2.11 Norma de un vector.

6.2.12 Vectores unitarios.

**BLOQUE N° 7**

**ESTADÍSTICA Y PROBABILIDADES**

**7.1 Estadística descriptiva**

**7.2 Estadística inferencial**

**7.3 Método estadístico.**

**7.4 Errores estadísticos comunes.**

**7.5 Conceptos básicos.**

7.5.1 Elementos o entes de población.

7.5.2 Población finita e infinita.

7.5.3 Muestra.

7.5.4 Variable, Cuantitativas, cualitativas,

7.5.5 Clasificación de las variables

7.5.6 Escala de medición de las variables.

## **7.6 Organización de datos**

7.6.1 tablas de frecuencia.

7.6.2 tabla de Distribución de Frecuencias

7.6.3 modelos de Tablas Estadísticas

## **7.7 Gráficos de representación.**

7.7.1 histogramas, poligonal de frecuencias, diagrama de tallo y hojas.

## **7.8 Medida de tendencia central y no central**

7.8.1 Medidas de tendencia central

7.8. Medidas de tendencia no central

## **7.9 Medidas de dispersión**

7.9.1 Rango

7.9.2 Varianza

7.9.3 Desviación Típica

# **TERCER AÑO DE BACHILLERATO**

## **BLOQUE N° 1**

### **FUNCIONES DE UNA VARIABLE REAL**

#### **1.1 Operaciones con Funciones de Variable Real.**

1.1.1 Operaciones con Funciones.

1.1.2 Propiedades de las operaciones sobre los Tipos de funciones.

1.1.3 Composición de Funciones de Variable Real.

#### **1.2 Funciones Especiales.**

1.2.1 Función Valor Absoluto.

1.2.2 Función Signo.

1.2.3 Función Escalón

1.2.4 Función Máximo Entero o Entero Mayor.

#### **1.3 Función Inversa de una Función Biyectiva.**

1.3.1 Función Biyectiva.

#### **1.4 Funciones Polinomiales.**

1.4.1 Gráficas de Funciones Polinomiales

#### 1.4.2 Operaciones con Funciones Polinomiales

#### 1.4.3 División Sintética.

#### 1.4.3 Raíces de Ecuación Polinómica.

### **1.5 Función Exponencial.**

#### 1.5.1 Función Exponencial Natural.

#### 1.5.2 Aplicación de la Función Exponencial.

### **1.6 Función Logarítmica.**

#### 1.6.1 Función Logarítmica Natural.

#### 1.6.2 Función Logarítmica Común.

#### 1.6.3 Propiedades de los Logaritmos.

#### 1.6.4 Ecuaciones e inecuaciones Exponenciales.

#### 1.6.5 Ecuaciones e inecuaciones logarítmicas.

## **BLOQUE N° 2**

### **TRIGONOMETRÍA.**

#### **2.1 Gráficas de Funciones Trigonométricas.**

##### 2.1.1 Función Seno.

##### 2.1.2 Función Coseno.

##### 2.1.3 Función Tangente.

##### 2.1.4 Función Cotangente.

##### 2.1.5 Función Secante.

##### 2.1.6 Función Cosecante.

#### **2.2 Inecuaciones**

##### 2.2.1 Función Seno Inverso

##### 2.2.2 Función Coseno inverso.

##### 2.2.3 Función Tangente Inversa

##### 2.2.4 Función Cotangente Inversa

##### 2.2.5 Función Secante Inversa

##### 2.2.6 Función Cosecante Inversa

#### **2.3 Identidades Trigonométricas.**

##### 2.3.1 Identidades cocientes.



- 2.3.2 Identidades Recíprocas.
- 2.3.3 Identidades Pitagóricas
- 2.3.4 Identidades Pares o Impares.
- 2.3.5 Identidades de suma y diferencia de medidas de ángulos.
- 2.3.6 Identidades de Ángulos Dobles.
- 2.3.7 Identidades de Ángulo Mitad.
- 2.3.8 Identidades Suma a Producto.
- 2.3.9 Identidades de Productos a Suma.
- 2.3.10 Ecuaciones e Inecuaciones Trigonométricas.**
- 2.3.11 Ecuaciones Trigonométricas.
- 2.3.12 Inecuaciones Trigonométricas.

## **BLOQUE N°3**

### **NÚMEROS COMPLEJOS**

#### **3.1 Números Complejos.**

##### 3.1.1 Números Complejos.

#### **3.2 Operaciones.**

##### 3.2.1 Suma entre números complejos.

###### 3.2.1.1 Propiedades.

##### 3.2.2 Multiplicación de un número complejo por un valor real.

###### 3.2.2.1 Propiedades.

##### 3.2.3 Multiplicación entre números complejos.

###### 3.2.3.1 Propiedades.

##### 3.2.4 División entre números complejos

#### **3.3 Representación Geométrica.**

##### 3.3.1 Módulo y Argumento de un número Complejo.

#### **3.4 Notación de Euler.**

##### 3.4.1 Multiplicación entre números complejos.

##### 3.4.2 División entre números complejos.

##### 3.4.3 Potenciación de números complejos.

##### 3.4.4 Radicación de números complejos.

### **3.5 Aplicaciones.**

- 3.5.1 Funciones Hipérbolas.
- 3.5.2 Funciones Polinomiales
- 3.5.3 Teorema fundamental del Algebra.
- 3.5.4 Otras Aplicaciones

## **BLOQUE N° 4**

### **GEOMETRÍA ANALÍTICA.**

#### **4.1 Rectas en el Plano**

#### **4.2 Secciones Cónicas.**

##### **4.2.1 Circunferencia.**

- 4.2.1.1 Forma canónica de la ecuación de la circunferencia.
- 4.2.1.2 Forma general de la ecuación de la circunferencia.
- 4.2.1.3 Cálculo de los elementos de una circunferencia.
- 4.2.1.4 Ecuación de la recta tangente a una circunferencia.

##### **4.2.2 Parábola.**

- 4.2.2.1 Eje de Simetría
- 4.2.2.2 Vértice
- 4.2.2.3 lado Recto
- 4.2.2.4 Forma Canónica de la ecuación de la parábola.
- 4.2.2.5 Forma General de la ecuación de la parábola.

##### **4.2.3 Elipse.**

- 4.2.3.1 Eje mayor.
- 4.2.3.2 Semieje mayor y semidistancia focal.
- 4.2.3.2 Centro.
- 4.2.3.3 Vértices.
- 4.2.3.4 Lado recto.
- 4.2.3.5 Semieje menor.
- 4.2.3.6 Excentricidad.
- 4.2.3.7 Cálculo de la longitud del eje menor.
- 4.2.3.8 Forma canónica de de la ecuación de una elipse.

4.2.3.9 Ecuación de una elipse con ejes paralelos a los ejes coordenados.

4.2.3.10 Eje mayor horizontal.

4.2.3.11 Eje mayor vertical.

4.2.3.12 Forma general de la ecuación de una elipse.

#### **4.2.4 Hipérbola.**

4.2.4.1 Eje Transverso.

4.2.4.2 Eje conjugado.

4.2.4.3 Centro.

4.2.4.4 Distancia Focal.

4.2.4.5 Vértices.

4.2.4.6 Semieje Conjugado.

4.2.4.7 Lado Recto.

4.2.4.8 Excentricidad.

4.2.4.9 Forma canónica de la ecuación de la hipérbola.

4.2.4.10 Ecuación de la hipérbola con ejes paralelos a los ejes coordenados.

4.2.4.11 Eje Horizontal.

4.2.4.12 Eje vertical.

4.2.4.13 Asíntotas oblicuas de una hipérbola.

4.2.4.14 Hipérbola cuyos centro es  $O(0,0)$

4.2.4.15 Hipérbola cuyos centro es  $O(h, k)$

4.2.4.16 Eje transverso horizontal.

4.2.4.17 Hipérbolas conjugadas.

4.2.4.18 Rectángulo auxiliar.

4.2.4.19 Hipérbolas equiláteras.

4.2.4.20 Forma general de la ecuación de una hipérbola.

4.2.4.21 Lugares geométricos.

4.2.4.22 Excentricidad.



## BLOQUE N° 5

### CÁLCULO DIFERENCIAL.

#### 5.1 Límites.

5.1.2 Continuidad

5.1.3 Estudio riguroso sobre los límites

#### 5.2 La derivada.

5.2.1 Derivada de una Potencia.

5.2.2 La Regla de la Cadena.

5.2.3 Derivada de Funciones Exponenciales y Logarítmicas.

5.2.4 Ejercicios y problemas.

5.2.5 Resumen de Reglas para calcular la derivada

Todos estos temas tienen como referencia el texto “Fundamentos de Matemáticas de la ESPOL”, excepto el bloque 5 de tercer año de bachillerato, cuya referencia es el texto: “Introducción a la Matemática Universitaria”

#### ***3.1.11 Indicadores de Evaluación a Considerarse en el Diseño del software Evaluativo***

#### ***Indicadores Esenciales de Evaluación para el Primer Año de Bachillerato en la Asignatura de Matemática***

- Determina los valores de verdad aplicando los operadores lógicos.
- Aplica las expresiones algebraicas correctamente en la resolución de problemas.
- Aplica métodos para solucionar problemas de productos notables.
- Evalúa una función dada por la ley de asignación  $f(x)$  con valores numéricos o literales.
- Traduce del lenguaje natural al lenguaje matemático estableciendo variables y ecuaciones o inecuaciones en un problema de programación lineal.

- Determina la imagen y pre-imagen de un elemento del dominio o del recorrido respecto de una función inspeccionando su gráfica o su tabla de valores. Grafica rectas y parábolas.
- Determinan la pendiente de una recta.
- Describe la pendiente de una recta como tasa de cambio.
- Obtiene la ecuación de una recta dada su pendiente y punto por el cual pasa, o dados dos puntos. Identifica si dos rectas son paralelas dadas sus ecuaciones lineales Ubica el vértice de una parábola tanto inspeccionando la gráfica como utilizando la fórmula correspondiente.
- Identifica el vértice de una parábola como el mínimo o el máximo de la función cuadrática correspondiente.
- Describe la monotonía y la concavidad de una parábola dada su gráfica o dada su fórmula.
- Determina los cortes de la parábola con los ejes resolviendo una ecuación cuadrática o inspeccionando una gráfica.
- Grafica parábolas mediante traslaciones horizontales, verticales, reflexiones y homotecias a la parábola madre  $y=x^2$ .
- Evalúa funciones lineales y cuadráticas a trozos.
- Grafica funciones lineales y cuadráticas a trozos.
- Encuentra la intersección de dos recta, de una recta y una parábola, y de dos parábolas mediante la solución de un sistema de ecuaciones y mediante la inspección de gráficas.
- Grafica vectores libres y vectores en forma estándar.
- Suma vectores y multiplica un vector por un escalar en forma algebraica y geométrica.
- Modela problemas de ubicación de objetos utilizando vectores.
- Calcula la longitud de un vector y la distancia de un punto al origen.
- Determina un vector dadas su longitud y dirección.
- Reconoce los distintos elementos de un problema de programación lineal: función objetivo, restricciones, conjunto factible.
- Grafica el conjunto factible y determinan sus vértices.
- Evalúa la función objetivo y pueden determinar su valor máximo o mínimo en la región factible.



