



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

METODOLOGÍA ACTIVA PARA EL APRENDIZAJE SITUADO DEL BLOQUE CURRICULAR PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA EN LA ASIGNATURA MATEMÁTICA DEL TERCER AÑO DE BACHILLERATO EN LA UNIDAD EDUCATIVA RIOBAMBA, AÑO LECTIVO 2014- 2015

LUIS FERNANDO PÉREZ CHÁVEZ

**Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo,
presentado ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH,
como requisito parcial para la obtención del grado de:**

MAGÍSTER EN MATEMÁTICA BÁSICA

Riobamba - Ecuador

Marzo 2017

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
CERTIFICACIÓN:

EL TRIBUNAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, titulado “Metodología activa para el aprendizaje situado del bloque curricular probabilidad y estadística en la asignatura matemática del tercer año de bachillerato en la Unidad Educativa Riobamba, año lectivo 2014- 2015”, de responsabilidad del Sr. Luis Fernando Pérez Chávez, ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

Tribunal:

Ing. Carla Sofía Arguello Guadalupe Mgs.
PRESIDENTE

FIRMA

Dr. Ruben Antonio Pazmino Maji Mgs.
DIRECTOR

FIRMA

Dra. Cecilia Teresa Limaico Nieto Mgs.
MIEMBRO

FIRMA

Dr. César Augusto Gallegos Salgado Mgs.
MIEMBRO

FIRMA

Riobamba, marzo 2017

DERECHOS INTELECTUALES

Yo, Luis Fernando Pérez Chávez, declaro que soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en el Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, y que el patrimonio intelectual generado por la misma pertenece exclusivamente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Luis Fernando Pérez Chávez

No. Cédula: 0602160137

Yo, Luis Fernando Pérez Chávez, declaro que el presente proyecto de investigación, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación de Maestría.

Luis Fernando Pérez Chávez

No. Cédula: 0602160137

DEDICATORIA

Para mí, este trabajo de fin de carrera es algo especial, es ver culminado un sueño, un anhelo una gran meta, ya que retomar los estudios es saludable para el desempeño docente. Gracias Dios por darme la fortaleza para seguir. A mis padres por haber sembrado en mí un alto nivel de responsabilidad para iniciar y culminar un trabajo con apego a la ética y dedicación. Con especial cariño a mi esposa Dorita.

Luis

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por su incidencia significativa en el país y en mi persona para la formación y culminación de la maestría.

Al director del trabajo por sus adecuadas orientaciones para la planificación de la investigación, desarrollo y culminación.

A los directivos y estudiantes de la Unidad Educativa Riobamba por apoyar en el desarrollo de este trabajo investigativo.

Luis

CONTENIDO

PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL.....	ii
DERECHOS INTELECTUALES	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
CONTENIDO	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN	xiv
SUMMARY	xv
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	3
1. PROBLEMATIZACIÓN	3
1.1. Planteamiento del problema.....	3
1.2. Formulación del problema	8
1.3. Objetivos.....	9
1.3.1. <i>Objetivo general</i>	9
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i>	9
1.4. Justificación	9
CAPITULO II	11
2. MARCO TEÓRICO	11
2.1. Antecedentes y estudios previos	11
2.2. Fundamentos teóricos	14
2.2.1. <i>La educación</i>	14
2.2.1.1. La educación en Ecuador.....	14
2.2.1.2. Plan decenal de educación.....	15
2.2.1.3. La educación en bachillerato	16
2.2.1.4. Educación en matemática	16
2.2.2. <i>Contexto de la metodología activa</i>	17
2.2.2.1. Currículo educativo	17
2.2.2.1.1. Definición de currículo educativo	17
2.2.2.1.2. Currículo de bachillerato	18
2.2.2.1.3. Currículo de tercer año de bachillerato	18

2.2.2.1.4.	Componentes del currículo de matemática para el tercer año de bachillerato.....	19
2.2.2.2.	Didáctica	22
2.2.2.2.1.	Didáctica de matemática.....	22
2.2.2.2.2.	La construcción del conocimiento en matemática	23
2.2.2.3.	Metodologías para el trabajo docente	24
2.2.2.3.1.	Metodología Tradicional (Centrada en la exposición de contenidos)	24
2.2.2.3.2.	Metodología Conductista (Centrada en los ejercicios y la práctica)	25
2.2.2.3.3.	Metodología Activa (Centrada en la actividad del estudiante).....	26
2.2.2.4.	Técnicas activas.....	29
2.2.3.	<i>Contexto del aprendizaje situado</i>	30
2.2.3.1.	El aprendizaje	30
2.2.3.1.1.	Definición de aprendizaje	30
2.2.3.1.2.	Teorías del aprendizaje.....	31
2.2.3.1.3.	Condiciones para el aprendizaje	32
2.2.3.2.	Aprendizaje de tipo situado	33
2.2.3.3.	Características del aprendizaje situado	33
2.2.3.4.	Estrategias de aprendizaje situado	34
2.3.	Visión epistemológica desde el punto de vista filosófico y psicopedagógico.....	37
2.4.	Planteamiento de hipótesis y determinación de variables.....	38
2.5.	Operacionalización o definición conceptual de las variables	39
2.6.	Operacionalización metodológica de las variables.....	39
CAPITULO III.....		42
3.	METODOLOGÍA	42
3.1.	Diseño y tipo de estudio.....	42
3.2.	Determinación de la población y muestra	42
3.3.	Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	44
3.4.	Fases para la ejecución de la investigación	44
CAPITULO IV.....		48
4.	PRESENTACIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS	48
4.1.	Resultados de entrevista a docentes de tercer año de bachillerato que laboran con la asignatura matemática	48
4.2.	Resultados de encuesta a estudiantes de tercer año de bachillerato y prueba de hipótesis	50
4.3.	Resultados de aplicación de ficha de observación a la metodología utilizada entre estudiantes y docentes de matemática de los terceros años de bachillerato de la Unidad Educativa Riobamba	75

CAPITULO V	77
5. PROPUESTA	77
5.1. Objetivo	77
5.2. Organización.....	77
5.3. Estrategias de aprendizaje situado a utilizar según la pertinencia en los diversos contenidos	78
5.3.1. <i>Aprendizaje centrado en el estudiante y en la solución de problemas auténticos</i>	78
5.3.2. <i>Análisis de casos con fines académicos</i>	79
5.3.3. <i>Método educativo de Proyectos</i>	79
5.3.4. <i>Prácticas educativas situadas o aprendizaje in situ en escenarios reales</i>	79
5.3.5. <i>Trabajo en equipo cooperativo y colaborativo</i>	80
5.3.6. <i>Aprendizaje en íntima relación con el servicio social comunitario</i>	81
5.3.7. <i>Ejercicios, demostraciones y simulaciones situados o del contexto</i>	81
5.3.8. <i>Aprendizaje mediado por las tecnologías adecuadas para uso académico</i>	82
5.4. Fases para el aprendizaje matemático	82
5.5. Ejemplo de utilización de las 4 fases para el aprendizaje matemático.....	83
5.5.1. <i>Desarrollo de la fase concreta</i>	84
5.5.2. <i>Desarrollo de la fase gráfica</i>	85
5.5.3. <i>Desarrollo de la fase simbólica</i>	89
5.5.4. <i>Para la fase abstracta</i>	95
CONCLUSIONES.....	97
RECOMENDACIONES	99
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 – 1:	Apreciación de las características de la metodología para el aprendizaje en matemática (2013 – 2014)	6
Tabla 2 – 1:	Apreciación del nivel de aprendizaje situado alcanzado en matemática por los estudiantes (2013 – 2014)	7
Tabla 1 – 2:	Asignaturas obligatorias del tronco común para el tercer año de bachillerato.	19
Tabla 2 – 2:	Número de horas en tercer año de bachillerato para completar la totalidad.	19
Tabla 3 – 2:	Presentación de las variables tanto independiente como dependiente y sus respectivos conceptos.	39
Tabla 4 – 2:	Operacionalización de la variable independiente con dimensiones, indicadores, ítems y técnicas a utilizar.	40
Tabla 5 – 2:	Operacionalización de la variable dependiente con dimensiones, indicadores, ítems y técnicas a utilizar.	41
Tabla 1 – 4:	Muestra de estudiantes del tercer año de bachillerato distribuidos en 6 paralelos.	51
Tabla 2 – 4:	Escala de Likert utilizada y la valoración para los instrumentos de anexos 4, 5 y 6.	51
Tabla 3 – 4:	Resultados del cuestionario de características de la metodología aplicado a estudiantes de un paralelo para validación.	52
Tabla 4 – 4:	Resultados del cuestionario de nivel de aprendizaje situado aplicado a estudiantes de un paralelo para validación.	55
Tabla 5 – 4:	Descripción de la tabla para resultados del cuestionario para las características de la metodología aplicado a estudiantes del grupo experimental.	57
Tabla 6 – 4:	Resultados del cuestionario para las características de la metodología aplicado a estudiantes del grupo experimental.	58
Tabla 7 – 4:	Descripción de la tabla para resultados del cuestionario para las características de la metodología aplicado a estudiantes del grupo de control.	59
Tabla 8 – 4:	Resultados del cuestionario para las características de la metodología aplicado a estudiantes del grupo de control.	59
Tabla 9 – 4:	Descripción de la tabla para resultados del cuestionario para	63

	nivel de aprendizaje situado aplicado a estudiantes del grupo experimental.	
Tabla 10 – 4:	Resultados del cuestionario para nivel de aprendizaje situado aplicado a estudiantes del grupo experimental.	63
Tabla 11 – 4:	Descripción de la tabla para resultados del cuestionario para nivel de aprendizaje situado aplicado a estudiantes del grupo de control.	64
Tabla 12 – 4:	Resultados del cuestionario para nivel de aprendizaje situado aplicado a estudiantes del grupo de control.	65
Tabla 13 – 4:	Descripción de la tabla para resultados del cuestionario para nivel de aprendizaje situado aplicado a estudiantes del grupo experimental después de la propuesta.	69
Tabla 14 – 4:	Resultados del cuestionario para nivel de aprendizaje situado aplicado a estudiantes del grupo experimental después de la propuesta.	69
Tabla 15 – 4:	Descripción de la tabla para resultados del cuestionario para nivel de aprendizaje situado aplicado a estudiantes del grupo de control después de la propuesta.	70
Tabla 16 – 4:	Resultados del cuestionario para nivel de aprendizaje situado aplicado a estudiantes del grupo de control después de la propuesta.	71
Tabla 17 – 4:	Resultados de ficha de observación del investigador para las características de la metodología utilizada.	75
Tabla 1 – 5:	Organización general para la aplicación de la propuesta con estudiantes del tercer año de bachillerato.	77
Tabla 2 – 5:	Datos en lenguaje común y como se toman en el campo	89
Tabla 3 – 5:	Datos iniciales con encabezado en lenguaje algebraico	90
Tabla 4 – 5:	Producto inicial de los datos de las dos variables respectivamente	92
Tabla 5 – 5:	Datos iniciales y secuencia de operaciones desarrolladas.	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – 1:	Pruebas ser bachiller 2014 aplicadas con cuestionarios de Estudios Sociales, Ciencias Naturales, Lengua y Literatura y Matemática.	4
Figura 2 – 1:	Presentación de los resultados pruebas ser bachiller 2014 en las áreas básicas y comparando lo urbano con lo rural.	5
Figura 1 – 2:	Resultados de la evaluación de Matemática a tercer año de bachillerato.	12
Figura 1 – 4:	Utilización del software R para probar la normalidad de los datos referentes a las características de la metodología.	53
Figura 2 – 4:	Utilización del software R para probar la normalidad de los datos referentes al nivel de aprendizaje situado.	56
Figura 3 – 4:	Curva normal con zonas de rechazo y de aceptación de la afirmación nula que indica no hay diferencia entre la valoración de las características de la metodología entre los dos grupos.	62
Figura 4 – 4:	Utilización del software R para probar la normalidad de los datos referentes al nivel de aprendizaje situado antes del experimento.	64
Figura 5 – 4:	Utilización del software R para probar la normalidad de los datos referentes al nivel de aprendizaje situado antes del experimento.	66
Figura 6 – 4:	Curva normal con zonas de rechazo y de aceptación de la afirmación nula que indica no hay diferencia entre la valoración del nivel de aprendizaje situado entre los dos grupos.	68
Figura 7 – 4:	Utilización del software R para probar la normalidad de los datos referentes al nivel de aprendizaje situado después del experimento con el paralelo I.	75
Figura 8 – 4:	Utilización del software R para probar la normalidad de los datos referentes al nivel de aprendizaje situado después de trabajar sin aplicación del experimento con el paralelo F.	72
Figura 9 – 4:	Zonas de rechazo y de aceptación de la Hipótesis nula H_0 que indica si hay diferencia estadísticamente significativa del nivel de aprendizaje situado entre los dos grupos.	75

Figura 1 – 5:	Representación de los estudiantes en forma similar a la formación en el trabajo de campo.	86
Figura 2 – 5:	Representación ordenada del número de estudiantes que consideró cada equipo de trabajo y la longitud ocupada.	87
Figura 3 – 5:	Representación del número de estudiantes y la longitud ocupada como pares ordenados en el plano cartesiano.	88
Figura 4 – 5:	Representación de los datos iniciales como pares ordenados y la intuitiva proyección de acercamiento a la solución del problema.	88
Figura 5 – 5:	Coefficiente de correlación de Pearson (r) como valor numérico que oscila entre -1 y 1	91

RESUMEN

El objetivo fue determinar si la utilización de metodología activa incrementa el nivel de aprendizaje situado del bloque curricular probabilidad y estadística en la asignatura Matemática del tercer año de bachillerato en la Unidad Educativa Riobamba, año lectivo 2014- 2015. Para algunos matemáticos, la esencia de la matemática está en su belleza e intelectualidad. Para los docentes, se valora por sus aplicaciones en la vida práctica. Conocido que en el año lectivo 2013 - 2014, la metodología utilizada en clases de matemática respondía a criterios tradicionales y los aprendizajes de probabilidad y estadística del tercer año de bachillerato fueron limitados o nulos. La metodología respondió al diseño cuasi experimental, se trabajó con grupos intactos no elegidos al azar. La población fue 370 estudiantes y muestra 189. Se seleccionaron dos grupos estadísticamente homogéneos, dos paralelos completos por situaciones operativas. Al primero de experimentación se aplicó metodología activa, mientras el segundo de control trabajó de manera tradicional. Luego de la gestión de los aprendizajes en aulas, los resultados y discusión muestran que inicialmente los grupos son estadísticamente homogéneos y luego se obtiene un mayor nivel de aprendizaje situado con el grupo que utilizó metodología activa. Se concluye que la utilización de metodología activa para los aprendizajes del bloque curricular probabilidad y estadística es fundamental para lograr aprendizajes situados. Es recomendable el ensayo permanente de nuevas metodologías y la investigación de los mismos docentes para probar que son acertadas o deben abandonar su utilización por falta de resultados satisfactorios y evidentes en los aprendizajes.

Palabras clave: <CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES>, <MATEMÁTICA>, <METODOLOGÍA ACTIVA>, <APRENDIZAJE SITUADO>, <BACHILLERATO>, <ENSEÑANZA-APRENDIZAJE>

SUMMARY

The aim was to determine if the use of active methodology increases the level of learning located in the curricular block probability and statistics in the mathematics subject of the third year of high school in the Riobamba Educational Unit, academic year 2014-2015. For some mathematicians, the essence of Mathematics is in its beauty and intellectuality. For teachers, it is valued for its applications in practical life. It was known that in the academic year 2013-2014 the methodology used in mathematics classes responded to traditional criteria and the probability and statistical learning of the third year of high school were limited. The methodology responded to the quasi experimental design, we worked with intact groups not randomly chosen. The population was 370 students and sample 189. Two groups were selected statistically homogeneous, two complete parallels by operative situations. The first one of experiments was applied active methodology, while the second one of control worked in a traditional way. After the management of classroom learning, the results and discussion show that initially the groups are statistically homogeneous and then a higher level of learning is obtained with the group that used active methodology. It is concluded that the use of active methodology for the Learnings of the curricular block probably in the permanent test of new methodologies and the research of the same teachers to prove that they are correct or must abandon their use for lack of satisfactory results and evident in the learning.

Key words: <EXACT AND NATURAL SCIENCES> <MATHEMATICS>, <ACTIVE METHODOLOGY>, <SITUATED LEARNING>, < BACCALAUREATE>, <TEACHING-LEARNING>.

INTRODUCCIÓN

La construcción de un currículo idóneo para asegurar los aprendizajes es como anhelar un sueño a cumplirse, es asumir la gran tarea de tomar todos los elementos ideales y materiales, abstractos y concretos, morales, intelectuales y humanos, para convertirlos en un protocolo educativo coherente y que responda a las necesidades del tiempo, sin descuidar los principios eternos e inmutables de los seres humanos, hombres y mujeres empeñados en aprender y vivir con felicidad individual y haciendo el bien común. El ámbito del currículo contiene uno de sus elementos centrales que es la metodología, ésta implica configurar una dinámica compleja que tiene que ser abordada desde una clara conciencia de autoconcepto de docente para avanzar hacia la comprensión de la totalidad educativa y facilitar los aprendizajes.

Hacer referencia a la metodología curricular involucra un análisis de todos los elementos de la actividad educativa y cada uno de ellos constituye un componente de un sistema que está obligado a ser coherente; enlaza en forma organizada los ámbitos históricos, culturales, ideológicos, políticos, epistemológicos, pedagógicos, científicos y técnicos, si realmente se quiere formar recursos humanos para generar cambios y transformaciones sustanciales, esto conduce a que la metodología tiene como alternativa ser una metodología activa y los aprendizajes situados. Todo esto se pretende aplicar y relacionar en el bloque curricular de probabilidad y estadística del tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Riobamba.

Entonces las variables entorno a esta investigación son la metodología y el nivel de aprendizaje situado en el marco del conocimiento del bloque curricular probabilidad y estadística. La presente, es un estudio de carácter cuasi experimental y en cuanto al tiempo es transversal con una población teórica de 370 estudiantes del citado curso que se encuentran distribuidos en 11 paralelos. El análisis de la información se sustenta en base a tres instrumentos de investigación aplicados que son una guía de entrevista a docentes que laboran con la asignatura de matemática en el tercer año de bachillerato; un cuestionario para estudiantes a fin de conocer el tipo de metodología que se aplica para las clases de matemática y el nivel de aprendizaje situado; una guía de observación aplicada a docentes y estudiantes durante el periodo de investigación.

Para la presentación del informe de investigación, se estructura 5 capítulos, el primero contiene el marco referencial de la investigación el problema, objetivos, justificación del trabajo.

El segundo capítulo desarrolla el marco teórico con los sustentos científicos que argumentan desde el contexto general educativo la metodología y en particular la metodología activa seguida del aprendizaje situado.

El tercer capítulo refiere la metodología utilizada para el desarrollo del trabajo investigativo, donde se presenta el diseño y tipo de investigación, métodos y técnicas, población y muestra con la que se trabajó.

En el capítulo cuarto se encuentra la presentación de los resultados tabulados luego del estudio de las variables investigadas, junto con la discusión y prueba de hipótesis.

Seguidamente en el quinto y último capítulo se muestra la propuesta para el trabajo del bloque curricular denominado estadística y probabilidad utilizando metodología activa. Pero el centro del trabajo radica en que el estudiante estará en condiciones de afrontar con decisión la solución de problemas matemáticos ubicados en el entorno y en particular de estadística y probabilidad.

El análisis de los objetivos de investigación propuestos y los resultados logrados permiten elaborar las conclusiones y recomendaciones como parte final.

CAPITULO I

1. PROBLEMATIZACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Entre los variados enfoques de análisis, la metodología activa está implícita desde el modelo de desarrollo o modelo social y su modelo educativo de todo el país que se sustenta en la fundamentación ontológica, antropológica, axiológica, epistemológica, sociológica y psicológica. Ya en un nivel inferior contempla el modelo pedagógico que no podrá ser alguno definido sino el compendio de las características necesarias seleccionadas de entre los modelos pedagógicos de avanzada.

Todo ello indica que nada es aislado, por el contrario todo está interrelacionado, en consecuencia, la metodología activa constituye una alternativa moderna al modelo didáctico tradicional donde el estudiante es pasivo, receptivo, acrítico y concebido como un reservorio de conocimientos que en las evaluaciones debe regresar generalmente de memoria ese conocimiento al docente, aquí un sustento para estas afirmaciones, “Los estudiantes de la educación tradicional son pasivos; reciben muchos conocimientos, los cuales son guardados y archivados” (Ocampo, 2008, pág. 65).

Como consecuencia de la metodología se tiene el aprendizaje y para ser valorado como un aprendizaje situado, no debe ser un aprendizaje aislado, descontextualizado, insignificante, memorístico, bancario, teórico, perteneciente a otras culturas y realidades y propio de épocas pasadas.

En el caso concreto del objeto de estudio de esta investigación se asume que las metodologías en el tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Riobamba tiene falencias por ser en buena parte verbalista, con énfasis en exposiciones y desarrollo de ejercicios propuestos en los textos usualmente provenientes de otras latitudes del país o del mundo, es crítica la poca vinculación con la realidad del estudiante, en consecuencia se desarrollan evaluaciones en el proceso o evaluaciones sumativas que miden segmentos del conocimiento o implican la repetición de ejercicios previamente resueltos, únicamente cambiados sus datos.

Esta realidad genera un aprendizaje distante de ser aprendizaje situado y lo que es peor, el rendimiento tiene varias limitaciones y muestra un nivel bajo en comparación con los estándares de la educación ecuatoriana.

Una realidad preocupante de la educación ecuatoriana y en particular de los terceros años de bachillerato son los resultados de las pruebas *ser* aplicadas en el país en las cuales se muestra que en la asignatura Matemática los estudiantes obtuvieron el menor puntaje, esto es frecuente en las evaluaciones a nivel nacional, en la Unidad Educativa Riobamba, no es la excepción, también allí se tiene el menor rendimiento académico en matemática. Para afianzar lo expuesto, aquí se observan los resultados de las pruebas *ser bachiller* aplicadas en el año 2014, al culminar el tercer año de bachillerato.