- Realiza una encuesta y presenta sus resultados mediante gráficos estadísticos, medidas de tendencia central y dispersión.
- Identifica una variable aleatoria en un problema.
- Describe el espacio muestral para experimentos sencillos con monedas, dados y cartas.
- Calcula la probabilidad de eventos simples y compuestos.
- Calcula el número de combinaciones y de permutaciones.

***Indicadores Esenciales de Evaluación para el Segundo año de Bachillerato en la Asignatura de Matemática.***

- Analiza funciones simples (lineal, cuadrática, a trozos, con raíz cuadrada) en relación a su dominio, recorrido, monotonía, paridad.
- Realiza las operaciones de suma, resta y multiplicación con polinomios de grado menor o igual a cuatro.
- Reconoce cuando un polinomio es divisible por  $x-a$  y calcula el cociente y residuo de la división.
- Encuentra raíces racionales de polinomios y factoriza un polinomio como un producto de la forma  $a(x-a_1)(x-a_2)\cdots(x-a_n)$ , donde  $a_k$  son las raíces del polinomio.
- Identifica el dominio de una función racional y opera con funciones racionales simples.
- Define las funciones trigonométricas en un triángulo rectángulo, en el círculo unitario y en la recta real
- Utiliza funciones trigonométricas para resolver triángulos.
- Utiliza identidades trigonométricas, y conoce las demostraciones de las identidades más básicas.
- Reconoce los valores de funciones trigonométricas de ángulos notables.
- Calcula la medida de un ángulo en radianes a partir de su medida en grados. Hace uso del círculo trigonométrico para identificar los signos y otras propiedades de las funciones trigonométricas.
- Transforma una ecuación cartesiana de una recta en ecuaciones paramétricas y viceversa.



- Con base en las ecuaciones paramétricas, reconoce rectas paralelas y perpendiculares.
- Conoce las funciones trigonométricas seno, coseno y tangente: sus dominios, recorridos, monotonía, periodicidad, puntos máximos y mínimos y sus gráficos como funciones de variable real.
- Resuelve ecuaciones y sistemas de ecuaciones trigonométricas.
- Opera con matrices y determinantes para resolver sistemas de ecuaciones de orden menor o igual que 3, utilizando si es posible la tecnología
- Utiliza las transformaciones geométricas aplicadas a figuras geométricas simples: segmentos, triángulos, cuadriláteros, círculos.
- Utiliza los grafos y circuitos para resolver problemas.
- Calcula probabilidades de eventos compuestos y probabilidades condicionales.
- Dada una pregunta, reconoce la población e identifica una muestra de la misma.

### ***Indicadores Esenciales de Evaluación para el Tercer Año de Bachillerato en la Asignatura de Matemática***

- Reconoce las operaciones entre conjuntos.
- Aplica teoría y definiciones y regla de correspondencia.
- Encuentra valores de verdad entre las funciones especiales.
- Aplica correctamente la división sintética para determinar cocientes y residuos de las funciones Polinomiales.
- Utiliza correctamente los teoremas y reglas para encontrar ceros racionales
- Aplica correctamente las propiedades correspondientes en la resolución de problemas.
- Utiliza adecuadamente los pasos para graficar las funciones trigonométricas
- Aplica correctamente los procedimientos para la caracterización de las funciones trigonométricas inversas.
- Aplica procedimientos y resuelve problemas con ideas y juicios de valor.
- Determina correctamente la importancia de la aplicación de los sistemas de ecuaciones no lineales en el plano.

- Identifica los números complejos y los aplica correctamente en las operaciones de multiplicación y división.
- Representa gráficamente el argumento de un número complejo y sus aplicaciones en la resolución de ejercicios con números complejos.
- Resuelve correctamente problemas de geometría analítica, aplicando formas canónicas y ecuaciones geométricas.
- Calcula el número derivada de una función en un punto mediante la definición.
- Obtiene la ecuación de la recta tangente a un punto de la gráfica de una función.
- Obtiene aproximaciones numéricas de números reales mediante la aproximación lineal de una función.
- Calcula la derivada de una función que puede ser expresada bajo la forma de suma, producto, cociente o composición de dos funciones cuyas derivadas conoce.
- Establece los intervalos de monotonía de una función mediante el análisis del signo de la derivada.
- Encuentra los extremos de una función mediante el estudio de los puntos críticos y del signo de la derivada.
- Realiza la gráfica de una función a partir de sus características obtenidas mediante el análisis de su derivada.
- Resuelve problemas de optimización mediante la elaboración de un modelo que utilice funciones derivables.
- Calcula límites infinitos y al infinito.
- Determina las asíntotas de la gráfica de una función mediante el cálculo de límites infinitos y al infinito.
- Realiza demostraciones de proposiciones sencillas mediante el método de inducción matemática.
- Calcula el término  $n$ -ésimo para valores particulares de  $n$  de una sucesión definida recursivamente.
- Calcula los términos de una sucesión definida recursivamente mediante el gráfico que de la función utilizada para la definición y la recta de ecuación  $y=x$ .



- Opera con las cuatro operaciones básicas (suma, resta, multiplicación, división, potenciación y radicación) de números complejos representa dos en sus distintas formas: algebraica, trigonométrica y geométrica.
- Transforma una ecuación cartesiana de una recta en el espacio en ecuaciones paramétricas y viceversa.
- Con base en las ecuaciones paramétricas, reconoce rectas paralelas y perpendiculares en el espacio.
- Reconoce un plano a través de las ecuaciones paramétricas que lo definen.

**3.1.12 Modelo de Ejercicios y Problemas a Considerarse en el Diseño del Software Evaluativo**

**BLOQUE N° 1**

**LOGICA Y CONJUNTOS**

1. Elabore la tabla de verdad y determine la sentencia de la siguiente proposición compuesta.

$$[(\neg p \vee q) \Rightarrow r] \Leftrightarrow [(q \vee r) \Rightarrow \neg p]$$

**BLOQUE N° 2**

**NUMEROS REALES.**

2. Resuelve y luego escoge la respuesta correcta

1.  $\frac{x^2 + 7x + 10}{x + 5}$

- a.  $x + 5$
- b.  $x + 2$
- c. 1

2.  $\frac{(1 - a^2)^2}{a^2 + 2a + 1}$

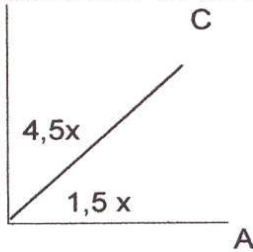
- a.  $(1 - a)^2$
- b.  $(1 + a)^2$
- c.  $(1 - a)$



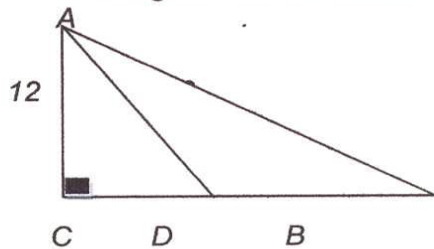
### BLOQUE N° 3

#### GEOMETRIA PLANA.

3. Halla el valor de los ángulos AOC Y BOC de la figura, si  $\angle AOB$  es un ángulo recto B



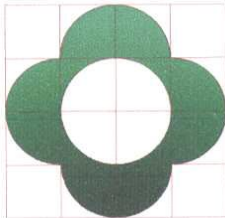
4. El triángulo  $ABC$  es recto en  $C$ , si  $\overline{AD} = \overline{DB} + 8$ . ¿Cuál es el valor de  $\overline{CD}$ ?



5. Ejercicios combinados de desarrollo y de opción múltiple.

El lado del cuadrado  $ABCD$  es  $8u$ , entonces el área sombreada es:

- a)  $(4\pi - 16)u^2$       b)  $16u^2$       c)  $(16 - 4\pi)u^2$       d)  $(6\pi + 16)u^2$       e)  $(4\pi + 16)u^2$



### BLOQUE N° 4

#### ESTADISTICA Y PROBABILIDADES.

6. En la tabla adjunta se obtuvo una muestra del peso en kilogramos de 20 estudiantes mujeres de una unidad educativa. Elabore el Cuadro de Distribución de Frecuencias, (intervalos de 5kg), determine la media aritmética  $\bar{x}$ , la mediana  $\tilde{x}$  y la moda  $Mo$ . Grafique el Histograma y el Polígono de Frecuencias.

Peso en kg. de estudiantes.

48	52	57	56
43	52	67	62
48	53	60	60
41	48	66	66
46	52	50	48

Organización de datos


TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS

Peso [kg] $x_i$	Frecuencia Absoluta $f_i$	Frec. Abs. Acumulada $F_i$	Frecuencia relativa $h_i$	Frec. relativ acumulada $H_i$
[45-50)				
50-55)				
[55-60)				
[60-65)				
[65-70)				

Media aritmética $\bar{x}$
Mediana $\tilde{x}$
Moda $M_o$

## SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO

### BLOQUE N° 1

#### LÓGICA Y CONJUNTOS

7. Aplicación de las operaciones entre conjuntos.

En una encuesta realizada a 500 estudiantes se obtuvieron los siguientes resultados:

- 220 estudian álgebra (A)
- 180 estudian lógica (L)
- 300 estudian cálculo (C)
- 150 estudian lógica y cálculo
- 120 estudian álgebra y cálculo

- 50 estudian las tres materias
- 20 estudian algebra y lógica, pero no cálculo.

$$A \cap L \cap C = 50$$

Determine el número de estudiantes que no estudian alguna materia.

8. Subraye la respuesta correcta

a. Son expresiones en términos de una variable que al ser remplazadas por los elementos de un conjunto referencial, se convierten en proposiciones.