Figura 1-1. Pruebas ser bachiller 2014 aplicadas con cuestionarios de Estudios Sociales, Ciencias Naturales, Lengua y Literatura y Matemática

Fuente: (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2014, pág. 11)

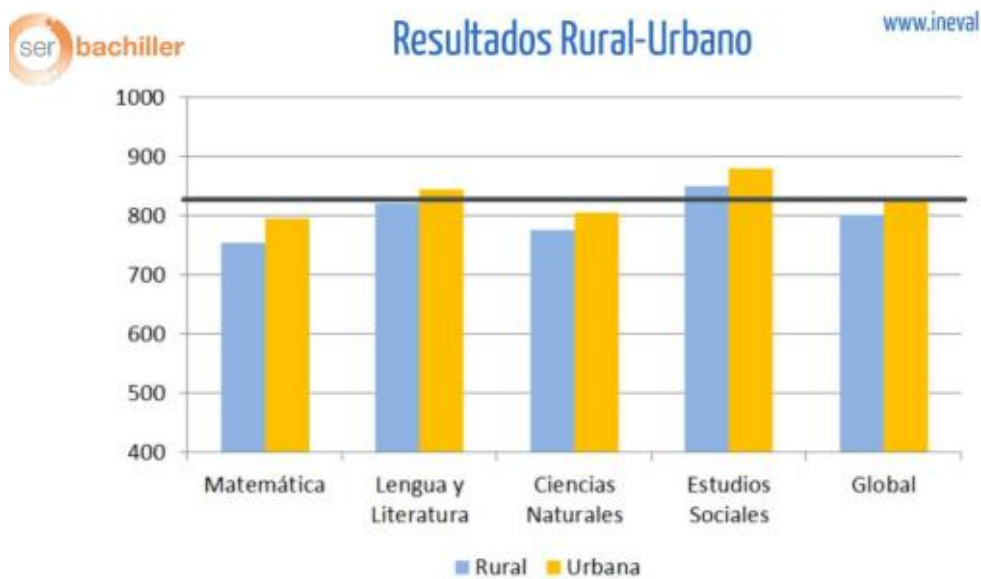


Figura 2-1: Presentación de los resultados pruebas ser bachiller 2014 en las áreas básicas y comparando lo urbano con lo rural.

Fuente: (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2014, pág. 19)

Estos resultados bastante actualizados, permiten apreciar que la asignatura Matemática, siempre es la de los puntajes más bajos, las causas no son de un solo tipo, se relacionan con todos los componentes del currículo, más el desempeño docente y las condiciones de equipamiento e infraestructura.

Esta investigación en realidad tuvo sus inicios con bachilleres graduados en el año lectivo anterior al de la aplicación del cuasi experimento.

Seguidamente se presentan los resultados de la aplicación de un instrumento de investigación contestado por la promoción que cursaba el tercer año en el periodo lectivo 2013 – 2014.

El propósito fue diagnosticar las características de la metodología que aplican los docentes para el desarrollo de los contenidos curriculares en la asignatura Matemática en el tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Riobamba con una muestra de 193 estudiantes de entre los 392 existentes en el tercer año de bachillerato, obteniendo lo siguiente:

Tabla 1-1: Apreciación de las características de la metodología para el aprendizaje en matemática (2013 – 2014)

OPCIONES DE RESPUESTA	FRECUENCIAS ABSOLUTAS	PORCENTAJES
SIEMPRE	2184	49,2%
A VECES	1938	43,7%
NUNCA	317	7,1%
TOTAL	4439	100%

FUENTE: Encuesta a estudiantes de tercer año de bachillerato 2013 - 2014

Realizado por: Luis Pérez

El valor en frecuencias da un total de 4439 porque participaron 193 estudiantes y cada uno tuvo 23 respuestas para contestar, así fue diseñado el instrumento que se observa en el anexo 1.

En concreto se aprecia que apenas la mitad de estudiantes perciben la existencia de un trabajo activo en las clases de matemática, esto muestra que tan solo para la mitad de los estudiantes se da siempre lo siguiente:

- ¿El docente presenta el tema en cada clase?
- ¿El docente enuncia los objetivos o metas a lograr en la clase?
- ¿Se aprecia una estructura lógica de contenidos?
- ¿Existe el proceso deductivo para llegar al conocimiento?
- ¿Existe el proceso inductivo para llegar al conocimiento?
- ¿Se aprecia actualidad en los contenidos tratados?
- ¿Se planifican los contenidos a trabajar?
- ¿Hay control del avance de contenidos?
- ¿Se evalúa el cumplimiento de los contenidos programáticos?
- ¿Hay motivación permanente?
- ¿La regulación o ritmo de avance está dado por los y las participantes?
- ¿Existe la autoevaluación cognitiva?
- ¿Es significativo el uso de TICs en las clases?
- ¿Cumple el docente una función de facilitador?
- ¿El docente despierta interés durante las clases?
- ¿Se desarrolla un deseo natural por aprender?
- ¿Se propicia fácilmente el desarrollo de talleres grupales y trabajo cooperativo?

- ¿Se desarrollan los conocimientos en base a necesidades del estudiante?
- ¿El docente demostró integración teórica de los contenidos?
- ¿El docente demostró integración práctica de los contenidos?
- ¿El docente comprobó que los ejercicios trabajados en clase le son útiles en su vida cotidiana?
- ¿El docente comprobó que los problemas trabajados en clase tienen base en su realidad y vivencias?
- ¿El docente le explicó la diferencia entre ejercicios y problemas de matemática?

Mientras que, para la otra mitad esto no ocurre en su totalidad sino a veces o nunca.

En el contexto de la otra variable de estudio, que busca evaluar el nivel de aprendizaje situado en la asignatura Matemática en el tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Riobamba los resultados son:

Tabla 2-1: Apreciación del nivel de aprendizaje situado alcanzado en matemática por los estudiantes (2013 – 2014)

OPCIONES DE RESPUESTA	FRECUENCIAS ABSOLUTAS	PORCENTAJES
SIEMPRE	1507	43,4%
A VECES	1775	51,1%
NUNCA	192	5,5%
TOTAL	3474	100%

Realizado por: Luis Pérez

FUENTE: Encuesta a estudiantes de tercer año de bachillerato 2013 - 2014

El valor en frecuencias da un total de 3474 porque participaron 193 estudiantes y cada uno tuvo 18 respuestas para contestar, esto en base al diseño del instrumento que se encuentra en el anexo 2.

En concreto se aprecia que menos de la mitad de estudiantes perciben la existencia siempre del aprendizaje situado logrado por las clases de matemática, pero algo más de la mitad opina que a veces se genera este tipo de aprendizaje y quienes opinan que nunca se da este tipo de aprendizaje son una menor proporción. Todo esto obtenido con las interrogantes contempladas en el instrumento del anexo 2:

- ¿Hay relación entre su madurez y los conocimientos logrados en matemática?
- ¿Los conocimientos de matemática están acordes con la época actual?
- ¿Sus conocimientos de matemática utiliza en la sociedad?
- ¿Sus conocimientos de matemática utiliza con el grupo de personas cercano?
- ¿Siente que son dinámicos los objetos utilizados para matemática?
- ¿Se siente en condiciones de resolver problemas de la realidad con la aplicación de la matemática?
- ¿Usted se siente activo(a) en las clases de matemática?
- ¿Usted pone en práctica lo aprendido en matemática?
- ¿Siente que puede colaborar con otra persona con lo aprendido en matemática?
- ¿Identifica líneas de conocimiento e investigación con la matemática?
- ¿Siente haber crecido intelectualmente con los aprendizajes de matemática?
- ¿La matemática le permite que desarrolle sus propias conclusiones?
- ¿El aprendizaje de matemática le permite expresar sus criterios?
- ¿Efectúa razonamientos?
- ¿Maneja conocimientos verificables?
- ¿Transfiere los conocimientos de matemática?
- ¿Está convencido(a) que todos los conocimientos de estadística le serán útiles en el futuro?
- ¿Está convencido(a) que todos los conocimientos de probabilidades le serán útiles en el futuro?

Estos resultados para la actual época en donde el poder está radicado ya no en el capital económico sino en el conocimiento, implican la necesidad de buscar alternativas con fundamento científico pero que sean efectivas en el logro de aprendizajes.

1.2. Formulación del problema

La metodología utilizada para desarrollar los aprendizajes del bloque curricular probabilidad y estadística en la asignatura Matemática del tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Riobamba tiene falencias por ser en buena parte verbalista y transmisionista, hecho que no contribuye para el logro de un aprendizaje situado.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar si la utilización de metodología activa incrementa el nivel de aprendizaje situado del bloque curricular probabilidad y estadística en la asignatura Matemática del tercer año de bachillerato en la Unidad Educativa Riobamba, año lectivo 2014- 2015.

1.3.2. Objetivos específicos

- Establecer el tipo de metodología que se utiliza para facilitar los aprendizajes en la asignatura Matemática del tercer año de bachillerato.
- Evaluar el nivel de aprendizaje situado alcanzado antes y después de la utilización de metodología activa para el tratamiento del bloque curricular probabilidad y estadística.
- Relacionar la utilización de metodología activa y el nivel de aprendizaje situado en el tratamiento del bloque probabilidad y estadística.
- Estructurar una propuesta de metodología activa para estudiar su impacto en el aprendizaje situado en el tratamiento del bloque curricular probabilidad y estadística con estudiantes del tercer año de bachillerato.

1.4. Justificación

Para algunas personas, especialmente los matemáticos profesionales de la educación, la esencia de la matemática se encuentra en su belleza y en el reto intelectual que ello representa. Para otros, incluidos muchos científicos, docentes e ingenieros, su valor principal está en la manera en cómo se aplica a su propio trabajo. Tomando en cuenta que la matemática juega una función central dentro de la cultura moderna de la sociedad, es indispensable, que los estudiantes comprendan que forman parte del quehacer científico. Deben preocuparse por comprender la naturaleza del pensamiento matemático familiarizándose con las ideas, conocimientos y destrezas que esta disciplina demanda.

Sin embargo, aun cuando la matemática, posee innumerables rasgos positivos, ella se caracteriza también por aspectos tales como su abstracción, su dependencia progresiva y su lógica, aspectos que muchas veces en lugar de beneficiar el deseo de comprensión de esta ciencia dificulta que se llegue a una total comprensión e identificación con ella ya que se producen auténticos bloqueos hacia la asignatura que impiden su acercamiento, imposibilitando el desarrollo de las capacidades.

Ante este contexto la razón de la presente investigación es determinar si la aplicación de metodología activa en el tercer año de bachillerato asegura los conocimientos pero en la categoría de aprendizaje situado de esta casa de estudios, entendiendo que son parte de la sociedad donde el razonamiento lógico matemático está sufriendo un grave deterioro y conscientes que el eje integrador propuesto para matemática es el desarrollo del razonamiento lógico para la comprensión y resolución de problemas de la vida cotidiana o diaria.

Los resultados de este estudio permitirán la estructuración de una una propuesta de metodología activa para el logro del aprendizaje situado que reconozca un adecuado accionar y desarrollo en la vida particular o la firme continuación de estudios en la educación superior a nivel tecnológico o universitario en donde el estudiante enfrenta el reto de someterse a una prueba de ingreso a la educación superior, prueba diseñada en gran proporción para demostrar las habilidades numéricas y razonamiento abstracto.

Pero no solo ese es el propósito sino que, el estudiante estará en condiciones de afrontar con solvencia la solución de problemas matemáticos y en particular de estadística y probabilidad pero ubicados en el entorno. La investigación fue viable porque se tuvo el tiempo necesario, más los recursos humanos, materiales y económicos disponibles y el investigador motivado por la familiaridad con las variables de estudio y el contexto de análisis.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes y estudios previos

Entre las experiencias del autor de este trabajo de investigación consta la de haberse desempeñado como Vicerrector de la institución ahora investigada con fines académicos, por tanto es obligatorio el reporte de informes mensuales de trabajo y entre las actividades está la supervisión del desempeño docente, en concreto al observar y dialogar con docentes del área de matemática se concluye que, “Siempre la argumentación del docente de matemática en el plantel objeto de este estudio de manera general, es que “el estudio de la matemática desarrolla el razonamiento”, sin embargo al momento de efectuar el proceso de enseñanza aprendizaje se aprecia que se convierte en un trabajo mecánico en gran parte porque es usual la resolución de ejercicios modelos y el consecuente deber del estudiante de otro grupo de ejercicios en donde se aplican reglas, procesos o algoritmos similares y se logra la respuesta que el autor del texto haya citado” (Vicerrectorado, 2012, pág. 2).

Este procedimiento no es lo óptimo para los aprendizajes de matemática, ni solamente se busca con este estudio criticar esta realidad, se busca ir más allá, hay que llegar a la raíz del problema, entonces a criterio del autor y en diálogos previos con docentes del área de matemática se ha establecido que al tener un currículo estructurado con una fortaleza alternativa en la metodología activa, la problemática radica en la ejecución de ese microcurrículo, tal es el caso que en el Proyecto Educativo Institucional PEI del periodo 2004 – 2008 ya se cita la necesidad de construir o implementar: “proyectos elaborados por áreas que definen sus metodologías específicas” (Comisión de Investigación y Experimentación Educativa, 2004, pág. 8).

Al respecto, por informe del Vicerrector de aquella época se conoce que esto se elaboró parcialmente sin existir el seguimiento necesario.

Está latente la necesidad que, el área de matemática diseñe, ejecute y evalúe un proyecto alternativo de metodología que aseguren los aprendizajes, es porque en los análisis estadísticos del rendimiento académico siempre se muestra un nivel bajo en la asignatura, la cotidianidad de las clases consiste en: enunciar el tema, formular un objetivo en el mejor de los casos, recordar prerrequisitos, facilitar definiciones previas, efectuar pocas o ninguna demostración y resolver ejercicios en buena parte copiados de alguna fuente bibliográfica de estudio. Seguidamente el

envío del trabajo a casa y al término de un determinado tiempo se evalúan esos contenidos y la resolución de ejercicios, la interrogante es ¿dónde queda el argumento que, la matemática forma el razonamiento lógico y permite resolver problemas del entorno?.

Otro factor determinante de este estudio son los resultados de las pruebas SER que el Ministerio de Educación y hoy el Instituto Nacional de Evaluación INEVAL realizan a los estudiantes de Educación Básica y Bachillerato obteniendo los siguientes datos para la evaluación de matemática en el tercer año de bachillerato a nivel del Ecuador:

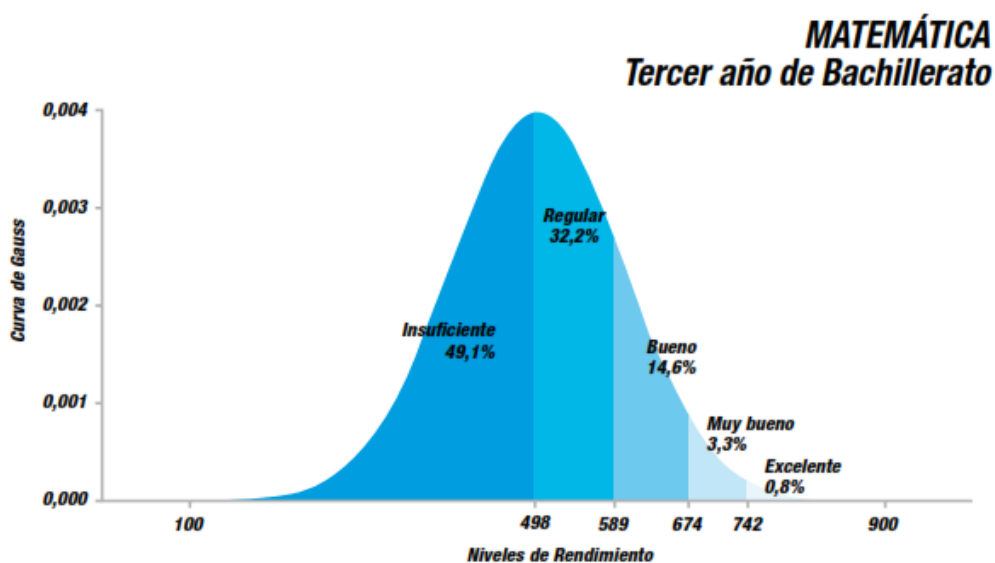


Figura 1-2: Resultados de la evaluación de Matemática a tercer año de bachillerato

Fuente: (Ministerio de Educación, 2008, pág. 28)

Una primera impresión de estos resultados es que, entre los niveles regular e insuficiente superan el 80%, esto muestra la magnitud de la problemática que en parte responde a las metodologías utilizadas para el trabajo docente en matemática.

Retomando el contexto institucional de la hoy unidad Educativa Riobamba y antes Instituto Tecnológico Superior Riobamba. Para los años 2010 y 2012 fue necesario un reporte estadístico del rendimiento académico en las diversas asignaturas básicas y una de ellas es matemática en donde institucionalmente se tiene que el menor rendimiento académico es en matemática con un puntaje promedio por debajo de las demás asignaturas. Esto lleva al razonamiento que hay falencias en el trabajo docente y el rendimiento o los aprendizajes estudiantiles.

Ya en un contexto más amplio se observan otras investigaciones realizadas, como la titulada: “La metodología activa y su incidencia en el desarrollo cognitivo de los estudiantes de séptimo año de educación básica de la escuela fiscal mixta Domingo Faustino Sarmiento, del cantón Pelileo,

de la provincia de Tungurahua” (León, 2014, pág. 1), en la que se propone relacionar la metodología activa con el desarrollo cognitivo de los estudiantes de ese nivel de Educación Básica.

Es un trabajo investigativo que concluye entre otros aspectos que la mayoría de los estudiantes memorizan los contenidos, obteniendo un aprendizaje a corto plazo y que el docente no permite desarrollar procesos mentales para que el estudiante modifique su estructura cognitiva para obtener un aprendizaje a largo plazo.

Otra investigación de gran importancia es la efectuada en Colombia que se titula: “Propuesta didáctica para la enseñanza de la estadística en los modelos de regresión lineal simple bajo un enfoque constructivista” (Moreno, 2012, pág. 1).

Este trabajo concluye que: a través de estrategias didácticas, metodológicas y constructivistas se puede lograr que el estudiante comprenda los conceptos de la estadística de una manera más práctica y menos memorística, de tal forma que en su futura vida profesional se refleje su capacidad por aplicar lo aprendido. Además, que el aprendizaje de los estudiantes se puede generar a partir de situaciones reales, que motiven y muevan el interés de él, para la adquisición del nuevo conocimiento.

Cabe resaltar la ponencia titulada: Una metodología activa para la resolución de problemas, documento que cita: “El proyecto realizado en la Universidad de las Islas Baleares consiste en descomponer la resolución de problemas de estadística en pequeñas destrezas y ofrecer al alumno un guión que le permita enfrentarse a un problema de estadística con confianza y seguridad” (Miró, 2006, pág. 2).

Ponencia que muestra la autora un guión secuencial de pasos para resolver problemas pero que el eje del aprendizaje es el mismo estudiante. Y finalmente concluye que: la efectividad en la resolución no sólo depende de los conocimientos básicos, sino de un procedimiento idóneo que incluye la desarticulación y análisis del problema original, de tal forma que proporcione las fuentes de la o las soluciones. Además se argumenta que, si se desea resolver problemas, los conocimientos previos del estudiante, deben haber sido aprendidos significativamente. Además, se deben aprender determinadas habilidades y estrategias. Pero se debe entrenar a los estudiantes para relacionar conceptos e interpretar problemas.

En un análisis actual de la situación educativa en Ecuador y en particular del bachillerato, en una fuente oficial del Ministerio de Educación MINEDUC se cita: “El BGU tiene como triple objetivo

preparar a los estudiantes: (a) para la vida y la participación en una sociedad democrática, (b) para el mundo laboral o del emprendimiento, y (c) para continuar con sus estudios universitarios” (Ministerio de Educación, 2015).

En el análisis de algunas fuentes bibliográficas se expresa que el aprendizaje situado es una categoría incluso superior que el aprendizaje significativo, al respecto, (Sangoquiza, 2010, pág. 22), expresa: “aprendizaje significativo es el aprendizaje a través del cual los conocimientos, habilidades, destrezas, valores y hábitos adquiridos pueden ser utilizados en las circunstancias en las cuales los alumnos viven y, en las situaciones que se presenten a futuro”.

En particular las temáticas de estadística se abordan en el bachillerato como contenidos o bloques curriculares de matemática, al respecto el (Instituto de Ciencias Matemáticas de la ESPOL, 2006, pág. 287), al referirse a la estadística expresa: “Es una ciencia tan antigua como la matemática, y por su utilidad es apoyo de todas las demás ciencias”

Desde el enfoque propuesto y en base a las variables identificadas para este trabajo, aún no se registran investigaciones que faciliten resultados contundentes para la toma de decisiones en la institución educativa propuesta, si así fuera ya se debían haber tomado las decisiones para enmendar las falencias educativas.

2.2. Fundamentos teóricos

2.2.1. La educación

Es variado el campo conceptual del término educación, pero para los momentos actuales se entiende como un hecho social y de interacción intergeneracional que utilizando diversos medios produce la formación positiva de las nuevas generaciones para continuar la convivencia social y avanzar la humanidad en su evolución progresiva.

2.2.1.1. La educación en Ecuador

Bastaría con observar el siguiente artículo de la Constitución de la República del Ecuador para comprender que el marco legal ya está determinado para hacer una mejor educación, pero falta mejorar la parte operativa. “Art. 27.- La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la

solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar. La educación es indispensable para el conocimiento, el ejercicio de los derechos y la construcción de un país soberano, y constituye un eje estratégico para el desarrollo nacional” (Asamblea Nacional Constituyente, 2008, pág. 27).

Un enfoque al referirse a la asistencia de los estudiantes a la escuela es: “Las condiciones generales de vida de los ecuatorianos expresadas en la reducción de la pobreza y la extrema pobreza durante la primera década del siglo XXI, fueron factores que contribuyeron a reducir la exclusión de niños y adolescentes del sistema educativo. A ello se sumaron los programas de inversión social y de educación como el Bono de Desarrollo Humano, la alimentación escolar, la eliminación del aporte voluntario, la entrega gratuita de textos y de uniformes escolares, respectivamente, y las políticas específicas en educación tendientes a mejorar el proceso educativo” (UNESCO, 2011, pág. 32).

En concreto si hay mejoras en el sistema educativo ecuatoriano, sin embargo se puede hacer más y mientras más pronto sea será mejor. Si unos problemas se los estudia, se plantean soluciones y se ejecutan logrando resultados satisfactorios, surgen otros problemas educativos como producto de la misma dinámica de evolución social. A esos nuevos problemas hay que seguir estudiándolos y dando soluciones. Uno de esos problemas es el de aplicar metodologías efectivas y tener logros significativos.

2.2.1.2. *Plan decenal de educación*

Una de las guías para el desarrollo de la educación en Ecuador es el Plan Decenal de Educación, construido para el periodo 2006 – 2015. Entre sus políticas, consta en la sexta lo siguiente:

“Política 6: Mejoramiento de Calidad y Equidad de la Educación e Implementación del Sistema Nacional de Evaluación. Objetivo: Garantizar que los estudiantes que egresan del sistema educativo cuenten con competencias pertinentes para su correcto desarrollo e inclusión social. Principales líneas de acción: 2. Desarrollo e implementación de modelos pedagógicos que evolucionen y se adapten a las necesidades socio culturales y de desarrollo nacional” (Ministerio de Educación, 2007, pág. 29).

Este contexto de planificación nacional da las pautas y abre la posibilidad de realizar innovaciones de avanzada pero enmarcadas en las políticas nacionales, es lógico entender que desde la administración central de la educación o de sus niveles desconcentrados como los zonales,

distritales, hasta los institucionales, no existirá planificación alguna que tenga éxito si no cuenta con la aplicación correcta del docente que en definitiva es el ejecutor prioritario del proceso formativo.

2.2.1.3. *La educación en bachillerato*

Se ha discutido mucho sobre la educación del nivel bachillerato en Ecuador, de manera puntual observando el documento oficial denominado Acuerdo Ministerio 242 – 11, el Artículo 1.- De la naturaleza del Bachillerato, expresa, “El nuevo currículo del bachillerato tiene el propósito de brindar a las personas una formación general acorde a la edad y una preparación interdisciplinaria que las guíe para la elaboración de proyectos de vida y para integrarse a la sociedad como seres humanos responsables críticos y solidarios, desarrollando en los y las estudiantes capacidades permanentes de aprendizaje y competencias ciudadanas, y preparándolos para el trabajo, el emprendimiento y para el acceso a la educación superior” (Ministerio de Educación, 2011, pág. 3).

Pero el mismo nivel de bachillerato es justamente una etapa crítica del joven o adolescente porque mientras alcanza su madurez física y emocional, también se incrementan las responsabilidades educativas es así que los aprendizajes deben ser de aspectos del contexto que sean de su interés y al mismo tiempo le preparen para entender, discutir y en lo posible aplicar soluciones a esos problemas.

2.2.1.4. *Educación en matemática*

En la vida cotidiana a todo nivel escuchar la palabra matemática constituye motivo de preocupación para varias personas o mejor dicho para la mayoría, hay varios enfoques que puede tener esa actitud, uno que ya olvidó lo aprendido, otro que sabe cómo hacer las operaciones pero no identifica qué operaciones, algoritmos o conocimientos son los adecuados para resolver los problemas, un tercer enfoque puede ser que, manifieste la persona su desacuerdo en trabajar con las matemáticas considerando que son difíciles y que nunca aprendió.

Este problema no es solo de Ecuador y de su sistema educativo, es posible asegurar que es un problema de los sistemas educativos a nivel general, para muestra aquí lo que se analiza en un vecino país.

“El gran reto social de las reformas educativas es fundamentalmente alcanzar las metas y propósitos que ellas se formulan. Es decir, hacer viables las políticas de mejoramiento de la

enseñanza. Sin embargo, no puede decirse que ésta haya sido propiamente la característica en el caso de las reformas educativas en Colombia en los últimos decenios. La educación matemática en particular se ha constituido en un factor crítico de dichas reformas. Tal vez ello se deba a que a pesar de los esfuerzos adelantados en ese sentido en la última década, no ha sido posible reorientar los enfoques pedagógicos, extremadamente generales, a la comprensión de la complejidad inherente a los procesos de construcción de saberes matemáticos en las instituciones escolares” (Arboleda & Castrillón, 2007, pág. 2).

Como se observa, la problemática radica en la parte pedagógica y ello lleva a pensar en las metodologías, la selección de contenidos, los recursos, evaluación y en general en todos los elementos del currículo, más el desempeño docente y las condiciones de equipamiento e infraestructura.

2.2.2. Contexto de la metodología activa

2.2.2.1. Currículo educativo

2.2.2.1.1. Definición de currículo educativo

El currículum o currículo es un punto central de referencia en la mejora de la calidad de la educación y de los aprendizajes, en el cambio de las condiciones de la práctica, en el perfeccionamiento de los docentes, en la renovación de las instituciones, en general, en los proyectos de innovación de los centros educativos.

Una de las definiciones más acertadas es “El currículo está constituido por las experiencias de aprendizaje que vive el alumno, dentro y fuera del ámbito escolar, bajo la orientación o motivación del docente. Estas experiencias pretenden alcanzar los fines y objetivos de la educación y pueden ser programadas o emerger durante el desarrollo cotidiano del proceso educativo, debido a la constante interrelación escuela – comunidad. En el desarrollo de esas experiencias inciden: las relaciones escuela – comunidad, la legislación vigente, los programas de estudio, la metodología, los recursos, el ambiente escolar, los factores (docentes, alumnos, padres), elementos que interactúan dentro de un contexto socio – cultural determinado” (Molina & Bolaños, 2007, pág. 29).

Esta definición muestra que los elementos para el aprendizaje no están aislados, sino completamente interreacionados, dando lugar a un proceso donde cada uno cumple su función. Vale recalcar que el currículo tiene sus principios filosóficos, antropológicos, axiológicos,

formativos, científicos, epistemológicos, metodológicos, sociológicos, psicopedagógicos, didácticos, administrativos y evaluativos que rigen para su diseño, ejecución y evaluación en los niveles macro, meso y micro.

2.2.2.1.2. Currículo de bachillerato

Ante la interrogante ¿Qué es el Bachillerato General Unificado (BGU)?, el Ministerio de Educación en sus publicaciones oficiales expresa que. “El BGU es el nuevo programa de estudios creado por el Ministerio de Educación (MinEduc) con el propósito de ofrecer un mejor servicio educativo para todos los jóvenes que hayan aprobado la Educación General Básica (EGB). El BGU tiene como triple objetivo preparar a los estudiantes: (a) para la vida y la participación en una sociedad democrática, (b) para el mundo laboral o del emprendimiento, y (c) para continuar con sus estudios universitarios. En el BGU, todos los estudiantes deben estudiar un grupo de asignaturas centrales denominado tronco común, que les permite adquirir ciertos aprendizajes básicos esenciales correspondientes a su formación general. Además del tronco común, los estudiantes pueden escoger entre dos opciones en función de sus intereses: el Bachillerato en Ciencias o el Bachillerato Técnico”

En indudable que para estructurar estas reformas al bachillerato se desarrollaran evaluaciones al anterior tipo de bachillerato para determinar las falencias como la exagerada dispersión de las asignaturas según los únicos puntos de vista de los integrantes década institución, por igual se tenía un abundante número de especialidades que no permitían tener un perfil de egreso de bachillerato uniforme en el país.

2.2.2.1.3. Currículo de tercer año de bachillerato

Desde la reforma curricular al bachillerato se trabajo en una modalidad muy diferente a la anterior en la que cada institución establecía su currículo y en varios de los casos sin un real estudio de la pertinencia para la oferta educativa.

En concordancia con el currículo para los dos primeros años de bachillerato, existen asignaturas de tronco común para el tercer año de bachillerato pero de las 40 horas pedagógicas únicamente 25 ya está asignadas de forma definitiva, las 15 horas restantes se pueden seleccionar a criterio dela institución pero de un grupo de asignaturas propuestas por la misma entidad rectora de la educación ecuatoriana en el nivel de bachillerato, quedando así:

Tabla 1-2: Asignaturas obligatorias del tronco común para el tercer año de bachillerato

ASIGNATURAS TRONCO COMÚN	HORAS DE CLASE PARA TERCER AÑO DE BGU
LENGUA Y LITERATURA	4
MATEMÁTICA	4
IDIOMA EXTRANJERO	5
EMPRENDIMIENTO Y GESTIÓN	2
EDUCACIÓN PARA LA CIUDADANÍA	3
EDUCACIÓN FÍSICA	2
TOTAL HORAS COMUNES OBLIGATORIAS	20

Fuente: (Ministerio de Educación, 2011)

Tabla 2-2: Número de horas en tercer año de bachillerato para completar la totalidad

HORAS SEMANALES ADICIONALES	HORAS DE CLASE PARA TERCER AÑO DE BGU
HORAS A DISCRECIÓN DE CADA PLANTEL (EN EL BACHILLERATO EN CIENCIAS)	5
HORAS ADICIONALES AL BACHILLERATO EN CIENCIAS	15 (Optativas)
HORAS ADICIONALES AL BACHILLERATO TÉCNICO	25

Fuente: (Ministerio de Educación, 2011)

De esta forma se aplica el plan de estudios para las dos singularidades de Bachillerato: Bachillerato en Ciencias con 40 períodos semanales en cada año y Bachillerato Técnico con 45 períodos de clase semanales en cada año de estudio.

2.2.2.1.4. Componentes del currículo de matemática para el tercer año de bachillerato

Estos componentes del currículo muestran que si se tiene planeado mejorar la calidad educativa, son criterios modernos que de ser manejados eficientemente darían notables resultados, así:

Eje curricular integrador del área: *“Adquirir conceptos e instrumentos matemáticos que desarrollen el pensamiento lógico, matemático y crítico para resolver problemas mediante la elaboración de modelos”* (Ministerio de Educación, 2012, pág. 3)

Conceptualmente el eje curricular integrador “expresa la idea de mayor grado de generalización del contenido de estudio que articula todo el diseño curricular, con proyección interdisciplinaria. A partir de él se generan las destrezas con criterios de desempeño, constituyendo la guía principal del proceso educativo dentro de cada área” (Ministerio de Educación, 2013, pág. 4).

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. ” (Ministerio de Educación, 2012, pág. 3)

Mientras en el análisis del significado de eje de aprendizaje se encuentra: “se derivan del eje curricular máximo en cada área de estudio; sirven de base para articular las destrezas con criterios de desempeño planteadas en cada bloque curricular” (Ministerio de Educación, 2013, pág. 5).

Es pertinente observar que dentro de los objetivos educativos del curso, esto es de tercero de bachillerato, los referidos al bloque curricular de probabilidad y estadística son:

- Utilizar los conocimientos de teoría de juegos y de números para resolver problemas en la administración de recursos, de decisión y de codificación.
- Reconocer experimentos cuyos resultados están distribuidos en forma binomial o en forma normal.
- Utilizar TICs para resolver problemas estadísticos distribuidos en forma binomial o en forma normal.
- Comprender y utilizar la regresión lineal para predecir resultados en problemas de aplicación en la vida real. (Ministerio de Educación, 2012, pág. 6)

Según la misma fuente oficial (Ministerio de Educación, 2012, pág. 8), para el bloque curricular probabilidad y estadística, lo puntual del diseño curricular está desde las macrodestrezas. Las destrezas con criterio de desempeño incluidas en la propuesta curricular por año se pueden agrupar de manera general en tres categorías:

1. Conceptual (C). El desarrollo, el conocimiento y reconocimiento de los conceptos matemáticos (su significado y su significante), sus representaciones diversas (incluyendo la lectura e interpretación de su simbología), sus propiedades y las relaciones entre ellos y con otras ciencias.
2. Calculativa o procedimental (P). Procedimientos, manipulaciones simbólicas, algoritmos, cálculo mental.

3. Modelización (M). La capacidad de representar un problema no matemático (la mayoría de las veces) mediante conceptos matemáticos y con el lenguaje de la matemática, resolverlo y luego interpretar los resultados obtenidos para resolver el problema.

Destrezas con criterios de desempeño: “Las destrezas con criterios de desempeño expresan el saber hacer, con una o más acciones que deben desarrollar los estudiantes, estableciendo relaciones con un determinado conocimiento teórico y con diferentes niveles de complejidad de los criterios de desempeño. Las destrezas se expresan respondiendo a las siguientes interrogantes:

¿Qué debe saber hacer? Destreza

¿Qué debe saber? Conocimiento

¿Con qué grado de complejidad? Precisiones de profundización” (Ministerio de Educación, 2012, pág. 151)

Específicamente las destrezas con criterio de desempeño para este bloque Probabilidad y Estadística, se enuncian así:

- “Identificar las variables aleatorias en un problema dado. (C)
- Obtener la distribución, esperanza y varianza de los resultados de un experimento sujeto a una ley de distribución binomial con la ayuda de tablas o de las TIC’s. (P,M)
- Obtener la distribución, esperanza y varianza de los resultados de un experimento sujeto a una ley de distribución normal con la ayuda de tablas o de las TIC’s. (P,M)
- Obtener la recta de regresión mediante el método de ajuste de una curva. (P)
- Hallar rectas de regresión utilizando TICs. (P)
- Resolver problemas para estimar resultados futuros en experimentos mediante regresión lineal. (P,M)” (Ministerio de Educación, 2012, pág. 11).

Mientras los contenidos son:

- “Distribuciones de probabilidad
- Variables aleatorias.
- Función de distribución.
- Distribución binomial
- Esperanza y varianza de un experimento sujeto a una distribución normal.
- Regresión lineal.
- Resolución de problemas para estimar resultados futuros en experimentos mediante la regresión lineal” (Ministerio de Educación, 2012, pág. 13).

Y como indicadores esenciales de evaluación, se tiene:

- “Identifica si un experimento es binomial.
- Conoce la ley de probabilidad, las fórmulas de la media, la varianza y la desviación estándar de una distribución binomial.
- Conoce la ley de probabilidad, las fórmulas de la media, la varianza y la desviación estándar de una distribución normal.
- Utiliza tablas o TIC’s para calcular los valores de la distribución normal.
- Determina la recta de regresión lineal entre dos variables a partir de una muestra dada.
- Calcula el coeficiente de correlación de una regresión” (Ministerio de Educación, 2012, pág. 15).

Ante esta serie de documentos el autor considera adecuados como base para las planificaciones y desarrollo de los aprendizajes en las diferentes asignaturas y lo propio para matemática. Sin embargo cada docente es el responsable absoluto al interior del aula de clases y para hacer operativo el currículo mucho tiene que ver con la preparación del docente y las metodologías que logre aplicar, de ello dependerá los aprendizajes.

2.2.2.2. *Didáctica*

2.2.2.2.1. Didáctica de matemática

La actuación de la sociedad, es decir, sus múltiples relaciones entre los integrantes no depende únicamente en las virtudes o potencialidades de sus miembros, exige una práctica social y una cultura que aprendidas desde las instituciones educativas tiene un impacto significativo en la sociedad. Las matemáticas establecen algunas rutas para que los humanos actúen en el campo de la racionalidad y mientras más temprano sea es mejor.

Para desarrollar esos aprendizajes la didáctica es la clave del desempeño docente y la incorporación al aprendizaje del estudiante.

“En didáctica de las matemáticas se habla de *contrato didáctico* para describir y explicar las obligaciones o normas no explícitas que rigen las interacciones entre el profesor y los alumnos en el aula de matemáticas (en general de una disciplina específica). El "contrato didáctico" regula los derechos y obligaciones del profesor y los alumnos. Es el resultado de un proceso de negociación entre los alumnos, el profesor y el medio educativo. Uno de los componentes

esenciales del contrato didáctico son los criterios de evaluación explícitos, pero hay otros no explicitados que sólo se detectan cuando el profesor plantea actividades poco habituales que vulneran las reglas del contrato, lo cual produce el consiguiente desconcierto en los alumnos” (Universidad de Granada, 2004, pág. 72)

En general la didáctica tiene un doble sentido, el uno es desarrollar o construir modelos teóricos para dar explicación a los elementos del proceso de enseñanza aprendizaje en el contexto de los sistemas educativos. Por lo tanto se puede catalogar como una ciencia que busca afianzar su objeto de estudio, sus metodologías para desarrollarse y sus campo problémico de trabajo.

En segundo lugar la didáctica de la matemática se encarga del impulso a las aplicaciones que necesita el estudiante para sus aprendizajes, esto es dando un marco práctico a la educación. Por tanto es una disciplina profesional que actúa para formar nuevos docentes, de preferencia se utiliza para la formación inicial, porque luego se deberá incrementar el conocimiento científico en la misma matemática.

2.2.2.2.2. La construcción del conocimiento en matemática

Es necesario reflexionar y plantear la interrogante ¿por qué y para qué enseñar matemáticas?.

Entre las múltiples razones se exponen las siguientes que dan pauta para la comprensión de la forma de construir el conocimiento en matemática.

- Matemática como ciencia y como asignatura es un componente central de la formación educativa, está presente en los currículos de todos los niveles formativos y en todas las latitudes del mundo de manera directa como asignatura o de manera como parte de un proyecto integrador de saberes.
- Pueda ser que por errores didácticos no logre el estudiante apreciar con mucho énfasis las ventajas del aprendizaje matemático en un inicio pero en la medida que adquiere madures, encuentra que, en todas las profesiones hace falta utilizar conocimientos de diferente nivel de profundidad de la matemática.
- La comprensión y estudio de los saberes matemáticos ayudan al desarrollo personal y social, por el fomento de raciocinio crítico, con sustento en evidencias objetivas.
- Es crucial el apoyo para comprender los demás contenidos del currículo, ya que por naturaleza las ciencias o disciplinas de estudio se interrelacionan, en la práctica no existe disciplina científica que sea totalmente autosuficiente y no requiera de las demás para su desarrollo y aplicaciones.

Vale analizar que en matemática “el material de trabajo son los objetos del mundo físico circundante y los propuestos por la creatividad e ingenio del docente, sin olvidar que si la mente no se activa, no se produce el conocimiento” (Castro & Castro, 2011, pág. 17).

Una visión más amplia es la siguiente, “En los últimos años hemos estado inmersos en el desarrollo y aplicación de la teoría constructivista. En todo su desarrollo existe una idea fundamental que la preside: *aprender matemáticas significa construir matemáticas*. Las hipótesis fundamentales sobre las que se apoya esta teoría son extraídas de la Psicología Genética y de la Psicología Social” (Chamorro, 2005, pág. 40).

El autor considera de manera puntual que para construir el conocimiento matemático mucho tiene que ver con la función del docente, pero esto no significa que el docente debe hacer todo, exponer conceptos, desarrollar ejercicios, construir problemas, proponerlos y resolverlos, esto sería regresar a mantenerse en el tradicionalismo que para la actual época ya no da éxito en la ecuación; todo lo contrario, el docente es el protagonista ayudando a que el estudiante aprenda, pero el centro de la actividad es el estudiante.

2.2.2.3. *Metodologías para el trabajo docente*

Más allá de las reformas nacionales en educación, o de las planificaciones y acuerdos institucionales, incluso de las decisiones en las áreas académicas, lo que cuenta es el trabajo docente en el aula o en el escenario real de aprendizaje.

2.2.2.3.1. Metodología Tradicional (Centrada en la exposición de contenidos)

La metodología tradicional responde a una concepción del aprendizaje caracterizada por dar resistencia a las innovaciones así se analicen y parezcan necesarias, ubica al docente como eje de la enseñanza, como un ser de condiciones superiores y especiales en relación con el estudiante, es el que transmite la información, es quien tiene la última palabra en cuanto a la veracidad de los conocimientos y los entrega para que los discentes trabajen usando de preferencia la memoria.

Se apoya en métodos pero de naturaleza reproductivos, con la siguiente caracterización:

- Verbalista.- El aprendizaje es de carácter repetitivo y mecánico

- Transmisionista.- El estudiante se convierte en receptor de la información y la transmite cuando sea requerida, el agravante es que la transmite cuando el profesor pide se la devuelva, es de mucho interés solo resultados.
- Memorista.- Siendo la memoria una importante herramienta del ser humano, es adecuado que sea cultivada, lo negativo es que todo el trabajo que hace el estudiante es solo memorizar sin utilizar otros niveles cognitivos complementarios y de mayor jerarquía.
- Repetitiva.- El estudiante no se ve en la necesidad de mostrar actitudes investigadoras, tampoco ejercita la reflexión o generalización de los saberes.
- Medición de conocimientos.- Esto es referente a la evaluación en cualquiera de sus formas o tipos, no se consideran procedimientos de trabajo sino solo resultados, se convierte en un aprendizaje no funcional.

2.2.2.3.2. Metodología Conductista (Centrada en los ejercicios y la práctica)

En esta metodología, usualmente se aplican estrategias para llegar a moldear el comportamiento del estudiante y se evalúa para verificar su logro; puede ser adecuado para algunos docentes y posiblemente en algunas áreas de formación, pero hay una dificultad que es la falta de garantía para que el comportamiento observable se corresponda con el conocimiento deseado. Esta metodología ubica la enseñanza como si fuera ciencia aplicada y el profesor se convierte en el técnico para el proceso. Lo característico es:

- Control de actividades en clase.- Como la disciplina, cantidad de contenidos o ejercicios a trabajar
- Instructiva.- El término implica recibir instrucciones como si fuera la educación un manual a seguir secuencialmente una cadena de pasos.
- Fijación con refuerzo.- Si los resultados no tienen el nivel deseado, existe el refuerzo, pero sobre la base del cambio de conducta y seguimiento de instrucciones.
- Control del avance.- Esta cualidad es característica del modelo al que responde la metodología, implica que hay un límite de tiempo y cantidad de contenidos por alcanzar, en ese plano vigilar el avance es generar un adelanto al producto que se debe lograr.
- Evaluación del cumplimiento de contenidos.- Visto así no importa la calidad ni el proceso dado, la metodología valida el logro final.