- Relación de Conjunto.
- Cardinalidad de un predicado
- Predicado
- Función.

b. Es un conjunto de dos elementos,  $a$  (primera componente) y  $b$  (segunda componente) que tiene un orden y se representa por  $(a, b)$ .

- Producto cartesiano.
- Relación de dos conjuntos
- Par Ordenado
- Conjunto de verdad de un predicado.

c. Sea el conjunto  $Re = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ . Es verdad que:

- $\forall x (x > 1)$
- $\exists x (x + 4 < 4)$
- $\forall x (x + 3 < 5)$
- $\exists x (x^2 + 4x + 3 = 1)$

d. Sea el conjunto  $Re = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ . Entonces es verdad que:

- $\forall x (x > 1)$
- $\exists x (x - 3 = 1)$
- $\exists x (x + 3 < 4)$
- $\forall x (x + 3 < 5)$
- $\forall x (x^2 + 4x + 3 = 0)$

## BLOQUE N° 2

### NÚMEROS REALES

9. Resolución de ecuaciones, aplique Fórmula General.  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

Resolver:  $\frac{2x - 2}{x + 1} = \frac{3x + 2}{x - 2}$



10. Resuelva la siguiente Inecuación.

$$\frac{3x}{2} + 3|x - 2| \leq 3$$

Resuelva los siguientes problemas

- ¿De cuantas maneras pueden 7 maestros de matemáticas ser empleados en el Colegio UPSE de entre 10 catedráticos varones y 7 catedráticas mujeres, si 4 han de ser hombres?
- Si Luisa compra 50 libros, donde el precio por libro es: \$8 el primer libro, \$11 el segundo libro, \$14 el tercer libro; y de esta manera el costo de cada libro es \$3 más que el precio del libro anterior, entonces, ¿Cuánto pago Luisa pagó por los 50 libros?

$$a = 8; \quad d = 3; \quad n = 50; \quad S_n = ?$$

### BLOQUE N° 3

#### FUNCIONES DE UNA VARIABLE REAL

11. Sea  $A = \{2; 1; 0; 1; 2\}$ ,  $B = \{6; 5; 4; 2; 0; 1; 2; 4; 6\}$  y  $f : A \text{ en } B; f(x) = 2x$

Determine

- El Dominio
- El rango de  $f$ .
- Represente el gráfico de  $f$  en un sistema de coordenadas rectangulares.

### BLOQUE N° 4

#### MATRICES Y SISTEMAS DE ECUACIONES E INECUACIONES

12. Realice el siguiente ejercicio de determinantes y aplique la Regla de Cramer, luego encierra la respuesta correcta en un círculo.

a)  $r = 1 \quad s = -1/2 \quad t = 6$

b)  $r = -1 \quad s = 1/2 \quad t = -6$

c)  $r = 1 \quad s = -1/2 \quad t = -6$

d) Ninguna de las anteriores.

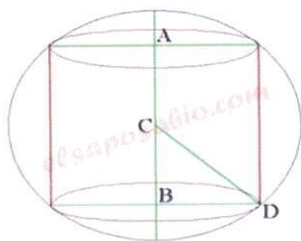
$$\begin{cases} 2r & s & +t & = & 1 \\ r & -s & +t & = & 4 \\ 5r & +s & +3t & = & 15 \end{cases}$$

13. Dado el sistema: 
$$\begin{cases} x - 3z = 1 \\ 2x - 6z = 3 \\ y + z = 2 \end{cases}$$
 entonces es verdad que:

- i. El sistema es consistente.
- ii. El sistema tiene solución única.
- iii. El sistema tiene infinitas soluciones.
- iv. No se puede evaluar el determinante del sistema.
- v. El determinante del sistema es igual a cero.

## BLOQUE N° 5 GEOMETRÍA DEL ESPACIO

14. Calcule la altura de un cilindro recto inscrito en una esfera de radio R y cuya base tiene un diámetro de longitud igual a  $2R/3$ .



15. La empresa "UPSE" necesita enlatar pescado para exportación. Los requerimientos son los siguientes: el envase debe ser cilíndrico con una capacidad de  $400 \text{ cm}^3$  y un diámetro de longitud igual a 15 cm. Determine la altura del envase y la cantidad de material requerido para su fabricación. Construya un modelo del envase.



16. Resuelva los siguientes problemas. Recuerde de graficar en los casos de sólidos de revolución.
- a. Se funden dos esferas de oro con radios que miden 4 y 7 cm respectivamente, para formar una nueva esfera. Determine la longitud del radio de la nueva esfera.



17. La empresa TOP-ICE requiere fabricar helados con recipiente en forma cónica, de tal forma que la capacidad del cono sea de  $125 \text{ cm}^3$  y su altura sea de longitud igual a 10 cm. Determine la longitud del radio que debe tener el cono y la cantidad de material requerida para su fabricación. Construya un modelo del cono para ser mostrado a la gerencia.

## BLOQUE N° 6

### VECTORES EN EL ESPACIO

18. Determine el volumen del paralelepípedo definido por los tres vectores dados  
 $A = (1, 0, 0)$ ;  $B = (0, -1, 0)$ ;  $C = (1, 7, 2)$

Fórmula para calcular el Volumen:  $|V_1 \cdot (V_2 \times V_3)|$

Seleccione la alternativa correcta según corresponda

19. El vector unitario  $u_{V_1}$  de  $V_1 = (1, 2, 4)$  es:

- a)  $\left(\frac{1}{\sqrt{7}}, \frac{2}{\sqrt{7}}, \frac{4}{\sqrt{7}}\right)$     b)  $\left(\frac{2}{\sqrt{7}}, \frac{1}{\sqrt{7}}, \frac{4}{\sqrt{7}}\right)$     c)  $\left(\frac{1}{\sqrt{20}}, \frac{2}{\sqrt{20}}, \frac{4}{\sqrt{2}}\right)$     d)  $\left(\frac{2}{\sqrt{20}}, \frac{1}{\sqrt{20}}, \frac{4}{\sqrt{20}}\right)$     e)  $\left(\frac{1}{\sqrt{21}}, \frac{2}{\sqrt{21}}, \frac{4}{\sqrt{2}}\right)$

## BLOQUE N° 7

### ESTADÍSTICA Y PROBABILIDADES

20. En la tabla adjunta se obtuvo una muestra del peso en kilogramos de 20 estudiantes varones de una unidad educativa. Elabore el Cuadro de Distribución de Frecuencias, (intervalos de 5kg), determine la media aritmética  $\bar{x}$ , la mediana  $\tilde{x}$  y la moda  $Mo$ . Grafique el Histograma y el Polígono de Frecuencias.

Peso en kg. de estudiantes.

58	52	57	56
53	62	72	62
58	63	60	60
51	57	66	66
56	62	50	50

Organización de datos

50	56	58	62
50	56	60	63
51	57	60	66
52	57	62	66
53	58	62	72



**TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS**

Peso [kg] $x_i$	Frecuencia Absoluta $f_i$	Frec. Abs. Acumulada $F_i$	Frecuencia relativa $h_i$	Frec. relativ acumulada $H_i$
[50-55)				
[55-60)				
[60-65)				
[65-70)				
[70-75)				

Media aritmética $\bar{x} =$
Mediana $\tilde{x} =$
Moda $M_o =$

**TERCER AÑO DE BACHILLERATO**

**BLOQUE N° 1**

**FUNCIONES DE UNA VARIABLE REAL**

21. Para la siguiente función  $f(x) = x^2 - 4x - 3$ ,  $x \in (-\infty, 2]$ , determine la inversa.
22. Utilice la división sintética, para encontrar el cociente  $q(x)$  y el residuo  $r(x)$  cuando  $f(x) = x^6 - x^4 + 5x$  es dividida entre  $g(x) = x + 2$

23. Encuentre el valor de verdad del siguiente predicado:

$$Q(x): \sqrt[3]{\sqrt[3]{a^{12}}} = \sqrt[3]{\sqrt[3]{a^{\frac{12}{3}}}} = \sqrt[3]{\sqrt[3]{a^4}} = a^{\frac{2}{3}}$$

24. Resolver la siguiente ecuación con logaritmos:  $1 + \ln(x) - \ln(4x) = 2\ln(x)$

**BLOQUE N° 2**

**TRIGONOMETRÍA**

25. Encuentra el valor de las siguientes expresiones utilizando los valores simples de las funciones de  $30^\circ$   $45^\circ$  y  $60^\circ$  y de ángulos asociados.

a.  $\text{Sen } 150^\circ + 2 \cdot \text{Sen } 30^\circ \cdot \text{Cos } 60^\circ + \text{Cos } 120^\circ$

## BLOQUE N° 6

### VECTORES EN EL ESPACIO

18. Determine el volumen del paralelepípedo definido por los tres vectores dados  
 $A = (1, 0, 0)$ ;  $B = (0, -1, 0)$ ;  $C = (1, 7, 2)$   
 Fórmula para calcular el Volumen:  $|V_1 \cdot (V_2 \times V_3)|$

Seleccione la alternativa correcta según corresponda

19. El vector unitario  $u_{V_1}$  de  $V_1 = (1, 2, 4)$  es:
- a)  $\left(\frac{1}{\sqrt{7}}, \frac{2}{\sqrt{7}}, \frac{4}{\sqrt{7}}\right)$     b)  $\left(\frac{2}{\sqrt{7}}, \frac{1}{\sqrt{7}}, \frac{4}{\sqrt{7}}\right)$     c)  $\left(\frac{1}{\sqrt{20}}, \frac{2}{\sqrt{20}}, \frac{4}{\sqrt{20}}\right)$     d)  $\left(\frac{2}{\sqrt{20}}, \frac{1}{\sqrt{20}}, \frac{4}{\sqrt{20}}\right)$     e)  $\left(\frac{1}{\sqrt{21}}, \frac{2}{\sqrt{21}}, \frac{4}{\sqrt{21}}\right)$

## BLOQUE N° 7

### ESTADÍSTICA Y PROBABILIDADES

20. En la tabla adjunta se obtuvo una muestra del peso en kilogramos de 20 estudiantes varones de una unidad educativa. Elabore el Cuadro de Distribución de Frecuencias, (intervalos de 5kg), determine la media aritmética  $\bar{x}$ , la mediana  $\tilde{x}$  y la moda  $Mo$ . Grafique el Histograma y el Polígono de Frecuencias.

Peso en kg. de estudiantes.