2.2.2.3.3. Metodología Activa (Centrada en la actividad del estudiante)

Es de interés para los docentes que sus clases sean fructíferas, que su esfuerzo se vea reflejado en conocimiento o aprendizajes que le sean útiles al estudiante, por naturaleza el docente anhela que aflore una metodología activa y participativa, pero los rezagos o presencia de lo tradicional aún está allí, entonces vale analizar de inicio las infaltables características de la metodología activa:

- Estudiante participativo.- Resalta como trascendental la acción, el involucramiento en actividades, el hacer, ensayar y experimentar a partir de problemáticas propuestas no necesariamente por el docente sino por el mismo estudiante. Lograr que los estudiantes participen en el aprendizaje es el fin del docente.
- Actividades constructivas.- El aprendizaje humano constituye el resultado de una construcción o reconstrucción intelectual particular, seguido de hechos aplicables a la cotidianidad del entorno de vida. Es de afirmar que el conocimiento no constituye transcripción de la realidad, es similar a una edificación hecha por el humano, que logra con lo previo que ya lo tiene y su interrelación con el medio circundante.
- Pensamiento crítico y creativo.- Es cuando el pensamiento es disciplinado, autodirigido, con control del pensamiento. Se desarrollan destrezas, habilidades intelectuales, se busca cultivarse para interpretar, analizar, sintetizar, evaluar y crear información, el ciclo va hasta la comunicación.
- Integración teórica y práctica.- Ninguna de las dos categorías del aprendizaje es autosuficiente para hablar de aprendizaje, solo la integración les permite comprobarse la validez mutuamente.
- Resolución de problemas de la realidad.- El mayor sentido lógico a los hechos lo encuentra el estudiante cuando los problemas que resuelve constituyen parte de su entorno es decir de su realidad circundante.

Para la actualidad trabajar con metodología activa trae una serie de ventajas porque es el propio estudiante el que se empodera de la clase, autodescubre, se automotiva, le produce interés, en definitiva es protagonista de la clase, todo depende de las estrategias que el docente haya preparado. “Así, la proclamada necesidad de diferenciar o adaptar la enseñanza significa adaptar el método a las exigencias derivadas de los diversos elementos del proceso didáctico” (Medina & Salvador, 2009, pág. 174).

Métodos didácticos activos.- Entre la variedad de métodos, los activos buscan alcanzar el progreso de las capacidades del pensamiento crítico y del creativo, las diversas actividades dadas para el aprendizaje se centran en el estudiante.

Vale recalcar que el docente en el método activo para ser mediador en las técnicas de enseñanza-aprendizaje, deja de lado la función de instructor de temas o contenidos previstas, el perfil de orientador genera una relación horizontal y contribuye a la formación sistémica e integral del estudiante.

En forma general, “La metodología define el modo de desarrollar la práctica diaria. Responde a la pregunta ¿Cómo puedo proceder con mis alumnos en un contexto, para favorecer su formación desde unos contenidos de enseñanza?. La metodología necesita objetivos explícitos. De otro modo el centro de atención lo coparían las actividades, el norte formativo se podría difuminar y los objetivos podrían quedar desplazados por otras pretensiones menos formativas” (Herrán, 2008, pág. 4).

Para el autor, los métodos, las técnicas, actividades, tareas y acciones, organizan y facilitan la fluidez del desarrollo de la comunicación didáctica en los diversos niveles de concreción hasta lograr los objetivos de aprendizaje. Además podría definirse como el sistema de acciones o conjunto de actividades del profesor y sus estudiantes, organizadas y planificadas por el docente con la finalidad de posibilitar el aprendizaje.

Las mayores oportunidades de aprendizaje están dadas cuando los estudiantes se convierten en sujetos dinámicos y participativos. Cuando los docentes logran la aplicación de métodos activos, es inmediata la presencia de motivación en el estudiante, llevando al pleno ejercicio de sus potencialidades, y el impacto es el trabajo y elaboración por su conocimiento.

Método didáctico inductivo deductivo.- Mediante la utilización simultánea de los métodos de inferencia inductiva y deductiva para el aprendizaje se busca la solución de problemas y la secuencia básica de desarrollo o etapas son:

- Observación.- Implica identificar el objeto de estudio y describirlo en sus cualidades.
- Experimentación.- Es la manipulación del objeto de estudio en sus variables para medir y procesar la información.
- Comparación.- Es establecer similitudes y diferencias entre elementos, pero también se puede comparar el todo con los demás niveles.
- Abstracción.- Se establece rasgos o particularidades básicas y los nexos o relaciones con el objeto de estudio.
- Generalización.- Es la consolidación de lo conocido formando definiciones del objeto, categorías, leyes, principios, incluso teorías.

- Aplicación o concreción.- Esto es a partir de las generalizaciones que se encontrarán catalogadas y sistematizadas.

Método didáctico deductivo–inductivo.- La combinación en un mismo proceso de los dos métodos, el deductivo que implica deducir o llegar a una consecuencia lógica a partir de principios, reglas, definiciones y lo inductivo sustentado en la comprensión de los conceptos matemáticos para enseguida darse el redescubrimiento o descubrimiento de otros conocimientos.

Como etapas centrales se presenta:

- Aplicación.- Es referente a las reglas, leyes, principios generales y particulares para desde allí partir.
- Comprobación.- Es la verificación si se cumplen en casos particulares, las leyes, reglas y principios establecidos antes.
- Demostración.- Que permite llegar a conclusiones, esquemas y respuestas que pueden ser a problemas.

Método de resolución de problemas.- Es otro método bastante utilizado para el trabajo docente en matemática, tiene su secuencia de aplicación y la meta es propiamente la solución de problemas, en este caso por parte del estudiante por sí solo o con la guía del docente.

Se prevé los siguientes pasos:

- Presentación del problema.- Usualmente se encarga el docente, pero si ya es habitual trabajar con esta modalidad puede hacer el estudiante, en cualquier caso se requiere claridad, precisión y consistencia, no ambigüedad, de ello dependerá las siguientes fases.
- Análisis del problema.- Hace referencia al desglose y comprensión, esto permitirá haber identificado los datos, términos, incógnitas y por tanto ya se identifica la forma y los medios para resolverlo.
- Formulación de alternativas o estrategias de solución.- Hay reflexión sobre los procesos, propiedades, reglas y operaciones a realizar, es recomendable siempre partir de hipotético para dirigirse hacia la resolución.
- Resolución del problema.- Se da la aplicación de fases, operaciones, deducciones, interpretaciones, desarrollando un verdadero camino de solución, muy cierto que cada problema tendrá su grado de dificultad, si debe seguirse reglas idénticas a otros problemas deja de llamarse problema y únicamente se convierte en ejercicio.

- Comprobación.- Es la verificación en primer lugar si la estrategia llevó a la solución del problema y luego si existe una coherencia o secuencia matemáticamente correcta, es decir no hay inconsistencias o contradicciones.

2.2.2.4. *Técnicas activas*

Son variadas las técnicas didácticas existentes y variadas las formas de clasificarlas, en consecuencia la aplicación de una técnica implica una secuencia de actividades necesarias para lograr el propósito deseado.

Entonces primeramente se presenta el significado formal de técnica didáctica, “es considerada como un procedimiento didáctico que se presta a ayudar a realizar una parte del aprendizaje que se persigue con la estrategia. Mientras que la estrategia abarca aspectos más generales del curso o de un proceso de formación completo, la técnica se enfoca a la orientación del aprendizaje en áreas delimitadas del curso. Dicho de otra manera, la técnica didáctica es el recurso particular de que se vale el docente para llevar a efecto los propósitos planeados desde la estrategia” (Tecnológico de Monterrey, 2010).

Para ser validada como técnica didáctica debe tener la reunión de actividades estructuradas y direccionadas para que el estudiante construya el conocimiento, lo transforme si es necesario, lo problematice con argumentos, debiendo llegar a la evaluación del mismo.

Aquí algunas técnicas activas

- Técnica del autoaprendizaje.- Consiste en llevar a cabo estudios individuales, elaborar ensayos, búsqueda y procesamiento de información, desarrollo de trabajos individuales seguido de la respectiva sustentación, incluso diseñar proyectos de investigación y ejecutarlos.
- Técnica de aprendizaje interactivo.- Se da mediante exposiciones interactivas del docente, conferencia – foro, entrevistas estructuradas o semiestructuradas, observaciones directas e indirectas, visitas académicas, paneles, foros, debates, cursos y seminarios.
- Técnica de aprendizaje colaborativo.- Consiste en trabajar en equipos, por ejemplo en diagnósticos de problemas, propuestas de soluciones de casos, proyectos, aprendizaje basado en problemas (ABP), mesas de análisis y discusión, debates y en general según la naturaleza de las metas a lograr irán las técnicas y actividades para su operatividad.

2.2.3. Contexto del aprendizaje situado

2.2.3.1. El aprendizaje

2.2.3.1.1. Definición de aprendizaje

Por mucho tiempo se expresaba términos como enseñanza, enseñanza aprendizaje, éstos en buena parte responden a la concepción educativa centrada en el docente, sin embargo la evolución natural de la sociedad y las necesidades de mejor calidad educativa dieron un giro para planear y ejecutar el proceso educativo centrado en el ser humano estudiante, es así que para la actualidad, se habla del aprendizaje como un proceso mediante el que se adquieren nuevas o se modifican las existentes habilidades, destrezas, capacidades, conocimientos, conductas o valores que son el producto de experiencias, observaciones, manipulación de objetos, revisión bibliográfica, comprensión, razonamiento, entre otras actividades. Como es natural hay corrientes, enfoques, tendencias, teorías y modelos que refieren al aprendizaje.

“Según Robbins, el aprendizaje es cualquier cambio de la conducta, relativamente permanente, que se presenta como consecuencia de una experiencia: Según Kolb, el aprendizaje sería la adquisición de nuevos conocimientos a un grado de generar nuevas conductas” (Departamento de Psicología de la Salud, 2009, pág. 3)

“Los aprendizajes son el resultado de procesos cognitivos individuales mediante los cuales se asimilan informaciones (hechos, conceptos, procedimientos, valores), se construyen nuevas representaciones mentales significativas y funcionales (conocimientos), que luego se pueden aplicar en situaciones diferentes a los contextos donde se aprendieron” (Marqués, 2001, pág. 10).

Para el autor de esta investigación el aprendizaje es un proceso y como tal tiene insumos o elementos de entrada, hay el centro del proceso donde al interno con asistencia del docente o fuera de la institución educativa mediante trabajo autónomo individual o cooperativo se construyen representaciones personales significativas referentes a los seres u objetos de la realidad.

En mucho incide las experiencias o conocimientos previos del estudiante y la preparación académica científica y pedagógica del docente.

El aprendizaje tiene tres tipos de contenidos generalmente manejados.

Conceptuales: son las leyes, teorías, principios, conceptos, hechos, ideas, fenómenos que constituyen un conjunto de saberes a ser aprendidos, pero siempre se partirá de los conocimientos previos.

Procedimentales: comprenden el saber hacer, se ordena y dirigen al logro de metas o aprendizajes logrados. Se muestran como habilidades intelectuales, motrices, destrezas, capacidades, estrategias y procesos que son evidentes en acciones secuenciales.

Actitudinales: son los comportamientos habituales evidentes frente a hechos, situaciones, objetos, fenómenos, personas, problemas, son consecuencia de una valoración referente a ese entorno que lo rodea. Puede variar esa actitud o comportamiento según cambien las circunstancias y los valores se transformen en la mente.

2.2.3.1.2. Teorías del aprendizaje

Hay una variada clasificación las teorías del aprendizaje, para cada época fue relevante alguna de ellas y se obtuvieron resultados, aquí se presenta una de las básicas clasificaciones:

Teorías Conductistas.- Hay mucho énfasis en la apropiación de los contenidos mediante una metodología verbalista y transmisionista, además se trabaja para modificar las conductas del individuo o sujeto que aprende. Se basa en un proceso de selección de objetivos, contenidos, estrategias de aprendizaje y de evaluación. Se caracteriza de manera general por facilitar el docente un conjunto de estímulos y el estudiante entrega respuestas. La instrucción es sinónimo de enseñanza y ésta a su vez es disponer gradualmente los esfuerzos a realizar para superarlos.

Teorías Cognitivas.- Se pretende que el estudiante alcance el mayor nivel de sus capacidades, hay interacción entre los sujetos del aprendizaje creando condiciones para lograr establecer significados a los aprendizajes. Los objetivos propuestos, son factor motivante y de dirección hacia donde se dirige educando, pero están inmersos docente y estudiante en su planteamiento o formulación. El docente es de facilitador u orientador del aprendizaje, es responsable de organizar los contenidos, determinar el material o recursos a utilizar con coherencia y sistematización, todo a fin de tener eficiencia y efectividad en los aprendizajes optimizando tiempo, esfuerzo y recursos. Se trabaja en la planificación para que el descubrimiento sea factor importante en el proceso. La evaluación es progresiva en las fases de enseñanza aprendizaje, sin descuidar las diferencias individuales. Hay mucho énfasis que se debe evaluar el logro de los objetivos, los métodos utilizados y bondades de los materiales relacionando con los logros obtenidos.

Teorías Constructivistas.- Abarcan un conjunto de teorías psicológicas y pedagógicas, convergen en que el objeto de la educación es el desarrollo del ser humano, sobre el cual giran los contenidos educativos. Para esta concepción, el aprendizaje es un proceso intrínseco e interno, inobservable en lo inmediato, pone en juego toda la actividad cognitiva del sujeto cognoscente y el objetivo es alzar la interpretación o construcción del significado, de allí el nombre de estas teorías. Considera al estudiante en capacidad de ser el constructor de su propio conocimiento y por lo tanto puede desarrollarlo, enriquecerlo y lograr modificaciones. Las estrategias se dirigen a trabajar en las Zonas de Desarrollo Próximo. Para evaluar hay criterios como el de la contextualización, se privilegia la función activa del estudiante como generador de significados, hay evaluación formativa que puede llevar al refuerzo en la búsqueda constante de procesos generadores de cambios.

2.2.3.1.3. Condiciones para el aprendizaje

La profesión docente para la actualidad se ha transformado, ya no basta ser el modelo de buenas actitudes, para ser docente hoy, es ser investigador y tomar los referentes de otras investigaciones educativas relacionadas a procesos de enseñanza y aprendizaje, compararlos con el entorno y su propia práctica y emprender acciones innovadoras. Implica una mejora permanente de los conocimientos científicos y pedagógicos.

“Un mejor aprendizaje: Hay un sólido conjunto de datos que proporciona indicaciones sobre los factores que hacen que las escuelas sean eficaces. Esos datos apuntan sobre todo a destacar la importancia de la dinámica del proceso de enseñanza y aprendizaje, es decir la manera en que se produce la interacción entre alumnos y maestros en las aulas y la forma en que todos ellos sacan el mejor partido de los materiales pedagógicos. Las políticas destinadas a mejorar el aprendizaje deben centrarse en los siguientes aspectos: Docentes..., Tiempo de aprendizaje..., Materias fundamentales..., Pedagogía..., Lengua..., Material de aprendizaje..., Instalaciones..., Liderazgo...” (UNESCO, 2005, pág. 7)

Al revisar la Pedagogía, se encuentra que varios estilos de enseñanza, actividades, tareas, lecturas, metodologías, en general mucho de lo que se hace, no es significativo o mejor dicho no sirve para el estudiante y sus intereses. Esto ocurre usualmente porque se trabaja con los elementos del currículo centrados en el docente.

Es mejor que el trabajo docente se enmarque en desarrollar estrategias de autoaprendizaje, identificación y solución de dificultades y problemas, resolución de ejercicios, desarrollar habilidades en el caso de matemática para entender, graficar, construir, poner en práctica lo aprendido y evaluar con una visión meta cognitiva.

2.2.3.2. *Aprendizaje de tipo situado*

Mientras al analizar el aprendizaje, este se ha clasificado de diversas formas y en base a criterios, como la implicación de los sentidos, el grado de participación del estudiante, los logros que puede tener el estudiante, en este caso es de interés exponer el aprendizaje situado.

“El reto del aprendizaje situado consiste en su habilidad para el manejo de metodologías y estrategias que apoyen el trabajo colaborativo (entre pares) de los estudiantes y logren relacionar sus conocimientos previos, lo que ya saben, con lo que están aprendiendo; la interacción social favorece la formación de competencias mediante la creación de conflictos cognitivos que producen un cambio conceptual; por otra parte, el intercambio de información entre compañeros de diferentes niveles de conocimiento induce a una modificación de los esquemas del individuo lo que también favorece el desarrollo de competencias y el logro de aprendizajes significativos en los alumnos, generando una mejora en las condiciones motivacionales de la instrucción; en definitiva, existe un efecto de la interacción y el contexto social sobre el mecanismo de cambio y aprendizaje individual” (Red Durango de Investigadores Educativos A.C., 2011, pág. 42).

Al definir el aprendizaje situado también se encuentra que “El aprendizaje situado, en la perspectiva de la cognición situada es un producto de la interacción entre agentes y elementos del entorno; donde la utilización y adecuación de las herramientas con el medio circundante se tornan como premisas particulares en la construcción del conocimiento” (Paz, 2007, pág. 4)

En concreto el autor de este trabajo considera que el aprendizaje situado se da cuando de parte del estudiante los conocimientos y habilidades se relacionan al medio o entorno al aplicarse y especialmente con hechos o problemas cotidianos y reales. Además es situado si es social más que individual, se utiliza insumos o herramientas, ocupa los objetos más que de los símbolos y finalmente se ocupa de situaciones específicas más que de teorías.

2.2.3.3. *Características del aprendizaje situado*

Siendo una temática relativamente nueva comparada con los años que lleva de existencia los hechos educativos, está en construcción, por lo tanto se expresa un enfoque general de las características:

- El aprendizaje para que se dé en la amplitud de su concepción, requiere que sea situado, de no ser así puede ser una percepción, incluso memorización de algún contenido.
- Para llegar al aprendizaje se requiere de experiencias, recursos, prácticas sociales y un

lenguaje.

- Para llamarse aprendizaje situado debe ser conocimiento contextual y situado, estar marcado por la actividad, en el marco cultural de su utilidad.
- Es probable que el escenario real por múltiples circunstancias no sea posible acceder, entonces una réplica cercana al escenario verdadero apoyará el aprendizaje.
- Implica en ocasiones que el aula de clase para la comunidad de estudiantes, se deba reestructurar tendiente a constituir un ambiente de aprendizaje.
- Es necesario que, para que los estudiantes puedan involucrarse de manera productiva se desarrollen experiencias cognoscitivas que sean socialmente compartidas.
- La veracidad de las prácticas educativas da la relevancia cultural que el estudiante va formando y si son compartidas, el nivel se incrementa.
- Claro está que, es el docente el gestor como adulto de los espacios de mediación, motivación, negociación y construcción societaria de saberes, estructura y organiza la ruta para llegar a la solución más adecuada.
- Todo este proceso lleva a que el estudiante se apropie de herramientas cognitivas, adquiera e incremente las habilidades, despliegue sus estructuras mentales y mejor si es de manera socializada.

2.2.3.4. *Estrategias de aprendizaje situado*

Entre los retos de la educación se encuentra la formación de personas que puedan dedicarse al autoaprendizaje con mayor facilidad para tener una preparación continua ante el abrumador modo de crecer la información de todo tipo y nivel de validez.

Existen dos sólidos argumentos para este tipo de aprendizaje, en el primer caso: “se reconocen los trabajos de David Kolb como el educador contemporáneo más cercanamente asociado con el aprendizaje experiencial, quién a su vez admite que sus ideas se fundamentan en la tesis de Vygotsky cuando asienta que: “el aprendizaje por experiencia es el proceso por el cual el desarrollo humano tiene lugar”, así como la influencia de otros pensadores como Dewey quien desde la perspectiva filosófica del pragmatismo sostenía que es fundamental tener una percepción clara y profunda sobre las contribuciones del aprendizaje experiencial a la educación... La segunda vertiente, el *paradigma de la cognición situada*, destaca la importancia de la actividad, el contexto, la cultura, la mediación, la construcción conjunta de significados y los mecanismos de participación guiada” (Red Durango de Investigadores Educativos A.C., 2011, pág. 40).

Hacer referencia al aprendizaje situado también puede entenderse como una alternativa educativa

porque fortalece la aplicación de lo aprendido procede con autorregulación, se manifiesta mediante el saber cómo conocer y comprender es decir es el abordaje del conocimiento teórico, saber cómo actuar, se refiere a las aplicaciones que en la práctica tienen esos conocimientos, saber cómo actuar en calidad de persona, ello es el ser, el estudio y práctica de los valores como parte del convivir en el contexto social.

Aquí algunas puntuales características para que se evidencie que el aprendizaje es de tipo situado:

Debe estar **fundamentado en principios**.- Una condición para desarrollar los aprendizajes matemáticos es que exista fundamentación mediante manifestaciones de tipo:

- **Experiencial**.- Son las experiencias previas que se ponen de manifiesto como base para las nuevas construcciones.
- **Reflexivo**.- La reflexión es el pensamiento profundo y analítico para tomar decisiones en base a necesidades y secuencias lógicas.
- **Sociocultural**.- No puede haber conocimiento que se aparte de la sociedad y de la cultura del estudiante.
- **Cientificidad**.- La matemática es una ciencia y por lo tanto está estructurada, el uso de sus principios, definiciones, teorías y demás elementos permiten un aprendizaje organizado y científico.

La estrategia actual para resolver problemas es desarrollar la secuencia lógica de los **proyectos** y ellos funcionan en el hecho de aprendizaje si contempla lo siguiente:

- **Cooperativo**.- El aprendizaje cooperativo es apropiado para mostrar la interacción entre sujetos que aprenden y entre el sujeto cognoscente y el objeto de conocimiento. Aquí es vital la buena interacción con el docente.
- **Con investigación**.- Para hacer investigación se parte de un realidad concreta, hacer esto para matemática puede ser una utopía por la naturaleza de esta ciencia, pero en realidad es muy factible.
- **Multidisciplinar**.- El trabajo multidisciplinar fortalece la credibilidad y utilidad de los aprendizajes, los problemas de la vida cotidiana, no surgen clasificados únicamente de áreas, sectores o segmentos del conocimiento, requieren la concurrencia de varias disciplinas para su comprensión y proceso de solución.

- Prepara para la vida.- Es consecuencia natural que la educación debe preparar al ser humano para la vida, por lo tanto no conviene fragmentar el conocimiento, sino por el contrario, relacionar con lo que ocurre en la cotidianidad de la vida.

Usar la **resolución de problemas** para los procesos de aprendizaje es lo que hace la diferencia entre aprendizajes modernos en comparación con los tradicionales, esto se evidencia en el accionar del currículum, los docentes y los estudiantes. El hecho de resolver problemas da importancia a los objetivos de aprendizaje y la integración o combinación de conocimientos. En esta característica se aprecia:

- Compromiso y organización.- El orden es una cualidad a cultivar para el aprendizaje matemático y el compromiso con la constancia o perseverancia.
- Fundamentación.- Las incógnitas o dudas que pueden surgir son despejadas al revisar la fundamentación como componente matemático que da la certeza y confiabilidad.
- Uso de la creatividad.- Las acciones creativas dan pautas de relación personal, el logro de actividades donde se fomenta la creatividad durante el aprendizaje matemático, fortalece la automotivación natural.
- Hay procesos.- La referencia a procesos implica existencia de elementos de entrada, desarrollo y obtención de resultados de salida.

Para llamarse aprendizaje situado, no puede faltar la connotación de ser de **contexto comunitario**, categoría muy amplia y con una infinidad de aplicaciones como las siguientes:

- Experiencias significativas.- Las experiencias son significativas si están en el campo educativo y contribuyen para que el aprendizaje sea significativo con connotaciones de ser logrado mediante la autorreflexión crítica, que sea innovador, que atienda necesidades del contexto.
- Vinculo institución comunidad.- Esto se complementa con la ejecución de actividades que pueden llegar a ser proyectos en donde aquella teoría científica sea encontrada su utilidad y significado en el medio social en el que actúa cotidianamente el estudiante.
- Escenarios reales.- Lo ideal es aprender en escenarios reales, es cuando se expone al estudiante ante situaciones reales que se problematizan, se comprenden y permite desarrollar discusión y propuestas de soluciones de manera cooperativa.
- Reconstrucción social.- El trabajo en las instituciones educativas debe ser con una perspectiva global y no aislada o particular que trae sesgos en los aprendizajes. Por naturaleza la sociedad

está en permanente reconstrucción social y la educación siendo un componente social aportará para esa reconstrucción.

Una forma moderna de evidenciar el aprendizaje situado es con los **desempeños auténticos**, en donde como dice Ordóñez (2004) y es citado por el Ministerio de Educación de Ecuador en el documento del Programa de Formación Continua del Magisterio Fiscal “Las características del desempeño auténtico como concepto pedagógico, definiéndolo como el que se construye para el aprendizaje de grupos de estudiantes desde los contextos reales de la vida cotidiana y los de las diferentes disciplinas. Indica que provienen del análisis de problemas y modos de pensar de las personas comunes con conocimientos en la vida diaria y de especialistas de diferentes tipos que utilizan su conocimiento igualmente en el mundo real” (Ordóñez & Rodríguez, 2010, pág. 153). Aquí algunas manifestaciones de dichos desempeños:

- Valoración de destrezas.- Las destrezas con criterio de desempeño poseen como unidades céntricas el conocimiento, el tipo de conocimiento que se requiere, es decir el contenido, además el qué debe saber hacer y el nivel de profundidad o dificultad.
- Involucramiento activo.- Involucrarse implica ser parte de la sociedad, la educación, la cultura y en general de todo el quehacer que es cotidiano, un desempeño auténtico determina el involucramiento directo en esos espacios de actividad.
- Comprensión duradera.- Cuando la actividad docente y del estudiante es en el marco del cultivo de la memoria, es muy probable que por naturaleza humana al poco tiempo eso se haya olvidado, lo duradero está radicado en el saber hacer porque intervienen más elementos que el estudiante pone en acción y que afianzan el conocimiento.
- Evaluación motivante.- Si la evaluación es un espacio de incomodidad, preocupación y poco aceptado por el estudiante, no está diseñada adecuadamente, es posible que todo el trabajo realizado no se pueda constatar en la evaluación, por lo tanto debe ser todo lo contrario debe constituirse en el espacio donde el mismo estudiante se motive por verificar los resultados de sus aprendizajes.

2.3. Visión epistemológica desde el punto de vista filosófico y psicopedagógico

Desde lo filosófico.- Una investigación científica debe formar parte de un hecho cultural, por lo tanto, la fundamentación filosófica en las investigaciones surgen de las realidades investigadas, realidades que se encuadran en la cultura de objeto de estudio. Lo que no debería ocurrir es que, los hechos a investigar y los resultados sean producto de un sesgo de la realidad, allí se estaría actuando en un supuesto de problema y supuesta causalidad, hecho que en la práctica no tendrá repercusión social, por ello este trabajo se enmarca en estrategias para asegurar que el problema

y los indicadores sean de absoluta realidad, en consecuencia las propuestas serán íntegramente viables y de impacto.

En consecuencia con ello, el autor se identifica con el Materialismo Dialéctico, dado que el conocimiento se produce partiendo del cambio como la razón de ser y de existir de la realidad, le interesa los procesos más que los resultados. Además en la práctica social, la producción material de la sociedad tiene concordancia con las representaciones cognoscitivas de la naturaleza objetiva de las cosas y los hechos.

Desde lo psicopedagógico.- El investigador concibe la aplicación de la metodología como parte importante del currículo y como un proceso, lo cual es propio de la escuela constructivista y social cognitiva porque representa un curso de acción con una secuencia de procedimientos que sólo pueden comprenderse y corroborarse a partir del material concreto o realidades palpables, para secuencialmente seguir con lo gráfico, lo simbólico y desarrollar lo abstracto de la matemática.

La teoría constructivista, expresa que “Se concibe al sujeto como un ser motivado intrínsecamente al aprendizaje, un ser activo que interactúa con el ambiente y de esta manera desarrolla sus capacidades para comprender el mundo en que vive. Si el individuo es activo en su proceso de aprendizaje, el docente debe proveer las oportunidades a través de un ambiente estimulante que impulse al individuo a superar etapas. La educación es concebida como un proceso destinado a estimular el desarrollo de la capacidad de pensar, deducir, sacar conclusiones, en fin, reflexionar, para lo cual los contenidos de la educación son sólo un medio. Esta postura está directamente relacionada con los planteamientos de Piaget” (Araya, Alfaro, & Andonegui, 2007, pág. 16).

Es de importancia en esta visión epistemológica citar que la relación docente y estudiante se maneja de manera horizontal en el marco del pleno respeto a las opiniones, ideas y puntos de vista; mucha atención y respeto a las diferencias individuales.

2.4. Planteamiento de hipótesis y determinación de variables

Hipótesis: La utilización de metodología activa incrementa el nivel de aprendizaje situado del bloque curricular probabilidad y estadística en la asignatura matemática del tercer año de bachillerato en la Unidad Educativa Riobamba, año lectivo 2014- 2015.

Variable independiente: Metodología utilizada en las clases de matemática

Variable dependiente: Nivel de aprendizaje situado

2.5. Operacionalización o definición conceptual de las variables

El objeto de la definición conceptual es conocer y comprender el significado de la variable de estudio, podría afirmarse que permite la comprensión del fenómeno, entendido por fenómeno a todo cambio que ocurre. Se logra explicar la manera de definir el concepto para efectos de la investigación, sin apartarse del significado universalmente conocido.

Tabla 3-2: Presentación de las variables tanto independiente como dependiente y sus respectivos conceptos.

VARIABLES	CONCEPTO
VARIABLE INDEPENDIENTE: Características de la metodología utilizada en las clases de Matemática	Son el conjunto de estrategias para el desarrollo del currículo y plan académico, implican el manejo de la didáctica para la ejecución de las actividades que diseñan los docentes, se aplican con sujeción la normativa establecida. La metodología es variada y responde al modelo pedagógico vigente, puede ser tradicional, conductista o activa.
VARIABLE DEPENDIENTE: Nivel de aprendizaje situado	Aprendizaje es el proceso por el cual los sujetos cognoscentes o estudiantes logran cambios en su comportamiento, optimizan sus actuaciones, reconstruyen su pensamiento, se descubren o redescubren innovadas maneras de comportamiento y nuevos conceptos, teorías e información, cuando es situado se destaca la actividad, el contexto, la cultura, la mediación, la construcción de significados para sí y para la comunidad, la participación en los procesos, la inserción en la solución de problemas, satisfacción tanto individual como colectiva y desempeños auténticos.

Realizado por: Luis Pérez

2.6. Operacionalización metodológica de las variables

El estructurar la matriz operacional de las variables fija las normas y procedimientos o ruta a seguir por el investigador para medir las variables en la investigación. Es similar a decir que se lleva a las variables a una situación de mensurables utilizando un desglose de su significado, para ello la literatura científica apoya en la comprensión y organización.

Tabla 4-2: Operacionalización de la variable independiente con dimensiones, indicadores, ítems y técnicas a utilizar

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICAS
Características de la metodología utilizada en las clases de Matemática	Tradicional (Centrada en la exposición de contenidos)	<ul style="list-style-type: none"> • Verbalista • Transmisionista • Memorista • Repetitiva • Medición de conocimientos 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿El docente expone verbalmente los conocimientos en clases? • ¿El docente le transmite los conocimientos? • ¿Necesita utilizar la memoria para el trabajo en las clases de matemática? • ¿Para aprender matemática requiere que le repitan una parte o toda la clase? • ¿En las clases de matemática se mide la cantidad de conocimientos? 	<ul style="list-style-type: none"> • Encuesta a estudiantes
	- Conductista (Centrada en los ejercicios y la práctica)	<ul style="list-style-type: none"> • Control de actividades en clase • Instructiva • Fijación con refuerzo • Control del avance • Evaluación del cumplimiento de contenidos 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Hay control de las actividades en clases de matemática? • ¿Para las clases de matemática usted recibe instrucciones? • ¿Para mejorar la comprensión de matemática requiere refuerzos? • ¿Se controla el avance de sus conocimientos? • ¿Su docente se preocupa por enseñar todos los contenidos del programa? 	<ul style="list-style-type: none"> • Encuesta a estudiantes
	- Activa (Centrada en la actividad del estudiante)	<ul style="list-style-type: none"> • Estudiante participativo • Actividades constructivas • Pensamiento crítico y creativo • Integración teórica y práctica • Resolución de problemas de la realidad 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Es usted un estudiante participativo? • ¿Usted construye sus conocimientos en clase de matemática? • ¿Usted innova o crea conceptos, ejercicios y aplicaciones? • ¿Relaciona estrechamente la teoría y la práctica? • ¿Los problemas de matemática corresponden al entorno de su realidad? 	<ul style="list-style-type: none"> • Encuesta a estudiantes

Realizado por: Luis Pérez

Tabla 5-2: Operacionalización de la variable dependiente con dimensiones, indicadores, ítems y técnicas a utilizar

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICAS
Nivel de aprendizaje situado	Fundamentado en principios	<ul style="list-style-type: none"> • Experiencial • Reflexivo • Sociocultural • Cientificidad 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Los aprendizajes le generan experiencias? • ¿Reflexiona sobre lo aprendido? • ¿Lo aprendido pertenece a la sociedad y a la cultura? • ¿Son científicos sus conocimientos? 	Encuesta a estudiantes
	En base a proyectos	<ul style="list-style-type: none"> • Cooperativo • Con investigación • Multidisciplinar • Prepara para la vida 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Con lo aprendido puede cooperar con los demás? • ¿Lo aprendido le servirá para emprender una o más investigaciones? • ¿Logra relacionar varias disciplinas científicas con la matemática? • ¿Lo aprendido le es útil en su vida cotidiana? 	Encuesta a estudiantes
	Resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> • Compromiso y organización • Fundamentación • Uso de la creatividad • Hay procesos 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Para resolver los problemas muestra su compromiso y organización? • ¿Puede fundamentar la solución de todo problema? • ¿Usa la creatividad para resolver problemas? • ¿Comprende los procesos del aprendizaje? 	Encuesta a estudiantes
	De contexto comunitario	<ul style="list-style-type: none"> • Experiencias significativas • Vínculo institución comunidad • Escenarios reales • Reconstrucción social 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Le encuentra significado a los conocimientos? • ¿Lo aprendido lo aplica en su entorno comunitario? • ¿Ha logrado actuaciones de aprendizaje en escenario reales? • ¿Lo aprendido le servirá de base para reconstruir la sociedad? 	Encuesta a estudiantes
	Desempeños auténticos	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración de destrezas • Involucramiento activo • Comprensión duradera • Evaluación motivante 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Valora sus aprendizajes? • ¿Se involucra con pasión a aprender matemática? • ¿Le duran los conocimientos de matemática? • ¿Siente confianza de lo aprendido cuando es evaluado en matemática? 	Encuesta a estudiantes

Realizado por: Luis Pérez

CAPITULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. Diseño y tipo de estudio

La investigación desarrollada tiene un diseño **cuasi experimental**, porque se puede aproximar a los resultados de una investigación experimental pero lo cierto es que no es posible el control y manipulación absolutos de las variables por la misma condición de ser seres humanos en donde la subjetividad es permanente, sin embargo si ofrece un grado de validez suficiente, lo que hace muy viable su uso en el campo de la educación. Además es sistemática porque se realizó la manipulación intencional de la variable independiente para medir el impacto en la variable dependiente.

En este diseño cuasi experimental se conoce lo siguiente, “Se trabaja con grupos intactos no elegidos al azar (ya estaban formados antes del experimento, se manipula al menos una variable independiente). Su validez interna se alcanza en la medida que se haga ver o se demuestre la equivalencia inicial de los grupos participantes así como la equivalencia en el proceso de experimentación” (Urquiza, 2005, pág. 54).

En base al tiempo es transversal, porque se efectuó la recolección de datos en una primera instancia utilizando un cuestionario previo al cuasi experimento, esto permitió seleccionar dos grupos estadísticamente homogéneos, luego de aplicar el cuasi experimento se aplicó nuevamente el test y se midió si existe diferencia estadísticamente significativa entre el grupo experimental y el grupo de control en la variable dependiente.

El propósito es ensayar una propuesta alternativa de metodología activa para saber cómo se comporta el aprendizaje situado todo ello en el marco del bloque curricular probabilidad y estadística.

3.2. Determinación de la población y muestra

Conceptualizando el término población en situaciones de investigación, “La población o universo se refiere al conjunto para el cual serán válidas las conclusiones que se obtengan” (Terán, 2006, pág. 51).

Población: la población fue de 370 estudiantes del tercer año de bachillerato distribuidos en 11 paralelos

Mientras la muestra es un subconjunto de los elementos de la población que tiene la característica de ser representativa.

Para el cálculo del tamaño de la muestra, se utilizó el siguiente modelo matemático por ser una población finita.

$$n = \frac{Npq}{(N-1) \frac{ME^2}{NC^2} + pq}$$

De donde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño del universo 370

p = probabilidad de ocurrencia (0,5)

q = 1-p = probabilidad de no ocurrencia (0,5)

ME = margen de error o precisión admisible con que se toma la muestra (0,05)

NC = nivel de confianza o exactitud (1,96)

Efectuando los cálculos:

$$n = \frac{370(0.5)(0.5)}{(370-1) \frac{0.05^2}{1.96^2} + (0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{92.5}{0.4901}$$

$$n = 188,72$$

$$n = 189$$

Se utilizó un muestreo probabilístico hasta la selección de los grupos, esto es de los 11 paralelos existentes se seleccionaron aleatoriamente 6 de ellos que sumados sus estudiantes se tiene los 189 de la muestra.

3.3. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

Prevalece el método inductivo porque a partir de las opiniones de los docentes que fueron dadas en entrevistas, se pudo estructurar una propuesta inicial de metodología activa a ser aplicada con el grupo experimental, antes y después del experimento se aplicó la técnica de encuesta a los estudiantes para medir las variables deseadas, de análisis de las respuestas particulares que cada estudiante emitía ante la aplicación del instrumento, más y triangulando con los resultados del investigador obtenidos mediante la observación, se logró probar la hipótesis y establecer las conclusiones y recomendaciones finales.

Para el análisis de la literatura referida al entorno de las variables en estudio se utilizó el método deductivo, éste también fue utilizado en la elaboración de este informe de investigación.

Fue de mucha utilidad el método experimental porque manipulando la variable características de la metodología se obtienen cambios en la variable dependiente denominada nivel de aprendizaje situado.

3.4. Fases para la ejecución de la investigación

La investigación se efectuó en tres fases concretas:

Primera:

Consistió la validación de los instrumentos, para ese propósito se seleccionaron aleatoriamente dos paralelos de los 11 existentes, con el primero se validó el instrumento que midió las características de la metodología, con el segundo paralelo se validó el instrumento que mide el nivel de aprendizaje situado. Sin embargo fue necesario comprobar inicialmente la normalidad de los datos, para esto se utilizó el software estadístico R y particularmente shapiro.test.

“El Coeficiente Alfa de Cronbach, requiere una sola administración del instrumento de medición y produce valores que oscilan entre 0 y 1. Su ventaja reside en que no es necesario dividir en dos mitades a los ítems del instrumento de medición, simplemente se aplica la medición y se calcula el coeficiente” (Bojórquez, López, Hernández, & Jiménez, 2013).

“La validez de un instrumento se refiere al grado en que el instrumento mide aquello que pretende medir. Y la fiabilidad de la consistencia interna del instrumento se puede estimar con el alfa de Cronbach. La medida de la fiabilidad mediante el alfa de Cronbach asume que los ítems (medidos

en escala tipo Likert) miden un mismo constructo y que están altamente correlacionados” (Comer y Welch, citado por González, 2008, pág. 8).

El alfa de Cronbach se calculó a partir de las varianzas, con el siguiente modelo matemático, así:

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Donde:

α = Alfa de Cronbach = valor a calcular

k = Número de participantes

S_i^2 = Varianza de cada ítem

$\sum_{i=1}^k S_i^2$ = Sumatoria de las varianzas

S_t^2 = Varianza total o varianza de los valores totales observados

Solo una vez asegurada la fiabilidad de los instrumentos se pudo pasar a la siguiente fase.

Segunda:

Esta fase consistió en aplicar los instrumentos al total de la muestra seleccionada en este caso se completó el número de estudiantes luego de aplicar a 6 paralelos de manera aleatoria.

Seguidamente se identificó dos grupos que sean estadísticamente similares o expresado de otra forma, dos grupos que no tengan diferencia estadísticamente significativa, tanto en la variable características de la metodología como en la variable nivel de aprendizaje situado.

Tercera:

Con los dos grupos identificados, el primero de ellos se denominó grupo de experimentación o exactamente grupo de cuasi experimento y el segundo es el grupo de control.

Siendo la estructura curricular de nivel bachillerato formada por áreas del conocimiento y con prevalencia de asignaturas, los contenidos temáticos desarrollados con los dos grupos fueron:

- Distribuciones de probabilidad
- Variables aleatorias.
- Función de distribución.
- Distribución binomial
- Esperanza y varianza de un experimento sujeto a una distribución normal.
- Regresión lineal.
- Resolución de problemas para estimar resultados futuros en experimentos mediante la regresión lineal.

Con el grupo de experimentación se aplicó metodología activa caracterizada por:

- Estudiantes participativos
- Actividades constructivas
- Uso permanente del pensamiento crítico y creativo
- Integración total teórica y práctica
- Resolución de problemas del entorno y realidad
- Evaluación integral

En forma simultánea se trabajó con el grupo de control con una metodología tradicional caracterizada por:

- Exposición verbalista
- Criterio Transmisionista
- Memorismo de conocimientos
- Técnicas de repetición
- Evaluación como medición de conocimientos
- Control de la disciplina y formalidad

Finalmente se valoró el nivel de aprendizaje situado en los dos grupos con un mismo instrumento detallado en anexos.

Luego a partir de los resultados se comprobó la hipótesis utilizando el estadístico Z normalizado que está representado por el siguiente modelo matemático.

$$Z_c = \frac{\mu_E - \mu_C}{\sqrt{\frac{\sigma_E^2}{n_E} + \frac{\sigma_C^2}{n_C}}}$$

Donde:

Z_c = Puntuación z calculado

μ_E = Promedio del grupo de experimentación

μ_C = Promedio del grupo de control

σ_E^2 = Varianza poblacional del grupo de experimentación

σ_C^2 = Varianza poblacional del grupo de control

n_E = Número de integrantes del grupo de experimentación

n_C = Número de integrantes del grupo de control

CAPITULO IV

4. PRESENTACIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS

4.1. Resultados de entrevista a docentes de tercer año de bachillerato que laboran con la asignatura matemática

1.- La evaluación diagnóstica previa al inicio del año lectivo. ¿La efectuó sobre los contenidos de probabilidad y estadística?, ¿los aprendizajes de cuáles contenidos diagnosticó?

Los tres docentes coinciden en señalar que no se efectuó evaluación diagnóstica de los contenidos del bloque probabilidad y estadística porque se conoce de antemano que no trabajan ese bloque curricular los docentes del segundo año de bachillerato. Incluso en sesión de docentes del área de matemática se ha comunicado que no se trabajará el bloque de probabilidad y estadística por falta de tiempo.

2.- ¿Qué interpretación le merece los resultados de los aprendizajes de estudiantes en el bloque curricular probabilidad y estadística?

Consideran que es prerequisite necesario para trabajar en el tercer año de bachillerato lo estudiado y aprendido en el segundo año, pero el grado de conocimiento de esos contenidos que son prerequisites son sumamente bajos, por lo que hay que realizar una retroalimentación. Se notaron incluso falencias en operaciones sencillas, lo cual debió mejorarse e implica invertir el valioso tiempo.

3.- ¿Qué contenidos principales planificó para este año lectivo en el bloque curricular probabilidad y estadística?

Las planificaciones constan con los contenidos estipulados por el Ministerio de Educación, pero incluso los docentes participantes en esta entrevista no enuncian todos los contenidos, es así que se habla únicamente de: Distribución de probabilidades, Variables aleatorias, Distribución binomial, Regresión lineal

4.- ¿Ha tenido dificultades de tiempo, recursos, conocimientos previos de estudiantes, entre otras, para desarrollar el bloque curricular probabilidad y estadística?

Tanto del año anterior y los pasados, la dificultad fundamental es el tiempo ya que los estudiantes de este año de estudio tienen una serie de compromisos que consumen las horas de trabajo en otras ocupaciones como preparación para las pruebas ENES, elaboración de monografías y más eventos dispuestos por la institución o a nivel del mismo Ministerio de Educación.

A tal punto que se estima trabajar un 10% de lo estipulado para este bloque curricular.

5.- Describa la metodología que utiliza para desarrollar el bloque curricular probabilidad y estadística.

La metodología utilizada es trabajar con problemas reales, a manera de ejemplo se cita el proceso de análisis de datos de calificaciones de los mismos estudiantes, otro campo de aplicaciones es usar los resultados de las mismas monografías para procesarlos estadísticamente.