58	52	57	56
53	62	72	62
58	63	60	60
51	57	66	66
56	62	50	50

Organización de datos

50	56	58	62
50	56	60	63
51	57	60	66
52	57	62	66
53	58	62	72

**TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS**

Peso [kg] $x_i$	Frecuencia Absoluta $f_i$	Frec. Abs. Acumulada $F_i$	Frecuencia relativa $h_i$	Frec. relativ acumulada $H_i$
[50-55)				
[55-60)				
[60-65)				
[65-70)				
[70-75)				

Media aritmética $\bar{x} =$
Mediana $\tilde{x} =$
Moda $M_o =$

**TERCER AÑO DE BACHILLERATO**

**BLOQUE N° 1**

**FUNCIONES DE UNA VARIABLE REAL**

21. Para la siguiente función  $f(x) = x^2 - 4x - 3$ ,  $x \in (-\infty, 2]$ , determine la inversa.

22. Utilice la división sintética, para encontrar el cociente  $q(x)$  y el residuo  $r(x)$  cuando  $f(x) = x^6 - x^4 + 5x$  es dividida entre  $g(x) = x + 2$

23. Encuentre el valor de verdad del siguiente predicado:

$$Q(x): \sqrt[3]{\sqrt[3]{a^{12}}} = \sqrt[3]{\sqrt{a \frac{12}{3}}} = \sqrt[3]{a^2} = a^{\frac{2}{3}}$$

24. Resolver la siguiente ecuación con logaritmos:  $1 + \ln(x) - \ln(4x) = 2\ln(x)$

**BLOQUE N ° 2**

**TRIGONOMETRÍA**

25. Encuentra el valor de las siguientes expresiones utilizando los valores simples de las funciones de 30° 45° y 60° y de ángulos asociados.

a.  $\text{Sen } 150^\circ + 2 \cdot \text{Sen } 30^\circ \cdot \text{Cos } 60^\circ + \text{Cos } 120^\circ$



26. Calcule el valor de:  $\tan^2\left(\frac{\pi}{6}\right) - \cos^2\left(\frac{2\pi}{3}\right) - \tan\left(\frac{3\pi}{4}\right)$  y represéntelas como fracción o radical simplificado.

Calcule el valor de:  $3\text{sen}(45^\circ) - 4\tan\left(\frac{\pi}{6}\right)$  y represéntelas como fracción o radical simplificado.

### BLOQUE N° 3

#### NÚMEROS COMPLEJOS.

27. Efectuar las siguientes operaciones:

a)  $5 + 7i + 5 - 7i =$

b)  $1 + 3i + 2 + 5i - (3 - 2i) =$

c)  $2 + i + 1 + i - (2 + 3i + 5 - 2i) =$

28. Resolver las siguientes ecuaciones:

a)  $4 - 8i - (x + 2i) = 4 - 9i$

b)  $x + 2i - (2 - 5i) = 7 - 3i$

29. Determinar para qué valores de x son reales las siguientes expresiones:

a)  $2 + xi$

b)  $1 - (x - 2)i$

### BLOQUE N° 4

#### GEOMETRÍA ANALÍTICA

30. Determine la ecuación de la recta que contiene al punto (5, -1) y que es paralela a la recta:

$2x + y - 1 = 0$ :

## BLOQUE Nº 5

### CÁLCULO DIFERENCIAL.

31. Encuentre los siguientes límites

a.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (x^2 + 2x)$

b.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-1)(x^2-9)}{x-3}$

c.  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2-25}{\sqrt{x^2+11}}$

d.  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x}-2}{x^3-64}$

e.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x+8}{x-3}$

### 3.1.13 Modelo Estructural Didáctico Propuesto

#### PRIMER AÑO DE BACHILLERATO



Figura 23. Diseño Gráfico del Software para 1º Año de Bachillerato





Si la respuesta es incorrecta

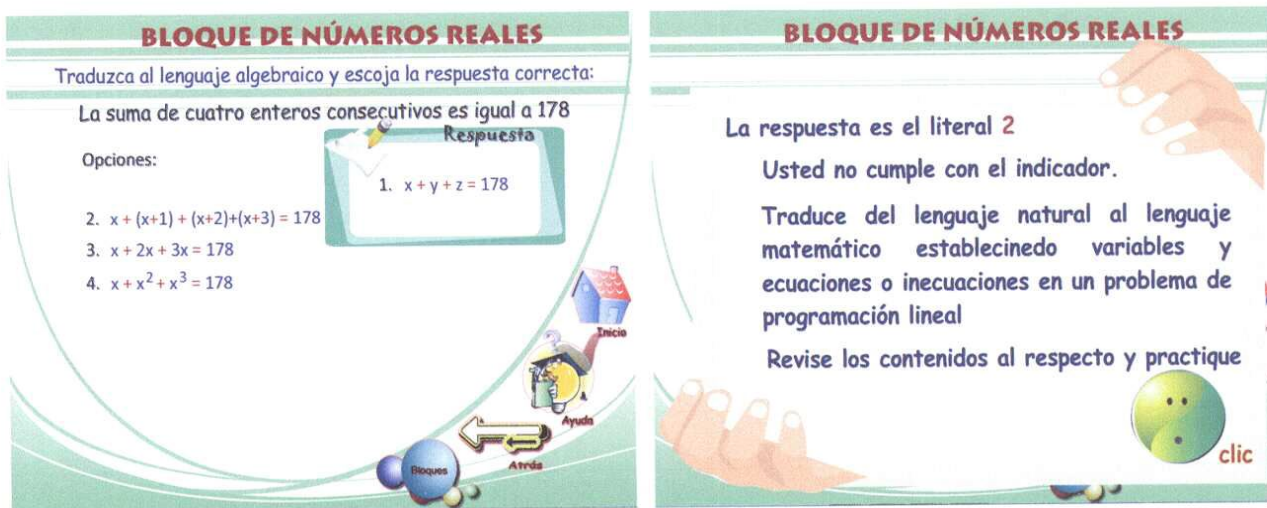


Figura23.1 Diseño Gráfico del Software para 1º Año de Bachillerato

SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO

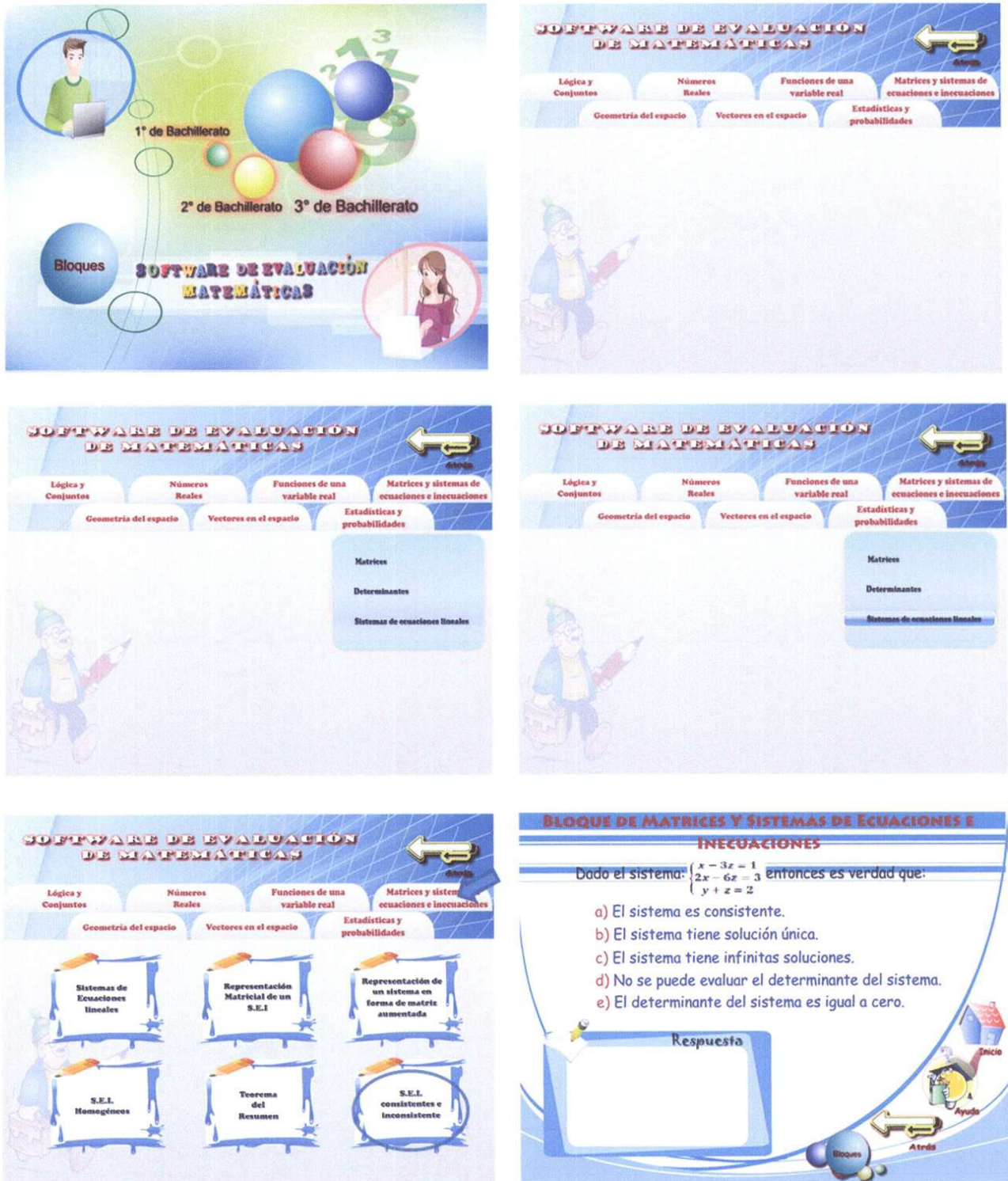


Figura24. Diseño Gráfico del Software para 2º Año de Bachillerato



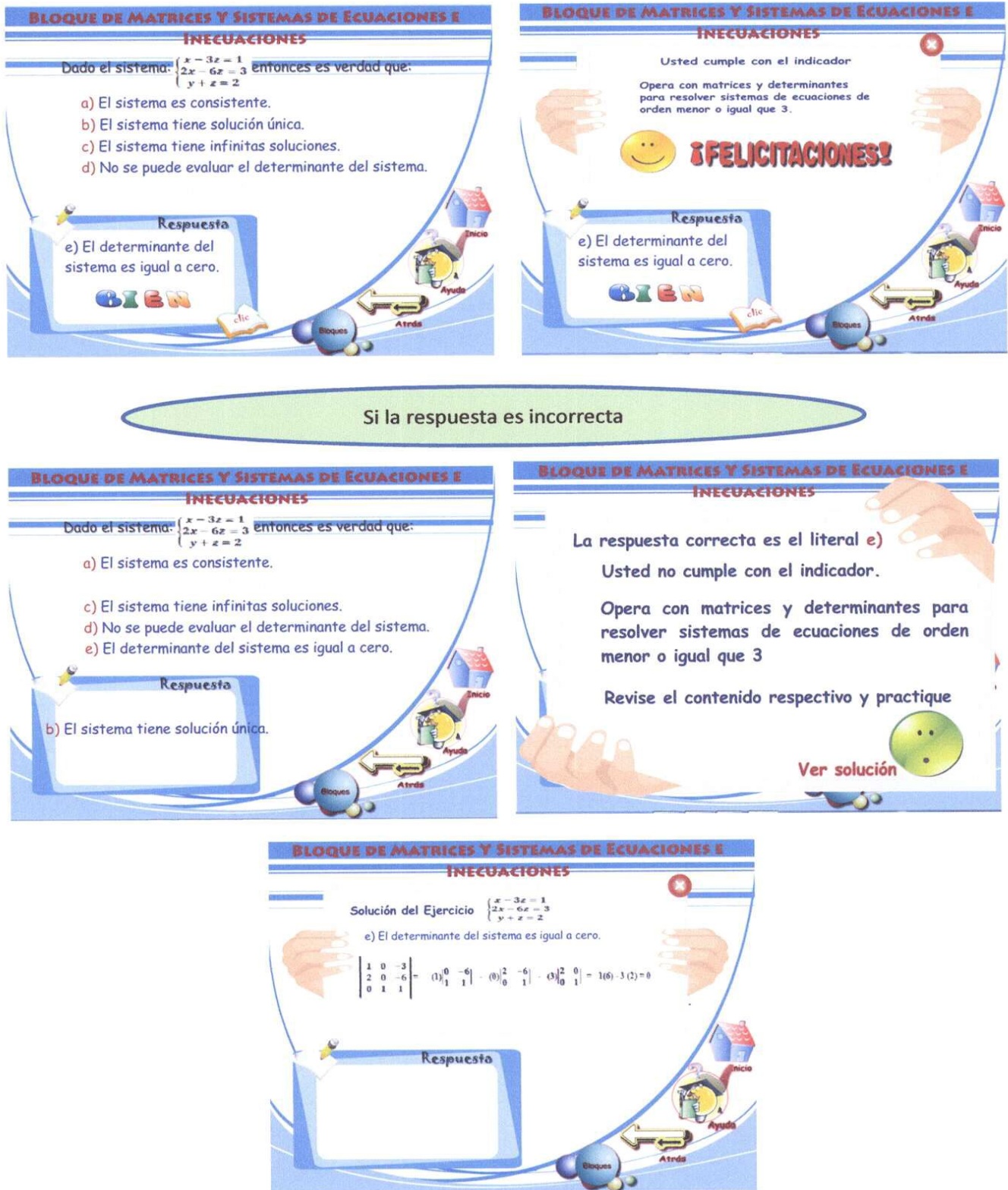
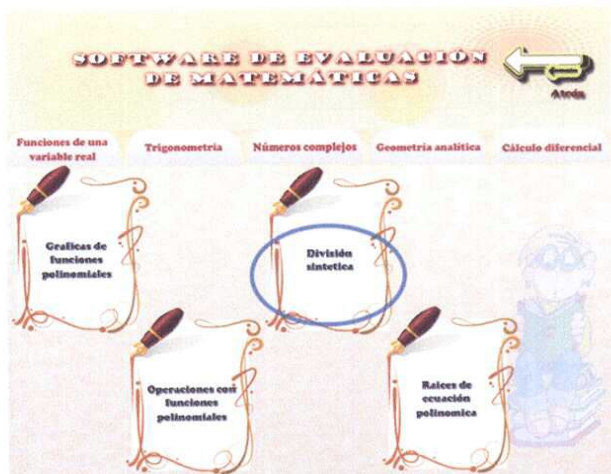


Figura 24.1 Diseño Gráfico del Software para 2º Año de Bachillerato



TERCER AÑO DE BACHILLERATO



**BLOQUE DE FUNCIONES DE UNA VARIABLE REAL**

Al utilizar la división sintética, para encontrar el cociente  $q(x)$  y el residuo  $r(x)$  cuando  $f(x) = x^5 - x^4 + 5x$  es dividida entre  $g(x) = x + 2$ , se obtienen los siguientes resultados

- $q(x) = x^5 - 2x^4 + 3x^3 - 6x^2; r(x) = -17$
- $q(x) = x^5 - 2x^4 + 3x^3 - 6x^2; r(x) = +27$
- $q(x) = x^5 - 2x^4 + 3x^3 - 6x^2; r(x) = -27$
- $q(x) = x^5 - 2x^4 + 3x^3 - 6x^2; r(x) = +17$

**Respuesta**

Inicio Ayuda Atrás Bloques

Figura 25. Diseño Gráfico del Software para 3° Año de Bachillerato

**BLOQUE DE FUNCIONES DE UNA VARIABLE REAL**

Al utilizar la división sintética, para encontrar el cociente  $q(x)$  y el residuo  $r(x)$  cuando  $f(x) = x^5 - x^4 + 5x$  es dividida entre  $g(x) = x + 2$ , se obtienen los siguientes resultados

a)  $q(x) = x^5 - 2x^4 + 3x^3 - 6x^2$ ;  $r(x) = -17$   
 b)  $q(x) = x^5 - 2x^4 + 3x^3 - 6x^2$ ;  $r(x) = +27$   
 c)  $q(x) = x^5 - 2x^4 + 3x^3 - 6x^2$ ;  $r(x) = -27$

**Respuesta**  
 Al desarrollar el ejercicio se obtiene la opción d)

**BLOQUE DE FUNCIONES DE UNA VARIABLE REAL**

Usted cumple con el indicador:

Aplica correctamente la división sintética para determinar cocientes y residuos de las funciones Polinomiales.

**¡FELICITACIONES!**

**Respuesta**  
 Al desarrollar el ejercicio se obtiene la opción d)

Si la respuesta es incorrecta

**BLOQUE DE FUNCIONES DE UNA VARIABLE REAL**

Al utilizar la división sintética, para encontrar el cociente  $q(x)$  y el residuo  $r(x)$  cuando  $f(x) = x^5 - x^4 + 5x$  es dividida entre  $g(x) = x + 2$ , se obtienen los siguientes resultados

a)  $q(x) = x^5 - 2x^4 + 3x^3 - 6x^2$ ;  $r(x) = +27$   
 b)  $q(x) = x^5 - 2x^4 + 3x^3 - 6x^2$ ;  $r(x) = -27$   
 c)  $q(x) = x^5 - 2x^4 + 3x^3 - 6x^2$ ;  $r(x) = +17$   
 d)  $q(x) = x^5 - 2x^4 + 3x^3 - 6x^2$ ;  $r(x) = -17$

**Respuesta**  
 a)  $q(x) = x^5 - 2x^4 + 3x^3 - 6x^2$ ;  $r(x) = -17$

**BLOQUE DE FUNCIONES DE UNA VARIABLE REAL**

La respuesta correcta es el literal d)

Usted no cumple con el indicador.

Aplica correctamente la división sintética para determinar cocientes y residuos de las funciones polinomiales.

Revise los contenidos al respecto y practique

**Ver solución**

**BLOQUE DE FUNCIONES DE UNA VARIABLE REAL**

**Solución del Ejercicio**  $f(x) = x^5 - x^4 + 5x$  es dividida entre  $g(x) = x + 2$

Al desarrollar el ejercicio se obtiene la opción d)

1	0	-1	0	5	-2
	-2	+4	6	-12	
1	-2	+3	6	-17	

$q(x) = x^4 - 2x^3 + 3x^2 - 6x^2$   
 $r(x) = +17$

d)  $q(x) = x^5 - 2x^4 + 3x^3 - 6x^2$ ;  $r(x) = +17$

**Respuesta**

Figura25.1 Diseño Gráfico del Software para 3º Año de Bachillerato



### 3.1.14 Modelo del Proceso para desarrollar el software evaluativo

#### Modelo en Cascada o Clásico

Según Rojas R. (2005), el Modelo en cascada es:

El más conocido, está basado en el ciclo convencional de una ingeniería, el paradigma del ciclo de vida abarca las siguientes actividades: Ingeniería y Análisis del Sistema, Análisis de los requisitos del software, Diseño, Codificación, Prueba, Mantenimiento. (p. 26-30)

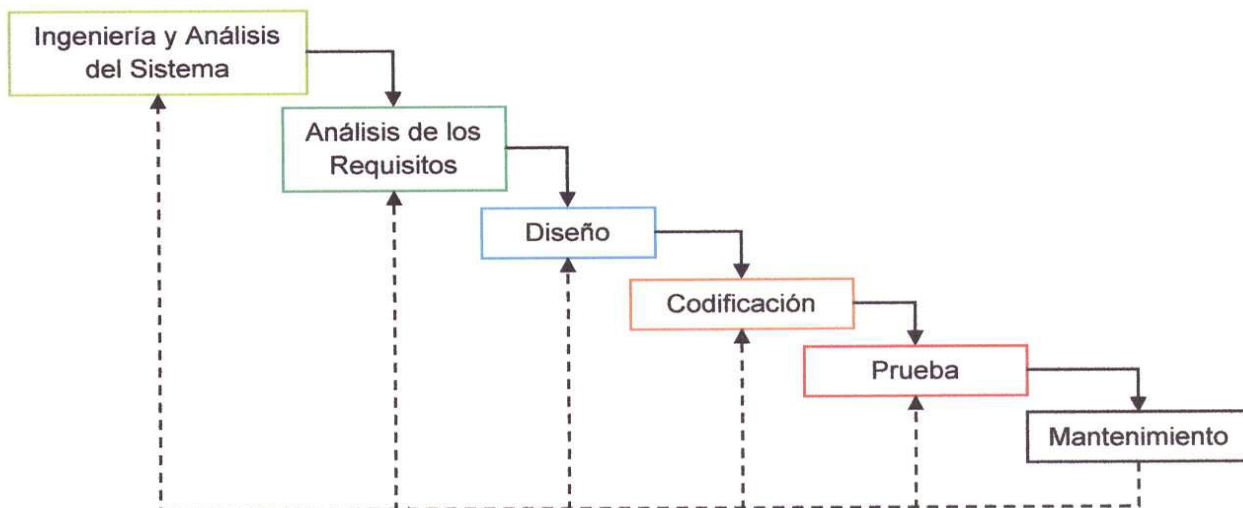


Figura26. Modelo Cascada para Desarrollar Software

En tal sentido Rojas (2005) explica que la Ingeniería y Análisis del Sistema, se centra en que el software es siempre parte de un sistema mayor el trabajo y comienza estableciendo los requisitos de todos los elementos del sistema y luego asignando algún subconjunto de estos requisitos al software. El Análisis de los requisitos del software es el proceso para la recopilación de los requisitos; y estos se centran e intensifican especialmente en el software. El ingeniero de software (Analistas) debe comprender el ámbito de la información del software, así como la función, el rendimiento y las interfaces requeridas. El Diseño del software, hacia 4 atributos del programa: la estructura de los datos, la arquitectura del software, el detalle procedimental y la caracterización de la interfaz. Todo este proceso requiere de una especificación de calidad en proceso de la codificación de la información. La Codificación ayuda a traducir en forma legible la tarea a realizar, esto se hace mecánicamente. La Prueba, se la realiza una vez que se ha generado el código y