Consideran los docentes que lo fundamental es motivar, luego desarrollar el conocimiento científico con las fases concreta, gráfica y abstracta.

6.- Describa las estrategias de evaluación que utiliza en el bloque curricular probabilidad y estadística.

La evaluación se rige por el mismo Ministerio de Educación, se realiza una evaluación formativa y sumativa, se busca que el estudiante sepa procesar los datos y de ser necesarios efectuar inferencias.

En particular como estrategias se tienen trabajos grupales, individuales y lecciones.

7.- ¿Qué nivel de aprendizaje cree haber alcanzado con los estudiantes en el bloque curricular probabilidad y estadística?. ¿Qué utilidad le dan o le darían los estudiantes a los conocimientos de probabilidad y estadística?.

Se aprecia un nivel de aprendizaje medio, considerado en una escala con el rango de alto, medio o bajo. En general son grupos heterogéneos, si hay estudiantes de buenos aprendizajes pero así mismo hay estudiantes de bajo rendimiento.

La utilidad de los conocimientos de estadística se considera que es inmediata, esto por la recepción de las pruebas ENES. Además en la vida profesional cuando sigan estudios superiores será de mucha utilidad porque desarrollarán proyectos y en fin toda actividad que implique recolección de datos. Una de las utilidades es el desarrollo del pensamiento abstracto.

8.- ¿Qué recomendaciones da usted para la planificación, ejecución y evaluación de los aprendizajes en el bloque curricular probabilidad y estadística?

Planificación.- Se recomienda a las autoridades institucionales dar un seguimiento porque está bastante abandonado el trabajo en este bloque curricular incluso desde la Educación Básica hasta el bachillerato.

Otro factor es necesario considerar una capacitación sobre el tema dado con el ingreso de nuevos docentes y varios de ellos con títulos que no son específicos de profesionales en matemática, lleva a un mayor descuido de ese bloque curricular.

Una estrategia sería seleccionar entre docentes o priorizar los contenidos de tal forma que se logre abarcar lo más necesario.

Ejecución.- Es necesario que el docente maneje un software como herramienta de apoyo muy necesaria en estos días.

Tomar ejemplos de la vida real, es decir pueden los docentes planear investigaciones donde el mismo estudiante recoja información y desarrolle los análisis estadísticos respectivos.

Evaluación.- Construir instrumentos necesarios para evaluar acorde a los indicadores y logros que ha planeado el docente. Igualmente la evaluación debe ser en el contexto de aplicaciones reales.

4.2. Resultados de encuesta a estudiantes de tercer año de bachillerato y prueba de hipótesis

Como se describió antes, se trabajó con la muestra de 189 estudiantes, que por situaciones operativas, no se aplicó un muestreo probabilístico en cuanto a seleccionar uno por uno a los integrantes de la muestra, pero sí de manera aleatoria para seleccionar los 6 paralelos de los 11 existentes, los citados estudiantes seleccionados se distribuyeron así:

Tabla 1-4: Muestra de estudiantes del tercer año de bachillerato distribuidos en 6 paralelos

PARALELO DE TERCER AÑO DE BACHILLERATO	NÚMERO DE ESTUDIANTES
C	36
D	32
F	32
H	34
I	34
J	21
TOTAL	189

Realizado por: Luis Pérez
Fuente: Inspección de cursos

Tabla 2-4: Escala de Likert utilizada y la valoración para los instrumentos de anexos 4, 5 y 6

SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	RARA VEZ	NUNCA
5	4	3	2	1

Realizado por: Luis Pérez

Para la **validación** del instrumento que permitiría medir las características de la metodología, se revisó detenidamente la coherencia de las interrogantes, luego se aplicó al grupo de 32 estudiantes del paralelo F, los resultados fueron tabulados y comprobados su normalidad con shapiro.test y su fiabilidad con el alfa de Cronbach, así:

Tabla 3-4: Resultados del cuestionario de características de la metodología aplicado a estudiantes de un paralelo para validación

PARTICIPANTES PARALELO F	ITEMS															SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	3	4	2	2	5	4	3	4	5	5	3	3	1	4	3	51	3,40
2	3	2	2	3	5	5	5	4	5	5	3	3	3	4	4	56	3,73
3	3	2	4	5	3	5	5	4	3	5	2	4	2	1	3	51	3,40
4	2	2	3	2	4	5	1	2	3	1	2	2	1	1	2	33	2,20
5	4	3	4	3	4	5	3	3	4	5	2	2	2	3	4	51	3,40
6	1	4	2	5	2	4	2	4	5	4	1	2	2	4	1	43	2,87
7	4	3	2	3	5	4	2	4	4	3	3	2	2	3	2	46	3,07
8	1	4	3	2	5	4	4	2	5	3	2	2	4	3	4	48	3,20
9	1	3	5	3	5	5	4	5	5	3	2	2	2	4	3	52	3,47
10	3	4	5	5	5	5	3	4	5	5	5	4	2	3	5	63	4,20
11	1	4	2	2	5	5	1	3	4	1	1	2	2	1	1	35	2,33
12	3	4	3	2	5	5	5	4	4	4	3	5	2	4	3	56	3,73
13	3	4	2	2	4	5	4	3	3	4	4	5	4	4	3	54	3,60
14	2	4	4	3	5	5	4	3	4	5	3	3	2	3	3	53	3,53
15	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	2	3	4	50	3,33
16	5	3	3	4	5	5	5	3	4	5	3	3	4	4	5	61	4,07
17	3	4	4	3	5	5	4	2	4	3	3	3	3	5	4	55	3,67
18	4	4	5	4	5	5	4	4	5	4	2	2	2	5	5	60	4,00
19	4	3	4	3	5	3	4	3	3	4	3	2	3	2	2	48	3,20
20	4	3	2	4	5	4	2	4	4	4	2	3	1	2	3	47	3,13
21	2	5	1	1	5	5	2	1	1	1	1	2	1	2	1	31	2,07
22	2	5	3	3	5	3	2	2	3	5	4	3	2	2	3	47	3,13
23	4	5	2	2	3	5	2	2	4	3	4	2	3	4	4	49	3,27
24	4	5	4	3	5	5	5	3	4	5	3	3	2	3	3	57	3,80
25	2	4	3	3	5	5	3	3	5	3	3	2	3	5	4	53	3,53
26	3	2	2	4	5	3	5	4	5	4	3	1	2	2	4	49	3,27
27	4	4	3	3	5	4	2	3	5	3	2	1	1	1	1	42	2,80
28	4	5	4	4	5	5	5	4	5	5	3	4	4	5	4	66	4,40
29	1	4	1	2	5	5	2	1	2	1	1	1	1	2	1	30	2,00
30	1	4	2	4	4	5	1	4	4	1	1	2	1	1	2	37	2,47
31	3	4	4	2	3	5	3	3	4	5	2	3	3	4	5	53	3,53
32	3	4	4	4	5	5	3	2	3	3	2	2	2	3	4	49	3,27
	91	118	97	98	146	146	104	100	128	116	81	83	71	97	100	1576	105,07
Media aritmética	2,8	3,7	3	3,1	4,6	4,6	3,3	3,1	4	3,6	2,5	2,6	2,2	3	3,1		3,28
Desviación estándar	1,2	0,9	1,1	1	0,8	0,7	1,3	1	1	1,4	1	1	0,9	1,3	1,3	8,846359	0,589757
Varianza	1,4	0,8	1,3	1	0,6	0,5	1,7	1	1	1,9	1	1	0,9	1,6	1,6	78,258065	0,347814

Realizado por: Luis Pérez
Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Primeramente se requiere verificar la normalidad de los datos obtenidos, aquí se trabaja con los valores de los promedios de las valoraciones expresadas por cada participante en la encuesta. Se utilizó el software estadístico R, la siguiente figura presenta los detalles.

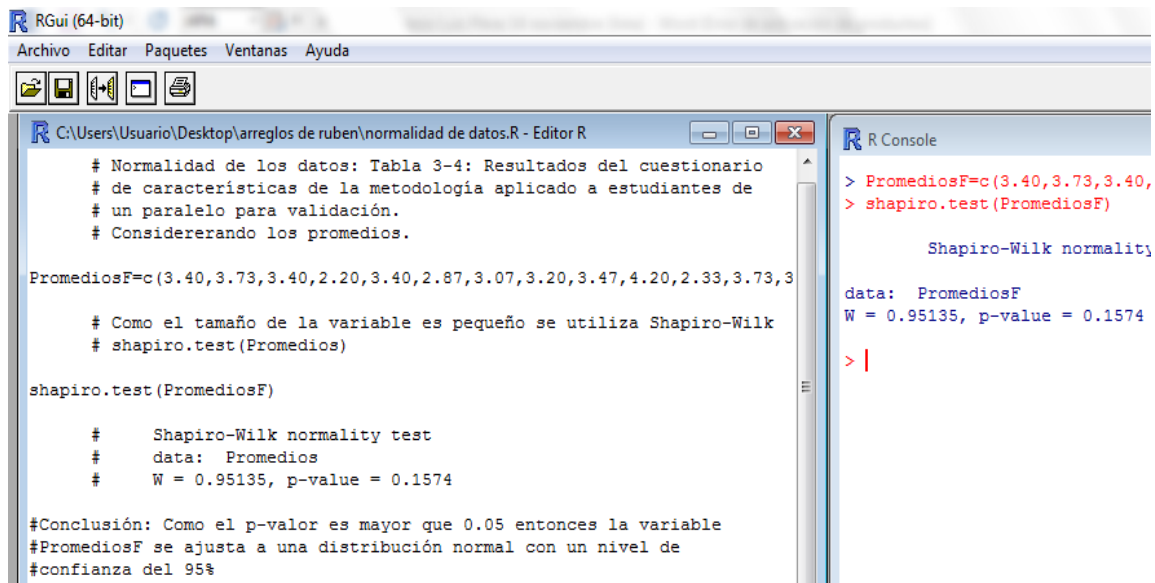


Figura 1- 4: Utilización del software R para probar la normalidad de los datos referentes a las características de la metodología

Fuente: Datos de promedios de la tabla 3 – 4 procesados en el software R

Continuando con la validación del instrumento, el alfa de Cronbach se calcula con el siguiente modelo matemático:

$$\alpha = \left[\frac{k}{k - 1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Donde:

α = Alfa de Cronbach = valor a calcular

k = Número de participantes = 32

S_i^2 = Varianza de cada ítem =

1,4 0,8 1,3 1 0,6 0,5 1,7 1 1 1,9 1 1 0,9 1,6 1,6

$\sum_{i=1}^k S_i^2$ = Sumatoria de las varianzas = 17,3

$$S_t^2 = \text{Varianza total} = 78,25$$

Sustituyendo en el modelo matemático:

$$\alpha = \left[\frac{32}{32-1} \right] \left[1 - \frac{17,3}{78,25} \right]$$

$$\alpha = 0,8040$$

Analizando este valor con los criterios establecidos se determina que:

Coefficiente alfa $0,8040 > 0,8$

Por lo tanto es bueno y en consecuencia confiable el instrumento.

Para la **validación** del instrumento que permitió medir el nivel de aprendizaje situado, se analizó detenidamente el cuestionario, luego se aplicó al grupo de 36 estudiantes del paralelo C, los resultados fueron tabulados y comprobados en su normalidad con shapiro.test y en su fiabilidad con el alfa de Cronbach, así:

Tabla 4-4: Resultados del cuestionario de nivel de aprendizaje situado aplicado a estudiantes de un paralelo para validación

PARTICIPANTES PARALELO C	ITEMS																				SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	4	3	2	1	2	2	2	3	3	2	2	3	2	3	3	4	4	3	2	1	51	2,55
2	3	2	3	5	3	4	5	3	2	4	5	3	5	2	1	2	3	3	3	2	63	3,15
3	3	2	1	3	1	3	2	3	2	2	4	1	4	2	2	3	1	2	3	3	47	2,35
4	3	2	3	2	2	3	3	2	4	3	3	2	3	2	3	3	2	1	2	1	49	2,45
5	2	2	2	3	3	2	1	3	3	2	3	2	2	1	2	2	3	2	2	3	45	2,25
6	3	2	1	1	3	3	3	1	1	1	3	3	2	1	1	3	4	3	3	3	45	2,25
7	3	4	4	4	2	5	2	4	3	2	1	4	4	2	4	3	4	2	2	1	60	3,00
8	4	2	3	5	2	4	5	4	2	1	2	1	2	4	3	2	4	2	4	3	59	2,95
9	4	4	3	2	4	4	1	3	5	1	4	3	5	2	4	3	4	2	4	2	64	3,20
10	5	2	3	5	4	4	4	5	3	3	4	4	3	4	3	2	4	2	2	1	67	3,35
11	5	3	2	4	4	5	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	5	5	4	4	76	3,80
12	5	5	4	5	4	5	5	5	5	3	5	3	3	4	3	5	5	5	3	3	85	4,25
13	4	3	4	3	3	4	2	3	3	2	3	4	3	3	2	3	4	3	3	3	62	3,10
14	5	4	3	4	3	5	4	5	4	4	3	4	4	4	4	5	4	4	4	3	79	3,95
15	3	4	3	4	3	5	2	3	2	3	5	5	4	5	3	2	4	3	4	2	69	3,45
16	3	3	2	1	3	2	1	5	5	3	2	3	3	3	1	3	5	2	3	3	56	2,80
17	3	2	3	4	3	4	5	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	66	3,30
18	4	3	1	4	3	4	5	2	3	1	3	4	4	3	4	2	3	4	3	1	61	3,05
19	5	3	5	2	3	5	3	5	3	2	2	4	5	3	1	4	3	3	3	4	68	3,40
20	5	3	4	3	2	4	2	5	5	4	2	3	5	3	4	4	4	4	3	3	72	3,60
21	2	2	5	4	3	5	4	4	3	3	2	3	2	3	2	4	5	3	3	3	65	3,25
22	3	2	1	2	3	4	2	1	1	2	1	3	4	2	1	5	4	2	3	2	48	2,40
23	5	3	5	5	4	3	2	5	4	3	3	3	2	3	3	4	5	4	4	3	73	3,65
24	4	3	2	2	3	3	2	2	3	2	5	3	2	2	1	3	5	3	3	2	55	2,75
25	2	3	2	2	2	3	3	2	3	2	3	2	4	3	3	2	4	3	2	2	52	2,60
26	4	4	3	3	4	4	3	5	4	4	5	4	4	3	1	5	5	4	4	4	77	3,85
27	4	4	5	3	4	5	4	4	4	3	3	4	4	2	4	5	5	4	3	4	78	3,90
28	2	3	2	2	3	2	3	2	5	2	4	3	4	2	2	2	5	2	3	4	57	2,85
29	3	4	3	2	3	3	2	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	65	3,25
30	4	3	4	5	4	3	3	4	3	2	3	2	1	1	1	3	3	2	2	2	55	2,75
31	4	5	4	2	2	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	3	3	3	3	75	3,75
32	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	2	5	5	4	4	4	73	3,65
33	2	5	2	5	5	5	3	1	1	3	4	3	3	5	2	5	3	5	2	4	68	3,40
34	3	3	3	4	4	2	3	2	4	2	4	3	3	3	3	4	4	2	3	3	62	3,10
35	3	3	3	4	3	3	2	2	2	1	2	3	2	2	1	4	3	2	2	1	48	2,40
36	4	3	1	3	1	4	2	1	3	2	1	2	3	1	2	5	3	2	2	1	46	2,30
	128	112	105	116	109	132	105	117	118	90	114	112	121	100	90	125	139	107	107	94	2241	112,05
Media aritmética	3,6	3,1	2,9	3,2	3	3,7	2,9	3,3	3,3	2,5	3,2	3,1	3,4	2,8	2,5	3,5	3,9	3	3	2,61		3,1125
Desviación estándar	1	0,9	1,2	1,3	0,9	1	1,2	1,3	1,1	0,9	1,2	0,9	1,1	1,1	1,1	1,1	1	1	0,7	1,02	10,9580	0,5479
Varianza	0,9	0,8	1,5	1,6	0,8	1	1,4	1,7	1,3	0,8	1,3	0,8	1,2	1,1	1,3	1,2	0,9	1,1	0,5	1,04	120,0786	0,3002

Realizado por: Luis Pérez

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Se inicia verificando la normalidad de los datos obtenidos, se trabaja con los valores de los promedios de las valoraciones dadas por cada participante en la encuesta. Se utilizó el software estadístico R, en la figura siguiente se observan los detalles.

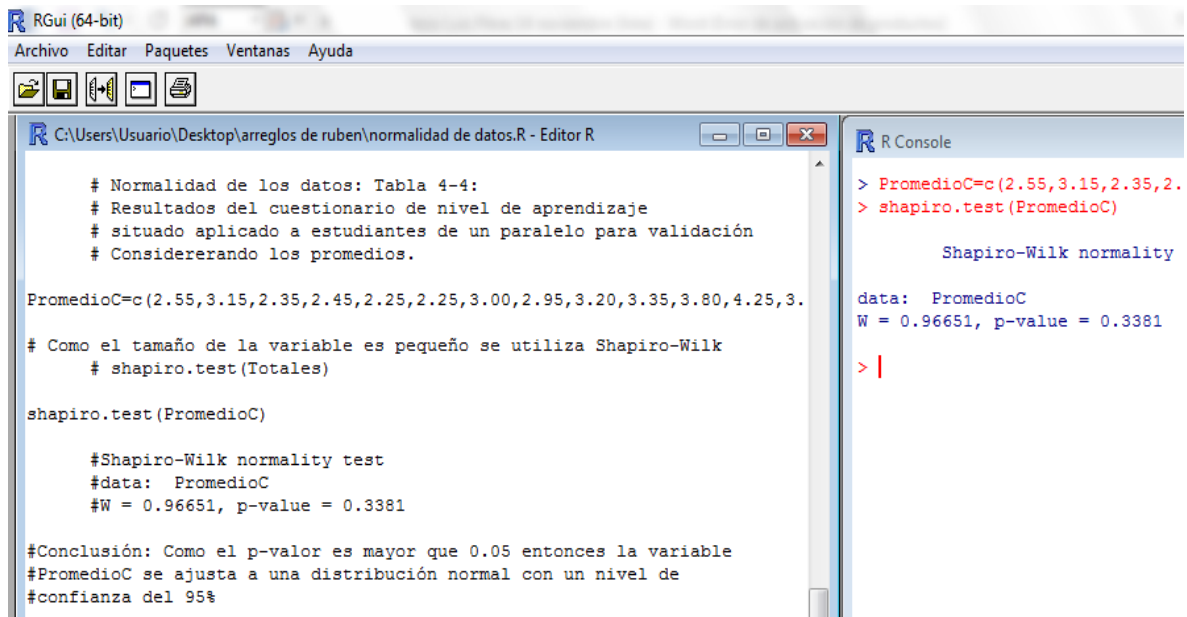


Figura 2 - 4: Utilización del software R para probar la normalidad de los datos referentes al nivel de aprendizaje situado

Fuente: Datos de promedios de la tabla 4 – 4 procesados en el software R

Siguiendo la validación del instrumento, el alfa de Cronbach se calcula con el siguiente modelo matemático:

$$\alpha = \left[\frac{k}{k - 1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Donde:

α = Alfa de Cronbach = valor a calcular

k = Número de participantes = 36

S_i^2 = Varianza de cada ítem =

0,9 0,8 1,5 1,6 0,8 1 1,4 1,7 1,3 0,8 1,3 0,8 1,2 1,1 1,3 1,2 0,9 1,1 0,5 1

Valores aproximados a una décima

$\sum_{i=1}^k S_i^2$ = Sumatoria de las varianzas = 22,5

S_t^2 = Varianza total = 120,078

Sustituyendo en el modelo matemático:

$$\alpha = \left[\frac{36}{36-1} \right] \left[1 - \frac{22,5}{120,078} \right]$$

$$\alpha = 0,8358$$

Analizando este valor con los criterios establecidos se determina que:

Coefficiente alfa $0,8358 > 0,8$, por lo tanto es bueno y en consecuencia confiable el instrumento.

Criterios utilizados para el estudio estadístico:

- Se seleccionó dos grupos que no tengan diferencia estadísticamente significativa
- Esa inexistencia de diferencia estadísticamente significativa se determinó tanto con los resultados de las características de la metodología como con el nivel de aprendizaje situado.
- En este caso los grupos seleccionados fueron el paralelo F como grupo de control y el paralelo I como grupo experimental.