esta se centra en la lógica interna del software, y en las funciones externas, realizando pruebas que aseguren que la entrada definida produce los resultados que realmente se requieren. El Mantenimiento es requerido ya que el software sufrirá cambios en el momento en que se comienza a utilizar. Y estos cambios necesariamente ocurren cuando se identifican errores.

En conclusión, la característica principal que contendrá el diseño del modelo evaluativo, o sea del software informático, es la aplicación de procedimientos explicativos para la resolución de ejercicios y problemas propuestos al estudiante.

**Explicación Generalizada del Proceso de Diseño del Software.**

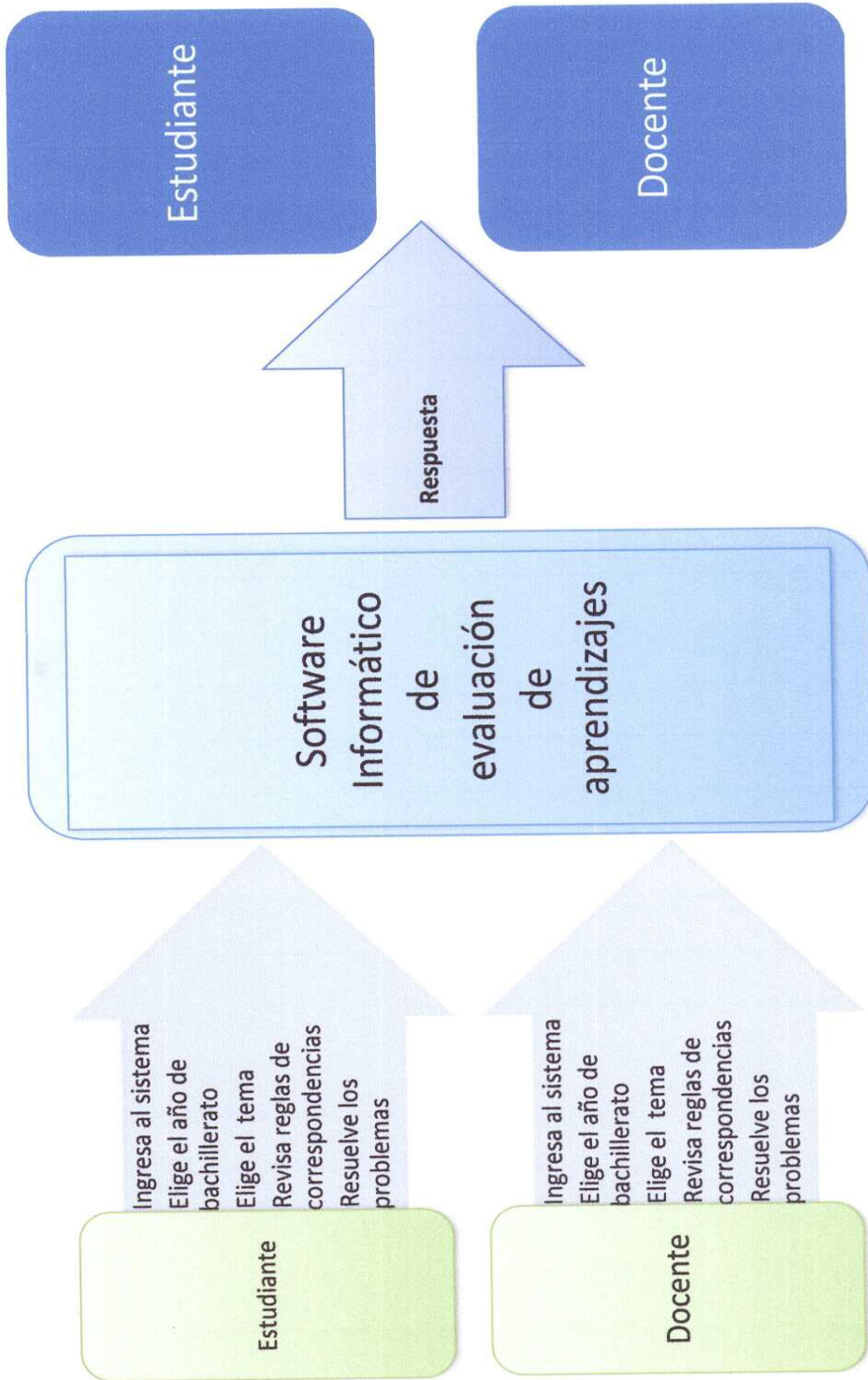


Figura27. Proceso para el Diseño de un Software

### 3.1.15 Recursos para el Diseño del Software Evaluativo

Tabla 26:

#### Hardware para el Desarrollo

Cantidad	Hardware
1	Computador completo: Procesador Intel, Memoria RAM 4 GB Disco 1 TB, Tarjeta Gráfica ATI RADEON de 1 GB
1	Flash Memory Kingston
1	Impresora multifunción Hp Inkjet Color F2430

Tabla 27:

#### Software para el Desarrollo

Cantidad	Licencias
1	Sistema Operativo Windows 7
1	Microsoft Office Professional 2007
1	Adobe Flash Professional CS4 de 64 bits
1	Adobe Premier Pro CS4 de 64 bits

#### Recursos económicos para el diseño del software.

Tabla 28:

#### Hardware para el Desarrollo

Cantidad	Hardware	Valor
1	Procesador Intel, Memoria RAM 4 GB Disco 1 TB, Tarjeta Gráfica ATI RADEON de 1 GB	\$800,00
1	Flash memory kingston DT108 8GB USB	\$15,00
1	Impresora multifunción HP	\$70,00
<b>TOTAL</b>		<b>\$885,00</b>



Tabla 29:

**Software para el Desarrollo**

Cantidad	Licencias	Valor
1	Sistema Operativo Windows 7	\$100,00
1	Microsoft Office Professional 2010	\$200,00
1	Adobe Flash Professional CS4	\$180,00
1	Adobe Premier Pro CS4	\$200,00
<b>TOTAL</b>		<b>\$680,00</b>

Tabla 30:

**Recurso Humano**

Cantidad	Descripción	Valor	Meses	Subtotal
1	Programador	600	18	\$10.800,00
<b>TOTAL</b>				<b>\$10.800,00</b>

Tabla 31:

**Suministro de Oficina**

Cantidad	Materiales/Oficina	Costo	Meses	Subtotal
3	Resmas de hojas A4	\$4.00		\$12,00
2	Cartuchos negro	\$25.00		\$50,00
2	Cartuchos color	\$28.00		\$56,00
2	Recargas negro/color	\$10.00		\$20,00
	Gastos de movilización	\$100.00	12	\$1.200,00
1	Conexión a internet	\$30.00	12	\$360,00
1	Energía eléctrica	\$30,00	12	\$360,00
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 2.058,00</b>

Tabla 32:

**Costo Total para el Desarrollo del Software Evaluativo.**

<b>Recursos</b>	<b>Costo</b>
Hardware	\$1.285,54
Software	\$701,00
Recurso Humano	\$ 584,86
Suministro de Oficina	\$ 2.202,60
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 14.423,00</b>

El costo que se requiere para el diseño y desarrollo del software educativo como figura en la tabla 7, es de \$ 14.423,00, este valor es muy aceptable, tomando en cuenta que este recurso es educativo y beneficiará a muchas promociones de bachillerato.

En esta propuesta, no figura la implementación del software, se recomiendan dos alternativas para la misma: la adquisición de un laboratorio, donde se aplicará el programa informático o la implementación de pizarras electrónicas en cada paralelo, el mismo serviría no solo para evaluar el aprendizaje de matemática, sino para la aplicación de las demás asignaturas curriculares.

## CONCLUSIONES

- Los docentes desconocen los indicadores esenciales de evaluación y aplican estrategias e instrumentos evaluativos que no contribuyen al desarrollo de los aprendizajes de los estudiantes.
- El bajo rendimiento de los estudiantes se constituyen en un aspecto negativo que se condicionarán a la institución al incumplimiento de los parámetros e indicadores generales en el área de matemática.
- Se puede establecer que el problema observado indirectamente al inicio de este estudio confirma que los estudiantes del bachillerato del colegio UPSE no están logrando los indicadores esenciales de evaluación en su perfil de salida lo que se refleja en el bajo rendimiento en la asignatura de matemáticas, que a pesar de poseer profesionales en carreras técnicas como docentes del área mencionada es evidente que aplican un proceso evaluativo mecánico que no aporta al aprendizaje significativo de los dicentes, no aprovechando las tic's u otros instrumentos de evaluación que explote el potencial de los estudiantes que forman parte de institución que una vez más cabe mencionar vienen precedidos de rendimientos académicos muy buenos y sobresalientes.
- Las herramientas tecnológicas y los software educativos, alimentan y motivan la iniciativa del estudiante y docente para hacer más interactiva el aprendizaje.
- Es importante que se facilite la información necesaria a los docentes para que se relacionen con los indicadores esenciales de evaluación y puedan aplicarlos, fortaleciendo el aprendizaje de los y las estudiantes.