Para probar que los dos grupos no tengan diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la variable características de la metodología se procedió así:

Tabla 5-4: Descripción de la tabla para resultados del cuestionario para las características de la metodología aplicado a estudiantes del grupo experimental

PARALELO	FUNCIÓN	SITUACIÓN	VARIABLE DE ESTUDIO
I	GRUPO EXPERIMENTAL	ANTES DE LA PROPUESTA	CARACTERÍSTICAS DE LA METODOLOGÍA

Realizado por: Luis Pérez

Tabla 6-4: Resultados del cuestionario para las características de la metodología aplicado a estudiantes del grupo experimental

PARTICIPANTES PARALELO I	ITEMS															SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	2	3	3	2	2	4	3	2	5	5	3	3	2	2	2	43	2,87
2	1	2	2	3	5	4	2	3	3	4	3	2	3	3	4	44	2,93
3	3	5	3	2	5	5	2	4	5	5	3	3	2	3	3	53	3,53
4	5	3	3	5	3	5	5	5	3	5	3	3	3	3	3	57	3,80
5	2	3	4	5	2	5	4	4	5	5	1	2	1	3	3	49	3,27
6	2	1	2	4	5	5	5	5	5	5	3	3	4	5	5	59	3,93
7	4	2	3	3	5	5	2	3	4	5	2	4	3	4	5	54	3,60
8	4	4	1	1	1	4	5	2	1	4	3	2	2	4	2	40	2,67
9	2	5	2	3	4	5	5	2	5	4	5	3	3	4	3	55	3,67
10	4	2	2	3	5	5	4	2	5	2	2	3	4	4	4	51	3,40
11	5	2	2	2	3	5	1	3	3	5	3	4	3	3	5	49	3,27
12	4	3	3	2	4	5	4	4	5	5	4	4	4	5	5	61	4,07
13	3	3	5	4	4	5	4	3	4	5	3	3	1	2	3	52	3,47
14	2	1	2	1	2	2	1	1	1	2	2	1	2	1	4	25	1,67
15	2	4	5	3	4	5	3	3	4	5	2	1	1	3	4	49	3,27
16	5	5	3	3	5	3	1	4	5	5	3	2	5	2	4	55	3,67
17	2	3	5	3	3	5	4	5	5	5	3	3	2	2	3	53	3,53
18	5	5	3	3	5	5	3	5	4	5	5	5	4	4	3	64	4,27
19	3	4	2	2	2	5	4	3	4	5	5	4	4	3	5	55	3,67
20	2	1	1	3	5	5	5	4	5	5	2	4	1	5	3	51	3,40
21	3	5	3	3	5	5	4	3	4	5	3	4	2	3	3	55	3,67
22	1	1	2	2	5	4	1	1	4	1	1	1	2	4	1	31	2,07
23	3	3	3	2	5	4	3	5	3	5	2	1	3	4	5	51	3,40
24	2	1	3	2	4	5	5	2	5	5	4	4	3	5	5	55	3,67
25	4	5	3	3	2	5	5	3	5	5	4	3	3	5	3	58	3,87
26	2	4	3	3	3	5	4	3	5	5	1	3	1	1	2	45	3,00
27	5	2	4	5	2	5	3	4	5	5	2	2	3	1	3	51	3,40
28	2	4	3	3	3	4	4	3	4	5	4	4	3	4	5	55	3,67
29	4	5	4	5	5	4	4	5	4	5	4	5	5	3	4	66	4,40
30	2	2	3	2	3	4	2	2	3	4	3	2	1	2	3	38	2,53
31	3	5	4	5	4	5	5	3	5	5	2	3	2	3	2	56	3,73
32	4	3	2	3	4	5	4	4	5	5	4	3	4	4	3	57	3,80
33	2	5	3	2	3	5	4	4	3	5	4	4	3	3	4	54	3,60
34	1	2	2	1	4	5	2	1	4	4	3	1	3	4	1	38	2,53
	100	108	98	98	126	157	117	110	140	155	101	99	92	111	117	1729	115,27
media aritmé	2,9	3,2	2,9	2,9	3,7	4,6	3,4	3,2	4,1	4,6	3	2,9	2,7	3,3	3,4		3,39
desviacion																	
estándar	1,3	1,4	1	1,1	1,2	0,7	1,3	1,2	1,1	1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	8,74255476	0,58283698
varianza	1,6	2	1	1,3	1,5	0,5	1,8	1,5	1,2	1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,3	76,4322638	0,33969895

Realizado por: Luis Pérez

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Suma total de promedios = 115,27

Media aritmética = 3,39

Desviación estándar = 0,58283698

Varianza = 0,33969895

Número de estudiantes = 34

Tabla 7-4: Descripción de la tabla para resultados del cuestionario para las características de la metodología aplicado a estudiantes del grupo de control

PARALELO	FUNCIÓN	SITUACIÓN	VARIABLE DE ESTUDIO
F	GRUPO DE CONTROL	ANTES DE LA PROPUESTA	CARACTERÍSTICAS DE LA METODOLOGÍA

Realizado por: Luis Pérez

Tabla 8-4: Resultados del cuestionario para las características de la metodología aplicado a estudiantes del grupo de control

PARTICIPANTES PARALELO F	ITEMS															SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	3	4	2	2	5	4	3	4	5	5	3	3	1	4	3	51	3,40
2	3	2	2	3	5	5	5	4	5	5	3	3	3	4	4	56	3,73
3	3	2	4	5	3	5	5	4	3	5	2	4	2	1	3	51	3,40
4	2	2	3	2	4	5	1	2	3	1	2	2	1	1	2	33	2,20
5	4	3	4	3	4	5	3	3	4	5	2	2	2	3	4	51	3,40
6	1	4	2	5	2	4	2	4	5	4	1	2	2	4	1	43	2,87
7	4	3	2	3	5	4	2	4	4	3	3	2	2	3	2	46	3,07
8	1	4	3	2	5	4	4	2	5	3	2	2	4	3	4	48	3,20
9	1	3	5	3	5	5	4	5	5	3	2	2	2	4	3	52	3,47
10	3	4	5	5	5	5	3	4	5	5	5	4	2	3	5	63	4,20
11	1	4	2	2	5	5	1	3	4	1	1	2	2	1	1	35	2,33
12	3	4	3	2	5	5	5	4	4	4	3	5	2	4	3	56	3,73
13	3	4	2	2	4	5	4	3	3	4	4	5	4	4	3	54	3,60
14	2	4	4	3	5	5	4	3	4	5	3	3	2	3	3	53	3,53
15	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	2	3	4	50	3,33
16	5	3	3	4	5	5	5	3	4	5	3	3	4	4	5	61	4,07
17	3	4	4	3	5	5	4	2	4	3	3	3	3	5	4	55	3,67
18	4	4	5	4	5	5	4	4	5	4	2	2	2	5	5	60	4,00
19	4	3	4	3	5	3	4	3	3	4	3	2	3	2	2	48	3,20
20	4	3	2	4	5	4	2	4	4	4	2	3	1	2	3	47	3,13
21	2	5	1	1	5	5	2	1	1	1	1	2	1	2	1	31	2,07
22	2	5	3	3	5	3	2	2	3	5	4	3	2	2	3	47	3,13
23	4	5	2	2	3	5	2	2	4	3	4	2	3	4	4	49	3,27
24	4	5	4	3	5	5	5	3	4	5	3	3	2	3	3	57	3,80
25	2	4	3	3	5	5	3	3	5	3	3	2	3	5	4	53	3,53
26	3	2	2	4	5	3	5	4	5	4	3	1	2	2	4	49	3,27
27	4	4	3	3	5	4	2	3	5	3	2	1	1	1	1	42	2,80
28	4	5	4	4	5	5	5	4	5	5	3	4	4	5	4	66	4,40
29	1	4	1	2	5	5	2	1	2	1	1	1	1	2	1	30	2,00
30	1	4	2	4	4	5	1	4	4	1	1	2	1	1	2	37	2,47
31	3	4	4	2	3	5	3	3	4	5	2	3	3	4	5	53	3,53
32	3	4	4	4	5	5	3	2	3	3	2	2	2	3	4	49	3,27
	91	118	97	98	146	146	104	100	128	116	81	83	71	97	100	1576	105,07
Media aritmética	2,8	3,7	3	3,1	4,6	4,6	3,3	3,1	4	3,6	2,5	2,6	2,2	3	3,1		3,28
Desviación estándar	1,2	0,9	1,1	1	0,8	0,7	1,3	1	1	1,4	1	1	0,9	1,3	1,3	8,846359	0,589757
Varianza	1,4	0,8	1,3	1	0,6	0,5	1,7	1	1	1,9	1	1	0,9	1,6	1,6	78,258065	0,347814

Realizado por: Luis Pérez

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Suma total de promedios = 105,07

Media aritmética = 3,28

Desviación estándar = 0,589757

Varianza = 0,347814

Número de estudiantes = 32

Se debía probar que los dos grupos no tienen diferencia estadísticamente significativa

a) Planteamiento de hipótesis

Hipótesis nula Ho: $\mu_I = \mu_F$

El promedio de la valoración de las características de la metodología que se aplica en el grupo de experimentación **no difiere** del promedio de la valoración de las características de la metodología que se aplica en el grupo de control.

Hipótesis de investigación Hi: $\mu_I \neq \mu_F$

El promedio de la valoración de las características de la metodología que se aplica en el grupo de experimentación **es diferente** del promedio de la valoración de las características de la metodología que se aplica en el grupo de control.

b) Nivel de significación

$$\alpha = 0,05$$

c) Criterio

Rechaza la Ho si $Z_c \leq -1,96$ o $Z_c \geq 1,96$

Donde 1,96 es el valor teórico de Z en un ensayo a dos colas con un nivel de significación de 0,05, y Z_c es el valor calculado de Z que se obtiene aplicando la fórmula:

$$Z_c = \frac{\mu_I - \mu_F}{\sqrt{\frac{\sigma_E^2}{n_E} + \frac{\sigma_C^2}{n_C}}}$$

Donde:

Z_c = Puntuación z calculado

μ_I = Promedio de la valoración de las características de la metodología del grupo de experimentación

μ_F = Promedio de la valoración de las características de la metodología del grupo de control

σ_E^2 = Varianza poblacional del grupo de experimentación

σ_C^2 = Varianza poblacional del grupo de control

n_E = Número de integrantes del grupo de experimentación

n_C = Número de integrantes del grupo de control

d) Cálculos

Se tienen los siguientes datos:

$$\mu_I = 3,39$$

$$\mu_F = 3,28$$

$$\sigma_E^2 = 0,339698$$

$$\sigma_C^2 = 0,347814$$

$$n_E = 34$$

$$n_C = 32$$

Sustituyendo los datos

$$Z_c = \frac{\mu_I - \mu_F}{\sqrt{\frac{\sigma_E^2}{n_E} + \frac{\sigma_C^2}{n_C}}} \quad Z_c = \frac{3,39 - 3,28}{\sqrt{\frac{0,339698}{34} + \frac{0,347814}{32}}} \quad Z_c = 0,7616$$

e) Decisión

Como el valor de Z calculado es menor que el valor teórico, esto es:

$$Z_c = 0,76 < Z_t = 1,96$$

0,76 está en la zona de aceptación de la hipótesis nula H_0 , luego queda negada la hipótesis de investigación H_1 , esto es: “El promedio de la valoración de las características de la metodología que se aplica en el grupo de experimentación **no difiere** del promedio de la valoración de las características de la metodología que se aplica el grupo de control”. En consecuencia los grupos son estadísticamente homogéneos en cuanto a la valoración de las características de la metodología que se aplica.

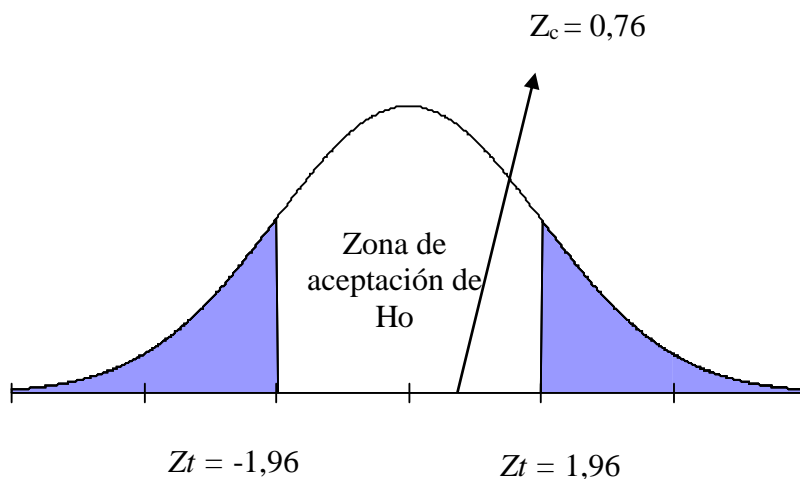


Figura 3-4: Curva normal con zonas de rechazo y de aceptación de la hipótesis nula que indica no hay diferencia entre la valoración de las características de la metodología entre los dos grupos

Realizado por: Luis Pérez

Para probar que los dos grupos no tienen diferencia estadísticamente significativa referente a la variable nivel de aprendizaje situado antes del experimento, se procedió así:

Utilizando la notación de Cook y Campbell (1979) para diseños experimentales las situaciones observadas o no, respecto a los dos grupos, tanto el de experimentación como el de control, se expresan así:

Grupo de experimentación: 34 estudiantes del paralelo I

Grupo de control: 32 estudiantes del paralelo F

Variable independiente: Características de la metodología

Variable dependiente: Nivel de aprendizaje situado

Grupo	Asignación	Pretest	Tratamiento	Posttest
I	no R	O ₁	X	O ₂
F	no R	O ₁		O ₂

Expresados los dos grupos juntos, el diseño es el siguiente:

O ₁	X	O ₂

O ₁		O ₂

Tabla 9-4: Descripción de la tabla para resultados del cuestionario para nivel de aprendizaje situado aplicado a estudiantes del grupo experimental

PARALELO	FUNCIÓN	SITUACIÓN	VARIABLE DE ESTUDIO
I	GRUPO EXPERIMENTAL	ANTES DE LA PROPUESTA	NIVEL DE APRENDIZAJE SITUADO

Realizado por: Luis Pérez

Tabla 10-4: Resultados del cuestionario para nivel de aprendizaje situado aplicado a estudiantes del grupo experimental

PARTICIPANTES PARALELO I	ITEMS																				SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	4	3	5	4	2	3	3	3	4	2	5	3	4	2	1	3	4	3	1	4	63	3,15
2	1	2	3	2	4	3	2	4	3	4	3	4	3	5	5	5	4	3	4	5	69	3,45
3	3	3	2	3	4	5	1	4	5	3	4	4	5	3	2	3	4	5	4	3	70	3,50
4	5	5	3	3	4	5	2	5	3	5	2	3	4	3	3	5	4	4	4	4	76	3,80
5	3	4	3	4	2	3	4	4	5	4	5	4	4	4	3	4	5	4	4	4	77	3,85
6	5	4	3	3	4	3	4	3	4	2	4	4	5	3	5	3	5	3	4	2	73	3,65
7	4	5	3	3	5	5	5	4	4	5	4	4	5	4	3	5	5	4	4	3	84	4,20
8	5	5	5	3	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	93	4,65
9	4	4	5	3	5	5	3	3	4	3	4	3	5	3	1	4	5	5	4	5	78	3,90
10	3	3	2	2	4	5	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	69	3,45
11	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	1	4	4	3	4	3	4	3	69	3,45
12	5	5	2	1	1	1	1	5	3	2	4	1	1	3	1	4	5	2	3	1	51	2,55
13	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	5	4	4	4	73	3,65
14	3	4	3	3	4	4	5	5	4	4	5	3	4	4	4	5	5	4	5	4	82	4,10
15	4	4	5	3	4	5	4	4	3	2	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	75	3,75
16	5	4	1	4	4	5	4	3	4	4	5	4	5	4	4	5	5	4	4	4	82	4,10
17	4	3	2	2	4	4	4	3	4	3	2	4	3	2	1	4	4	4	3	2	62	3,10
18	5	4	3	3	4	5	3	5	5	4	4	4	3	3	2	4	3	2	4	2	72	3,60
19	4	3	5	3	5	5	5	3	4	5	5	4	3	3	2	4	5	5	5	4	82	4,10
20	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4	5	3	2	3	5	4	3	5	85	4,25
21	4	3	2	4	5	4	5	2	4	2	3	4	4	2	1	3	5	5	5	4	71	3,55
22	5	4	3	5	4	5	5	5	4	4	3	4	5	5	4	5	5	4	4	5	88	4,40
23	5	5	4	5	4	5	5	5	4	3	4	4	4	5	3	4	4	4	4	4	85	4,25
24	5	5	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	90	4,50
25	5	3	2	1	3	4	1	5	3	2	3	3	3	3	1	3	4	3	3	3	58	2,90
26	4	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	77	3,85
27	5	4	4	3	4	5	4	5	5	4	4	3	4	4	4	4	5	4	3	4	82	4,10
28	5	4	5	4	4	5	1	5	4	3	4	4	3	3	2	4	5	5	4	4	78	3,90
29	5	5	5	4	5	5	5	5	3	4	3	3	3	4	3	5	5	4	3	4	83	4,15
30	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	5	4	75	3,75
31	5	1	5	1	2	4	1	4	1	5	1	3	4	1	1	2	5	5	5	4	60	3,00
32	5	5	5	4	4	5	4	4	3	3	5	5	4	5	4	5	4	3	4	3	84	4,20
33	4	4	3	2	5	5	3	4	3	1	1	4	4	4	4	4	5	4	3	4	71	3,55
34	5	4	4	3	4	5	4	5	5	4	3	3	4	4	1	5	5	5	4	4	81	4,05
Media aritmét	145	129	121	106	133	146	121	140	132	115	126	123	131	120	96	137	155	135	131	126	2568	128,4
Desviacion estándar	0,9	0,9	1,2	1	1	1	1,3	0,9	0,8	1	1,1	0,7	1	1	1,3	0,9	0,6	0,8	0,8	1	9,500352	0,4750176
Varianza	0,9	0,9	1,4	1	1	0,9	1,8	0,8	0,7	1	1,2	0,5	1	0,9	1,7	0,8	0,3	0,7	0,6	0,9	90,25668	0,2256417

Realizado por: Luis Pérez

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Se requiere verificar la normalidad de los datos obtenidos, se trabaja con los resultados de los promedios de las valoraciones que asignó cada participante en la encuesta. Se utilizó el software estadístico R, en la figura se constan los detalles.

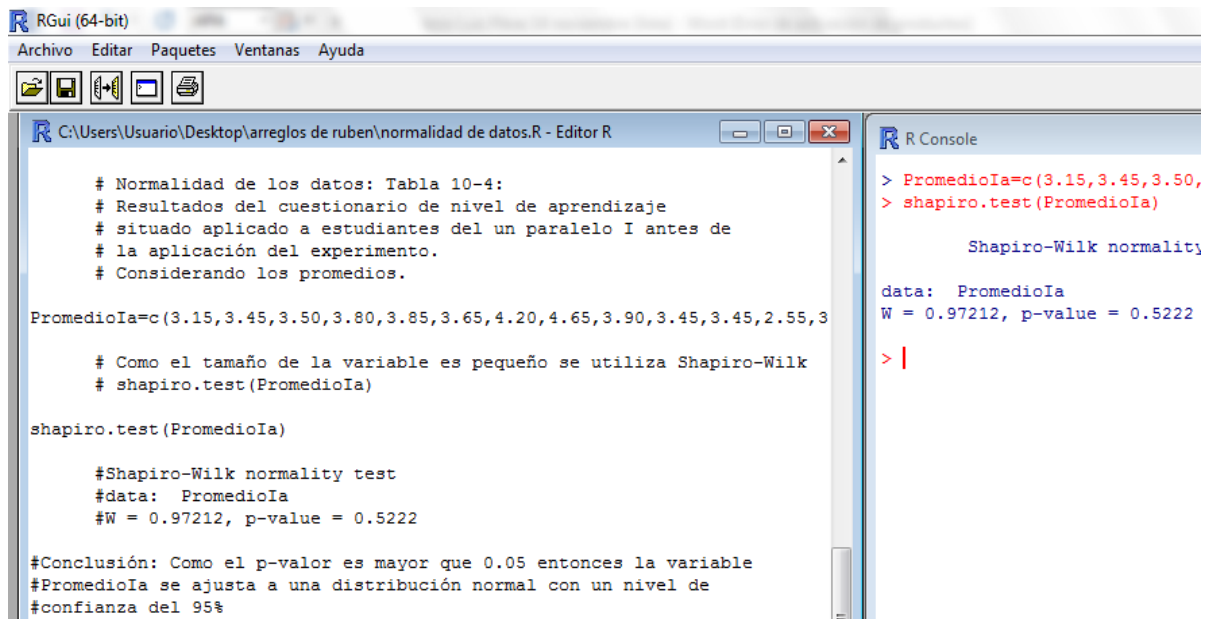


Figura 4 - 4: Utilización del software R para probar la normalidad de los datos referentes al nivel de aprendizaje situado antes del experimento

Fuente: Datos de promedios de la tabla 10 – 4 procesados en el software R

Continuando con los resultados a partir de la tabla 10 - 4

Suma total de promedios = 128,4

Media aritmética = 3,78

Desviación estándar = 0,47501759

Varianza = 0,22564171

Número de estudiantes = 34

Tabla 11-4: Descripción de la tabla para resultados del cuestionario para nivel de aprendizaje situado aplicado a estudiantes del grupo de control

PARALELO	FUNCIÓN	SITUACIÓN	VARIABLE DE ESTUDIO
F	GRUPO DE CONTROL	ANTES DE LA PROPUESTA	NIVEL DE APRENDIZAJE SITUADO

Realizado por: Luis Pérez

Tabla 12-4: Resultados del cuestionario para nivel de aprendizaje situado aplicado a estudiantes del grupo de control

PARTICIPANTES PARALELO F	ITEMS																				SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	4	3	3	4	2	4	5	3	2	4	3	4	5	3	4	4	3	3	2	5	70	3,50
2	5	4	3	4	4	5	3	4	3	3	4	4	4	3	1	4	5	4	4	4	75	3,75
3	5	4	3	3	4	4	3	5	4	3	3	4	4	3	4	5	4	4	4	3	76	3,80
4	4	3	3	3	4	5	4	5	4	3	3	4	3	3	4	4	5	5	4	5	78	3,90
5	4	3	2	3	3	4	4	2	5	3	3	2	4	3	1	3	4	2	3	3	61	3,05
6	5	3	2	5	3	4	3	3	4	2	3	2	3	3	2	4	4	3	4	3	65	3,25
7	3	4	3	2	4	4	3	5	4	2	3	3	3	2	3	2	4	5	4	3	66	3,30
8	3	3	5	2	2	5	2	4	4	2	2	3	3	3	1	1	5	3	2	1	55	2,75
9	4	3	4	3	3	4	2	2	4	2	3	3	4	2	2	4	4	4	2	5	64	3,20
10	4	3	3	3	4	5	4	5	4	3	2	3	4	4	3	3	3	4	3	3	70	3,50
11	4	4	3	4	5	5	4	5	4	5	5	4	4	2	4	4	5	5	4	5	85	4,25
12	5	4	3	4	4	5	3	5	3	4	3	3	2	5	3	4	4	2	2	4	72	3,60
13	3	4	3	5	2	3	3	3	4	2	3	3	2	3	1	2	3	4	4	4	61	3,05
14	5	4	4	2	3	4	2	5	4	2	3	3	4	4	3	4	5	5	5	4	75	3,75
15	4	3	3	4	4	4	4	5	4	4	3	5	5	3	3	5	4	5	4	5	81	4,05
16	4	4	5	3	4	5	3	5	4	3	4	3	3	4	3	4	5	3	3	4	76	3,80
17	4	4	3	3	3	5	4	4	5	3	4	5	4	2	3	1	2	3	3	4	69	3,45
18	3	2	2	2	3	4	2	3	3	2	1	2	3	3	3	3	3	2	2	1	49	2,45
19	4	5	3	4	3	2	4	4	3	4	4	3	4	3	1	5	5	4	3	4	72	3,60
20	4	3	3	4	4	4	3	4	5	3	4	3	4	4	2	4	5	5	4	4	76	3,80
21	4	5	4	4	5	5	3	5	4	3	4	4	3	4	1	3	5	3	5	4	78	3,90
22	3	4	3	3	4	5	5	5	5	3	3	4	4	3	3	4	5	4	4	4	78	3,90
23	5	4	3	4	2	5	4	5	3	5	3	4	2	3	5	4	5	4	3	1	74	3,70
24	5	4	4	3	4	5	3	4	3	3	2	3	3	2	2	3	4	4	3	3	67	3,35
25	5	4	2	3	4	4	4	5	5	4	3	4	3	2	1	4	4	4	3	1	69	3,45
26	3	5	2	3	4	5	4	2	4	3	5	5	4	2	1	2	5	5	5	4	73	3,65
27	3	4	3	2	4	2	2	3	4	2	3	3	3	4	2	2	3	2	2	2	55	2,75
28	3	4	3	4	4	3	4	4	3	2	3	2	3	2	4	3	4	3	4	3	65	3,25
29	5	5	4	4	4	4	4	5	5	4	3	4	4	3	3	4	5	5	4	4	83	4,15
30	4	3	3	3	4	4	3	3	3	2	3	3	4	3	2	3	4	4	5	4	67	3,35
31	5	4	5	4	5	5	4	5	5	3	5	5	4	4	3	5	5	4	4	4	88	4,40
32	4	4	5	4	5	5	5	4	4	4	4	4	3	4	4	4	5	4	5	5	86	4,30
	130	120	104	108	117	137	110	131	125	97	104	111	112	96	82	115	134	120	112	114	2279	113,95
Media aritmética	4,1	3,8	3,3	3,4	3,7	4,3	3,4	4,1	3,9	3	3,3	3,5	3,5	3	2,6	3,6	4,2	3,8	3,5	3,6		3,56
Desviación estándar	0,8	0,7	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9	1	0,8	0,9	0,9	0,9	0,8	0,9	1,2	1	0,9	1	1	1,2	9,167736	0,458387
Varianza	0,6	0,5	0,8	0,7	0,7	0,7	0,8	1,1	0,6	0,8	0,8	0,8	0,6	0,8	1,4	1	0,7	1	1,1	1,4	84,047379	0,210118