## RECOMENDACIONES

- Se recomienda que se aplique los métodos y herramientas necesarias como la aplicación del modelo de software educativo para fortalecer el aprendizaje de los y las estudiantes.
- En virtud del bajo rendimiento y al desconocimiento de los indicadores de evaluación por parte de los y las estudiantes, se recomienda la aplicación de herramientas como el modelo de software que involucren el buen desenvolvimiento y mejore su aprendizaje.
- El software educativo se constituirá inéditamente un avance académico en el colegio mixto particular UPSE, contribuyendo de gran forma a que los estudiantes logren los indicadores esenciales de evaluación en su perfil de salida. El software permitirá un buen ambiente en el aula de clases.
- El software, motivará al aprendizaje de los estudiantes.
- Por lo tanto, se recomienda exclusivamente el diseño y posteriormente la implementación de este modelo de evaluación educativa, así mismo se aspira dentro de la institución la implementación de las pantallas electrónicas para utilizar el software de evaluación de aprendizajes, no solo en la asignatura de matemática, sino en otras asignaturas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alsina, C. (1995). *Matemáticas de la Forma Madrid: Colección Materiales Didácticos Bachillerato*. Madrid: M.E.C.
- Baquero, R. (2005). *Dialéctica y Psicología del Desarrollo*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Barberá, E. (2002). *Evaluación Escrita del Aprendizaje: La Evaluación Como Escenario Educativo (I PARTE)*. Venezuela: Universidad de Los Andes. Recuperado en <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/652/65200712.pdf>.
- Brihuega, J. (1985). *Didáctica de las Matemáticas: Geometría Comunidad de Madrid col.: Programa de formación del profesorado*. Madrid. Recuperado en <http://roble.pntic.mec.es/~jbrihueg/Principal/ordidart.htm>
- Cerda, H. (2000). *La Evaluación Como Experiencia Total*. Bogotá: Ed. Magisterio
- Clavel, S., Torres, E. (2006). *Proyecto: La evaluación integrativa como estrategia para el mejoramiento de la calidad educativa*. Colegio Nuestra Señora de Luján.
- Clarck, D. (2002). *Evaluación constructiva en Matemáticas. Pasos prácticos para profesores*. México: Grupo Editorial Iberoamérica. Recuperado en <http://es.scribd.com/doc/52495204/Evaluacion-constructiva-en-Matematicas>
- Córdova, V. (2005). *Didáctica de Matemática*. Ecuador: Universidad de Guayaquil, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencia de la educación.

- De Subiría, J., González, M. (1995). *Estrategias Metodológicas y Criterios de Evaluación*. Colombia: Fundación Alberto Merani.
- Díaz, F., Hernández, G. (1999). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje significativo una interpretación constructivista*. México: McGraw-Hill.
- Giménez, J. (1997). *Evaluación en Matemáticas. Una Integración de Perspectivas*. Madrid, España: Editorial Síntesis S. A.
- Godino, J. (2004). *Didáctica de las Matemáticas para Maestros, Proyecto Edumat-Maestros, Departamento de Didáctica de la Matemática Facultad de Ciencias de la Educación Universidad de Granada*. Granada.
- Guerrero, O. (2008). *Educación de matemática Crítica: influencias teóricas y aportes*. Venezuela: Universidad los Andes Táchira.
- Oteiza, F., Silva, J. (2001). *Computadores y Comunicaciones en el Currículo Matemático: Aplicaciones a la Enseñanza Secundaria*. *Revista Pensamiento Educativo*, Vol. 27, pp. 127-168. Santiago-Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Pérez, O. (2006). *¿Cómo diseñar el sistema de evaluación del aprendizaje en la enseñanza de las matemáticas?* *Relime Vol. 9, Núm. 2, pp. 267-297*. Recuperado en <http://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v9n2/v9n2a6.pdf>



- Pérez, M., Alfaro, A. (2000). *Evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje de la Facultad de Educación en el Centro Asociado de la Universidad Nacional de Educación a Distancia de Albacete*. Recuperado en <http://www.um.es/ead/red/27/alfaro.pdf>.
- Rico, L. (1990). *Diseño Curricular en Educación Matemática: Elementos y Evaluación*. España: Teoría y Práctica en Educación Matemática.
- Rogoff, B. (1993). *Aprendices del pensamiento. El desarrollo cognitivo en el contexto social*. Buenos Aires: Editoriales Piados
- Rojas, A., Parra, H. (2009). *La Construcción del Conocimiento Didáctico Matemático al utilizar Software Educativos*. PARADIGMA. Vol. XXX, Nº 1, Junio de 2009 / 169 – 182 Recuperado en <http://www.scielo.org.ve/pdf/pdg/v30n1/art09.pdf>
- Rojas, R. (2005). *Ingeniería del software II Ciclos de Vida de Ingeniería del Software*
- Vargas, J. (2007). *Fundamentos filosóficos de la educación: Apuntes para un seminario*. México: Asociación Oaxaqueña de Psicología A.C.
- Santos, M. (1996). *Evaluación educativa. Un proceso de diálogo, comprensión y mejora*. Buenos Aires: Consudec.

Propuesta de un Diseño de un Modelo Software Evaluativo que Mida el Aprendizaje de la Asignatura Matemática en los Estudiantes del Bachillerato del Colegio Mixto Particular UPSE.

---

# ANEXOS

---

AUTORES: ARTURO JAVIER GONZÁLEZ RODRÍGUEZ; CÉSAR OSWALDO ROCA QUIRUMBAY

---

Propuesta de un Diseño de un Modelo Software Evaluativo que Mida el Aprendizaje de la Asignatura Matemática en los Estudiantes del Bachillerato del Colegio Mixto Particular UPSE.

---

**ANEXO N° 1**

La Libertad, 23 de Junio del 2011

Ing. Emilio Bernabé Rodríguez MSc.  
VICE – RECTOR DEL COLEGIO MIXTO PARTICULAR UPSE

En su despacho.-

Reciba un cordial saludo y deseos de muchos éxitos en las actividades que desarrolle a diario. La presente es para solicitarle muy respetuosamente la autorización respectiva para la realización del proyecto de tesis "DISEÑO DE UN MODELO SOFTWARE EVALUATIVO QUE CONTRIBUYA AL LOGRO DE LOS INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL BACHILLERATO DEL COLEGIO MIXTO PARTICULAR UPSE DE LA LIBERTAD, PROVINCIA DE SANTA ELENA PERIODOS 2010-2011, 2011 – 2012", en la Institución QUE Ud. Dirige muy acertadamente, para beneficio de los estudiantes que aquí se educan .

El proyecto de Tesis antes mencionado me permitirá alcanzar el Título Académico de Magister en Diseño y Evaluación de Modelos educativos, que se realiza en la Universidad tecnológica Empresarial de Guayaquil, por lo cual es de mucha importancia su respectiva aprobación-.

Por la atención prestada a esta misiva y esperando una respuesta afirmativa, me suscribo muy agradecido.

Atentamente,



Ing. César Roca Quirumbay  
Maestrante UTEG.





Propuesta de un Diseño de un Modelo Software Evaluativo que Mida el Aprendizaje de la Asignatura Matemática en los Estudiantes del Bachillerato del Colegio Mixto Particular UPSE.

---

## ANEXO N° 2

---

La Libertad, 23 de Junio del 2011

Ing. Emilio Bernabé Rodríguez MSc.  
VICE – RECTOR DEL COLEGIO MIXTO PARTICULAR UPSE

En su despacho.-

Reciba un cordial saludo y deseos de muchos éxitos en las actividades que desarrolle a diario. La presente es para solicitarle muy respetuosamente la autorización respectiva para la realización del proyecto de tesis "DISEÑO DE UN MODELO SOFTWARE EVALUATIVO QUE CONTRIBUYA AL LOGRO DE LOS INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL BACHILLERATO DEL COLEGIO MIXTO PARTICULAR UPSE DE LA LIBERTAD, PROVINCIA DE SANTA ELENA PERIODOS 2010-2011, 2011 – 2012", en la Institución QUE Ud. Dirige muy acertadamente, para beneficio de los estudiantes que aquí se educan.

El proyecto de Tesis antes mencionado me permitirá alcanzar el Título Académico de Magister en Diseño y Evaluación de Modelos educativos, que se realiza en la Universidad tecnológica Empresarial de Guayaquil, por lo cual es de mucha importancia su respectiva aprobación.-

Por la atención prestada a esta misiva y esperando una respuesta afirmativa, me suscribo muy agradecido.

Atentamente,



Ing. Arturo Rodríguez González  
Maestrante UTEG.



Propuesta de un Diseño de un Modelo Software Evaluativo que Mida el Aprendizaje de la Asignatura Matemática en los Estudiantes del Bachillerato del Colegio Mixto Particular UPSE.

ANEXO N° 3



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EMPRESARIAL DE GUAYAQUIL  
COLEGIO MIXTO PARTICULAR UPSE



MAESTRÍA EN DISEÑO Y EVALUACIÓN DE MODELOS EDUCATIVOS

GUÍA DE ENCUESTA DIRIGIDAS A ESTUDIANTES DEL COLEGIO MIXTO PARTICULAR UPSE DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA

Estimado(a) estudiante:

La siguiente encuesta, se realiza con el único fin de obtener su opinión con respecto a los modelos de evaluación utilizados para su aprendizaje en la asignatura de matemática.

Por la importancia de querer mejorar el proceso evaluativo es necesario que con mucho respeto complete la información con la máxima sinceridad que se requiere, así mismo se le asegura que la información suministrada será confidencial sin causar agravios de ninguna índole.

MUCHAS GRACIAS.

1.- ¿El profesor da a conocer de qué forma los evaluará durante el periodo lectivo?

Si  NO

2. La forma de evaluar aplicado por los docentes en la asignatura de Matemáticas le parece.

Poco Exigente  Exigente  Muy exigente

3.- El profesor explica que significan los resultados obtenidos en la resolución de los problemas matemáticos.

Si  NO  Tal vez

4. Con qué frecuencia cree Ud. que el docente les evalúa sus conocimientos.

Todos los días  Una vez a la semana  Una vez al mes

5.- Las estrategias de Evaluación (Lecciones escritas, aportes, exámenes) utilizados por los maestros con qué frecuencia varían.

Siempre  Casi siempre  Nunca

6.- Para la solución de problemas matemáticos relaciona Ud. la interrogante (ejercicios y problemas) con situaciones de su entorno.

Si  NO

7. Después de ser evaluados, el docente les indica en que están fallando y como debe mejorar.

Siempre  Casi Siempre  Nunca

8. Cree Ud. que las evaluaciones tomadas por los docentes de matemáticas están de acuerdo a los contenidos impartidos en el aula de clase.

Si  NO

9.- ¿Conoce usted los indicadores esenciales de evaluación en la asignatura de matemáticas, establecidos por el ministerio de Educación?

Si  No  Tal vez

10.- Considera Ud. Que el diseño de Modelo de Software evaluativo utilizado como complemento en el proceso de evaluación de la asignatura de matemática, contribuirá a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje y por lo tanto, lograr los indicadores esenciales de evaluación de esta signatura.

Si  No  Tal vez



COLEGIO MIXTO PARTICULAR  
"UPSE"  
RECIBIDO  
Por *[Signature]*  
Fecha 02-12-2011  
Hora 10:30

ANEXO N° 4



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EMPRESARIAL DE GUAYAQUIL  
COLEGIO MIXTO PARTICULAR UPSE



MAESTRÍA EN DISEÑO Y EVALUACIÓN DE MODELOS EDUCATIVOS

GUÍA DE ENCUESTA DIRIGIDAS A DOCENTES Y DIRECTIVOS DEL COLEGIO MIXTO PARTICULAR UPSE DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA

Estimado(a) Docente:

La siguiente encuesta, se realiza con el único fin de obtener su opinión con respecto a los modelos de evaluación utilizados para el aprendizaje de los estudiantes de bachillerato en la asignatura de matemática.

Por la importancia de querer obtener la información veraz, le pedimos con mucho respeto que complete la siguiente encuesta con la máxima sinceridad que se requiere, así mismo se le asegura que la información suministrada será confidencial sin causar agravios de ninguna índole.

MUCHAS GRACIAS.

1.- Evaluar y calificar son sinónimos el proceso de enseñanza-aprendizaje.

SI  NO

¿Por Qué? \_\_\_\_\_

2. Tiene conocimiento de las nuevas tendencias en los sistemas de evaluación de las matemáticas.

SI  NO

3. Considera Ud. que el sistema de evaluación que aplica es:

Poco Exigente  Exigente  Muy exigente

4.- Explica Ud. al comenzar el periodo lectivo a los estudiantes como es su sistema evaluación.

Siempre  Casi siempre  Nunca

5.- Con qué frecuencia varía la estructura de los instrumentos de evaluación aplicados en el aula de clase.

Siempre  casi siempre  nunca

6.- Con qué frecuencia la Institución y las autoridades a cargo les brinda capacitación en cuanto a temas relacionados con la evaluación en las Matemáticas.

Siempre  casi siempre  nunca

7. Explica a sus estudiantes cual es la aplicación práctica de los resultados obtenidos en el desarrollo de los problemas matemáticos.

Siempre  casi siempre  nunca

8. Con que frecuencia Ud. evalúa los conocimientos de sus estudiantes.

Todos los días  Una vez a la semana  Una vez al mes

9. Cree Ud. que las evaluaciones que aplica contribuyen al aprendizaje del estudiante.

SI  No  Tal vez

10.- En el proceso de evaluación considera:

Avances en la aprehensión de conocimientos  Obtención del resultado

11.- ¿Conoce usted los indicadores esenciales de evaluación en la asignatura de matemáticas, establecidos por el ministerio de Educación?

SI  No  Tal vez

12.- Considera Ud. Que el diseño de Modelo de Software evaluativo utilizado como complemento en el proceso de evaluación de la asignatura de matemática, contribuirá a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje y por lo tanto, lograr los indicadores esenciales de evaluación de esta signatura en los estudiantes del bachillerato, establecidos por el Ministerio de Educación.

SI  No  Tal vez



COLLEGIO MIXTO PARTICULAR  
"UPSE"  
RECIBIDO

Por   
Fecha 02-12-2011  
Hora 10:30



Propuesta de un Diseño de un Modelo Software Evaluativo que Mida el Aprendizaje de la Asignatura Matemática en los Estudiantes del Bachillerato del Colegio Mixto Particular UPSE.

---

## ANEXO N° 5



**UNIVERSIDAD ESTATAL "PENÍNSULA DE SANTA ELENA"**  
**COLEGIO MIXTO PARTICULAR "UPSE"**  
Resolución N° 0000002 del 20 de febrero de 2009 y resolución N° 0000004 del 9 de Marzo del 2009  
Dirección provincial de Educación de Santa Elena  
La Libertad - Ecuador

La Libertad, 24 de Junio del 2011

Señores  
Ing. César Roca Quirumbay  
Ing. Arturo González Rodríguez

Presente.-

De mis consideraciones:

La presente misiva es para comunicarle que, ante la solicitud presentada por Uds. Cuenta con la autorización respectiva, para la realización del proyecto de tesis "DISEÑO DE UN MODELO SOFTWARE EVALUATIVO QUE CONTRIBUYA AL LOGRO DE LOS INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL BACHILLERATO DEL COLEGIO MIXTO PARTICULAR UPSE DE LA LIBERTAD, PROVINCIA DE SANTA ELENA PERIODOS 2010-2011, 2011 - 2012"

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente

Ing. Emilio Bernabé Rodríguez M.Sc.  
VICER-RECTOR DEL COLEGIO MIXTO  
PARTICULAR "UPSE"



Propuesta de un Diseño de un Modelo Software Evaluativo que Mida el Aprendizaje de la Asignatura Matemática en los Estudiantes del Bachillerato del Colegio Mixto Particular UPSE.

---

ANEXO N° 6



UNIVERSIDAD ESTATAL "PENÍNSULA DE SANTA ELENA"  
COLEGIO MIXTO PARTICULAR "UPSE"

Resolución N° 0000002 del 20 de febrero de 2009 y resolución N° 0000004 del 9 de Marzo del 2009  
Dirección provincial de Educación de Santa Elena  
La Libertad - Ecuador

La Libertad, 23 de Enero del 2012

Ing. Emilio Bernabé Rodríguez MSc.  
VICE – RECTOR DEL COLEGIO MIXTO PARTICULAR UPSE

En su despacho.-

Los que le suscriben la presente, Ing. César Roca Quirumbay, ing. Arturo González Rodríguez, es para solicitarle muy respetuosamente un documento que certifique que hemos culminado nuestra labor de investigación en la realización del proyecto de tesis "DISEÑO DE UN MODELO SOFTWARE EVALUATIVO QUE CONTRIBUYA AL LOGRO DE LOS INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL BACHILLERATO DEL COLEGIO MIXTO PARTICULAR UPSE DE LA LIBERTAD, PROVINCIA DE SANTA ELENA PERIODOS 2010-2011, 2011 – 2012", en la Institución que Ud. Dirige muy acertadamente, para beneficio de los estudiantes que aquí se educan para lograr un futuro mejor.

Por la atención prestada a esta misiva y esperando una respuesta afirmativa, nos suscribo muy agradecido.

Atentamente



Ing. César Roca Quirumbay  
Maestrante UTEG.

Ing. Arturo González Rodríguez  
Maestrante UTEG.

Propuesta de un Diseño de un Modelo Software Evaluativo que Mida el Aprendizaje de la Asignatura Matemática en los Estudiantes del Bachillerato del Colegio Mixto Particular UPSE.

---

## ANEXO N° 7



**UNIVERSIDAD ESTATAL "PENÍNSULA DE SANTA ELENA"**  
**COLEGIO MIXTO PARTICULAR "UPSE"**

Resolución N° 0000002 del 10 de febrero de 2009 y resolución N° 0000004 del 9 de Marzo del 2009  
Dirección provincial de Educación de Santa Elena  
La Libertad - Ecuador

La Libertad, 24 de Enero del 2012

Ing. Emilio Bernabé Rodríguez  
Vice – Rector del Colegio Mixto  
Particular "UPSE".

## C E R T I F I C A :

Que el Sr. CÉSAR OSWALDO ROCA QUIRUMBAY, portador de la C.I # 0915967707, culminó con éxitos el trabajo de investigación(1º y 2º fase ) de la Tesis **"DISEÑO DE UN MODELO SOFTWARE EVALUATIVO QUE CONTRIBUYA AL LOGRO DE LOS INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL BACHILLERATO DEL COLEGIO MIXTO PARTICULAR UPSE DE LA LIBERTAD, PROVINCIA DE SANTA ELENA PERIODOS 2010-2011, 2011 – 2012"**

Lo que certifico en honor a la verdad. Puede el interesado hacer uso de este certificado en la forma que estime conveniente.

Atentamente,

Ing. Emilio Bernabé Rodríguez M.Sc.  
VICER-RECTOR DEL COLEGIO MIXTO  
PARTICULAR "UPSE"





Propuesta de un Diseño de un Modelo Software Evaluativo que Mida el Aprendizaje de la Asignatura Matemática en los Estudiantes del Bachillerato del Colegio Mixto Particular UPSE.

---

## ANEXO N° 8



**UNIVERSIDAD ESTATAL "PENÍNSULA DE SANTA ELENA"**  
**COLEGIO MIXTO PARTICULAR "UPSE"**

Resolución N° 0000002 del 20 de febrero de 2009 y resolución N° 0000004 del 9 de Marzo del 2009  
Dirección provincial de Educación de Santa Elena  
La Libertad - Ecuador

La Libertad, 24 de Enero del 2012

Ing. Emilio Bernabé Rodríguez  
Vice – Rector del Colegio Mixto  
Particular "UPSE".

## CERTIFICA:

Que el Sr. ARTURO JAVIER GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, portador de la C.I # 0918673518, culminó con éxitos el trabajo de investigación(1° y 2° fase) de la Tesis **"DISEÑO DE UN MODELO SOFTWARE EVALUATIVO QUE CONTRIBUYA AL LOGRO DE LOS INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL BACHILLERATO DEL COLEGIO MIXTO PARTICULAR UPSE DE LA LIBERTAD, PROVINCIA DE SANTA ELENA PERIODOS 2010-2011, 2011 – 2012"**

Lo que certifico en honor a la verdad. Puede el interesado hacer uso de este certificado en la forma que estime conveniente.

Atentamente,

Ing. Emilio Bernabé Rodríguez M.Sc.  
VICER-RECTOR DEL COLEGIO MIXTO  
PARTICULAR "UPSE"



Centro de Documentación  
E Investigación Empresarial  
UTEG