Realizado por: Luis Pérez

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Suma total de promedios = 113,95

Media aritmética = 3,56

Desviación estándar = 0,458387

Varianza = 0,210118

Número de estudiantes = 32

Se debía probar que los dos grupos no tienen diferencia estadísticamente significativa

Para verificar la normalidad de los datos obtenidos, se trabaja con los resultados de los promedios de las valoraciones que contestó cada participante en la encuesta. Se utilizó el software estadístico R, aquí constan los detalles.

```

RGui (64-bit)
Archivo  Editar  Paquetes  Ventanas  Ayuda

C:\Users\Usuario\Desktop\arreglos de ruben\normalidad de datos.R - Editor R

# Normalidad de los datos: Tabla 12-4:
# Resultados del cuestionario de nivel de aprendizaje
# situado aplicado a estudiantes del un paralelo F antes de
# la aplicación del experimento.
# Considerando los promedios.

PromedioFa=c(3.50,3.75,3.80,3.90,3.05,3.25,3.30,2.75,3.20,3.50,4.25,3.60,3

# Como el tamaño de la variable es pequeño se utiliza Shapiro-Wilk
# shapiro.test(PromedioFa)

shapiro.test(PromedioFa)

#Shapiro-Wilk normality test
#data: PromedioFa
#W = 0.98091, p-value = 0.8256

#Conclusión: Como el p-valor es mayor que 0.05 entonces la variable
#PromedioFa se ajusta a una distribución normal con un nivel de
#confianza del 95%

R Console
> PromedioFa=c(3.50,3.75,3.80,
> shapiro.test(PromedioFa)

      Shapiro-Wilk normality

data: PromedioFa
W = 0.98091, p-value = 0.8256

> |

```

Figura 5 - 4: Utilización del software R para probar la normalidad de los datos referentes al nivel de aprendizaje situado antes del experimento

Fuente: Datos de promedios de la tabla 12 – 4 procesados en el software R

a) Planteamiento de hipótesis

Hipótesis nula H_0 : $\mu_I = \mu_F$

El promedio de la valoración del nivel de aprendizaje situado que logra el grupo de experimentación **no difiere** del promedio de la valoración del nivel de aprendizaje situado que logra el grupo de control.

Hipótesis de investigación H_i : $\mu_I \neq \mu_F$

El promedio de la valoración del nivel de aprendizaje situado que logra el grupo de experimentación **es diferente** del promedio de la valoración del nivel de aprendizaje situado que logra el grupo de control.

b) Nivel de significación

$$\alpha = 0,05$$

c) Criterio

Rechace la H_0 si $Z_c \leq -1,96$ o $Z_c \geq 1,96$

Donde 1,96 es el valor teórico de Z en un ensayo a dos colas con un nivel de significación de 0,05, y Z_c es el valor calculado de Z que se obtiene aplicando la fórmula:

$$Z_c = \frac{\mu_I - \mu_F}{\sqrt{\frac{\sigma_E^2}{n_E} + \frac{\sigma_C^2}{n_C}}}$$

Donde:

Z_c = Puntuación z calculado

μ_I = Promedio de la valoración del nivel de aprendizaje situado del grupo de experimentación

μ_F = Promedio de la valoración del nivel de aprendizaje situado del grupo de control

σ_E^2 = Varianza poblacional del grupo de experimentación

σ_C^2 = Varianza poblacional del grupo de control

n_E = Número de integrantes del grupo de experimentación

n_C = Número de integrantes del grupo de control

d) Cálculos

Se tienen los siguientes datos

$$\mu_I = 3,78$$

$$\mu_F = 3,56$$

$$\sigma_E^2 = 0,225641$$

$$\sigma_C^2 = 0,210118$$

$$n_E = 34$$

$$n_C = 32$$

Sustituyendo los datos

$$Z_c = \frac{\mu_I - \mu_F}{\sqrt{\frac{\sigma_E^2}{n_E} + \frac{\sigma_C^2}{n_C}}}$$

$$Z_c = \frac{3,78 - 3,56}{\sqrt{\frac{0,225641}{34} + \frac{0,210118}{32}}}$$

$$Z_c = 1,9146$$

e) **Decisión:** Como el valor de Z calculado es menor que el valor teórico, esto es:

$$Z_c = 1,9146 < Z_t = 1,96$$

1,9146 está en la zona de aceptación de la hipótesis nula H_0 , luego queda negada la hipótesis de investigación H_1 , esto es: “El promedio de la valoración del nivel de aprendizaje situado que logra el grupo de experimentación **no difiere** del promedio de la valoración del nivel de aprendizaje situado que logra el grupo de control”. En consecuencia los grupos son estadísticamente homogéneos en cuanto a la valoración del nivel de aprendizaje situado logrado por los estudiantes.

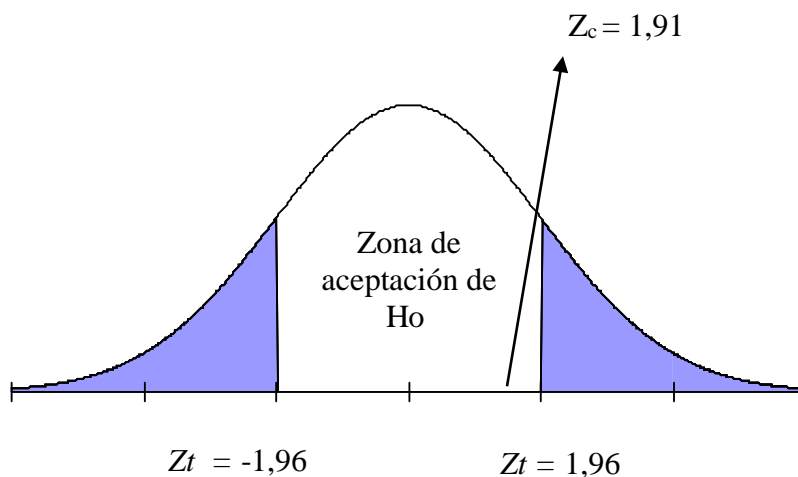


Figura 6-4: Curva normal con zonas de rechazo y de aceptación de la hipótesis nula que indica no hay diferencia entre la valoración del nivel de aprendizaje situado entre los dos grupos.

Realizado por: Luis Pérez

Resultados de cuestionario a estudiantes después de la propuesta

Solo se comparó con los resultados de la variable dependiente denominada nivel de aprendizaje situado, está claro que las metodologías ya fueron diferentes, así, con el grupo experimental se aplicó metodología activa y con el grupo de control la metodología tradicional, en consecuencia no tiene objeto comparar la metodología.

Tabla 13-4: Descripción de la tabla para resultados del cuestionario para nivel de aprendizaje situado aplicado a estudiantes del grupo experimental después de la propuesta

PARALELO	FUNCIÓN	SITUACIÓN	VARIABLE DE ESTUDIO
I	GRUPO EXPERIMENTAL	DESPUES DE LA PROPUESTA	NIVEL DE APRENDIZAJE SITUADO

Realizado por: Luis Pérez

Tabla 14-4: Resultados del cuestionario para nivel de aprendizaje situado aplicado a estudiantes del grupo experimental después de la propuesta

PARTICIPANTES PARALELO I	ITEMS																				SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	5	5	4	3	4	4	4	5	4	4	3	4	4	5	3	4	5	4	4	4	82	4,10
2	5	4	5	4	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4	5	5	5	5	91	4,55
3	5	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	94	4,70
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	5	4	3	3	78	3,90
5	4	4	5	4	5	4	3	4	4	4	4	4	5	4	3	5	5	5	4	4	85	4,25
6	5	4	4	3	4	4	5	4	4	3	4	4	5	4	3	4	5	4	4	4	81	4,05
7	5	4	5	4	4	5	4	5	4	4	5	4	5	4	4	5	5	4	3	2	85	4,25
8	3	4	5	4	5	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	1	71	3,55
9	4	4	3	4	5	5	3	4	2	3	4	5	4	4	3	4	4	3	3	4	75	3,75
10	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	4	5	5	4	4	4	91	4,55
11	4	5	4	3	5	5	3	4	5	4	3	5	4	4	4	3	5	5	5	4	84	4,20
12	5	4	5	5	4	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	94	4,70
13	4	4	5	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	5	4	3	4	3	4	75	3,75
14	5	5	4	5	5	5	4	4	3	4	4	4	4	3	4	5	4	5	4	5	86	4,30
15	5	4	4	5	5	4	4	5	4	4	5	4	5	4	4	5	5	4	4	4	88	4,40
16	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	4	4	87	4,35
17	5	5	3	5	4	3	5	5	4	4	4	5	5	5	4	5	5	4	4	4	88	4,40
18	5	4	5	4	4	5	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4	5	4	90	4,50
19	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	4	3	5	4	5	3	73	3,65
20	5	4	5	2	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	3	5	2	2	2	63	3,15
21	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	94	4,70
22	5	3	5	4	5	5	5	4	4	5	4	4	5	4	5	4	5	4	5	4	88	4,40
23	5	4	3	4	5	4	4	5	4	3	4	3	5	3	3	4	5	5	4	4	81	4,05
24	4	5	5	4	3	5	4	5	4	2	2	3	4	1	4	5	5	2	4	4	75	3,75
25	5	4	5	4	5	5	5	4	3	3	5	4	5	4	4	5	5	4	4	5	88	4,40
26	4	4	3	4	5	5	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	78	3,90
27	5	4	5	4	5	5	4	5	3	3	5	4	4	4	2	5	5	4	4	4	84	4,20
28	3	4	3	4	3	5	4	5	3	3	4	4	3	2	3	4	5	3	4	4	73	3,65
29	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	5	4	3	4	5	4	4	4	85	4,25
30	4	4	5	4	3	5	4	5	4	4	4	5	5	4	3	4	5	5	4	4	85	4,25
31	4	5	4	3	4	5	3	5	4	3	5	4	4	4	3	5	5	5	4	4	83	4,15
32	4	5	5	4	5	5	4	5	4	3	5	5	5	3	5	4	5	4	5	5	90	4,50
33	4	3	4	3	4	4	2	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	71	3,55
34	5	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	85	4,25
	152	143	149	133	150	150	136	151	135	123	138	138	150	132	128	146	159	140	135	133	2821	141,05
Media aritmét	4,5	4,2	4,4	3,9	4,4	4,4	4	4,4	4	3,6	4,1	4,1	4,4	3,9	3,8	4,3	4,7	4,1	4	3,9		
Desviacion estándar	0,6	0,5	0,8	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	0,9	0,7	0,7	0,6	0,8	0,7	0,9	7,53772449	0,3768862
Varianza	0,4	0,3	0,6	0,4	0,5	0,5	0,6	0,4	0,5	0,6	0,5	0,5	0,4	0,8	0,5	0,5	0,3	0,7	0,5	0,7	56,8172906	0,1420432

Realizado por: Luis Pérez

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Se requiere verificar la normalidad de los datos obtenidos, se trabaja con los promedios de las valoraciones sobre lo contestado por cada participante en la encuesta. Se utilizó el software estadístico R, en la figura constan los detalles.

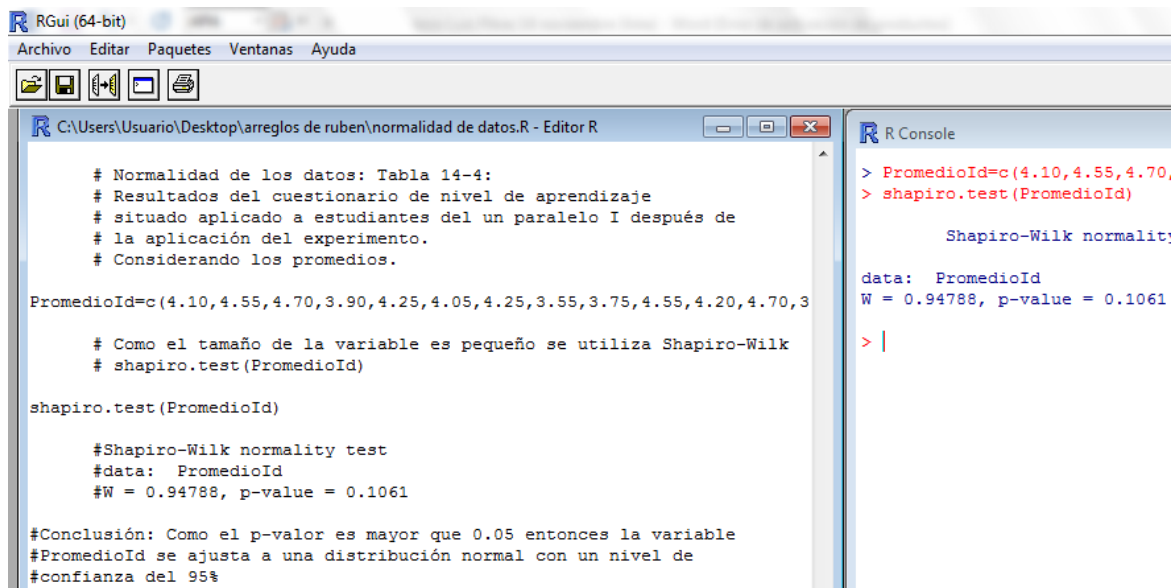


Figura 7 - 4: Utilización del software R para probar la normalidad de los datos referentes al nivel de aprendizaje situado después del experimento con el paralelo I

Fuente: Datos de promedios de la tabla 14 – 4 procesados en el software R

Suma total de promedios = 141,05

Media aritmética = 4,15

Desviación estándar = 0,376886

Varianza = 0,142043

Número de estudiantes = 34

Tabla 15-4: Descripción de la tabla para resultados del cuestionario para nivel de aprendizaje situado aplicado a estudiantes del grupo de control después de la propuesta

PARALELO	FUNCIÓN	SITUACIÓN	VARIABLE DE ESTUDIO
F	GRUPO DE CONTROL	DESPUES DE LA PROPUESTA	NIVEL DE APRENDIZAJE SITUADO

Realizado por: Luis Pérez

Tabla 16-4: Resultados del cuestionario para nivel de aprendizaje situado aplicado a estudiantes del grupo de control después de la propuesta

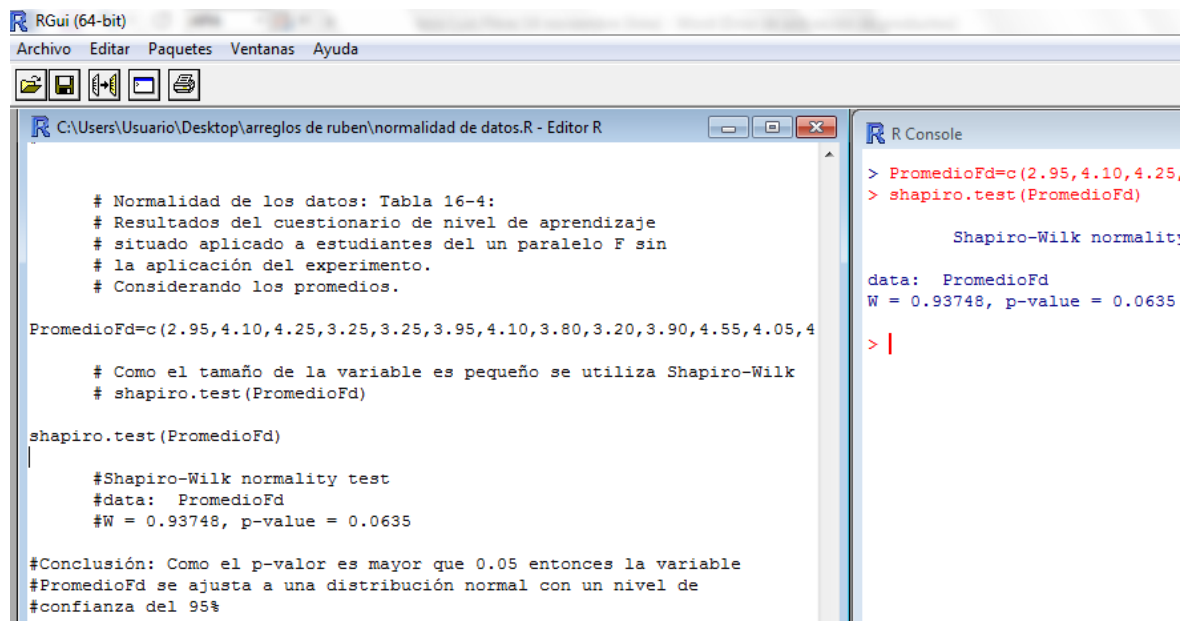
PARTICIPANTES PARALELO F	ITEMS																				SUMA	PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	4	3	3	2	3	3	4	3	3	2	4	3	3	2	1	2	4	4	3	3	59	2,95
2	5	3	3	4	5	5	3	5	5	3	3	3	4	5	4	5	5	4	3	5	82	4,10
3	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4	4	3	4	3	3	5	5	5	4	3	85	4,25
4	5	4	3	2	3	5	4	1	3	1	5	4	4	3	2	2	4	1	4	5	65	3,25
5	5	4	3	4	4	4	2	3	2	4	3	4	4	2	1	2	4	3	4	3	65	3,25
6	5	4	2	3	5	5	3	5	4	4	3	4	3	3	3	5	5	4	4	5	79	3,95
7	5	5	5	4	5	5	3	5	5	4	3	3	3	5	3	5	3	2	4	5	82	4,10
8	2	3	2	4	4	3	2	4	4	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	5	76	3,80
9	4	3	3	2	3	3	2	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	64	3,20
10	5	4	5	4	4	3	3	5	4	3	4	3	4	4	3	4	5	4	4	3	78	3,90
11	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4	4	91	4,55
12	5	5	4	3	4	5	5	5	3	2	3	5	5	5	5	3	4	3	3	4	81	4,05
13	4	4	5	4	3	5	4	4	5	4	5	5	5	4	3	4	4	5	4	4	85	4,25
14	5	5	4	2	4	5	4	4	5	3	4	4	4	5	5	4	5	5	4	5	86	4,30
15	4	4	3	4	2	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4	5	4	87	4,35
16	5	4	3	3	4	5	4	5	5	3	4	4	4	3	3	5	5	5	5	4	83	4,15
17	5	4	4	3	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	3	4	5	5	4	5	89	4,45
18	5	5	4	3	3	4	3	2	4	3	4	3	1	3	4	2	4	4	4	5	70	3,50
19	5	5	4	3	3	4	3	2	4	3	4	3	2	2	4	5	4	4	4	5	73	3,65
20	5	4	5	3	5	3	2	5	3	1	5	4	4	3	3	4	5	4	3	3	74	3,70
21	4	4	4	5	4	4	4	3	2	3	3	4	4	4	4	3	4	5	4	4	76	3,80
22	5	4	5	3	4	5	4	5	4	3	4	4	1	4	3	5	4	4	5	4	80	4,00
23	5	1	5	4	3	4	4	5	5	3	4	5	4	3	3	5	5	5	5	3	81	4,05
24	5	4	5	2	3	5	4	5	5	3	5	5	4	4	4	5	5	4	5	5	87	4,35
25	5	4	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4	3	5	5	5	4	5	90	4,50
26	5	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4	5	4	4	4	84	4,20
27	5	5	5	4	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	3	3	5	4	4	4	87	4,35
28	5	4	5	3	5	4	5	5	5	4	5	4	4	4	3	5	5	5	4	4	88	4,40
29	5	5	4	3	4	5	4	4	4	3	3	4	5	4	3	4	5	4	4	4	81	4,05
30	5	4	4	3	4	5	3	5	4	3	4	3	5	4	2	4	5	4	4	5	80	4,00
31	5	4	5	4	3	5	3	5	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	67	3,35
32	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	72	3,60
Media aritmética	151	129	129	108	125	143	116	137	131	104	127	124	123	121	103	129	143	126	126	132	2527	126,35
Desviacion estándar	0,6	0,8	1	0,8	0,8	0,8	0,9	1,1	0,9	0,9	0,7	0,7	1	1	0,9	1,1	0,7	1	0,7	0,8	8,42991744	0,421495872
Varianza	0,4	0,7	0,9	0,7	0,7	0,6	0,8	1,2	0,9	0,8	0,5	0,5	1	1	0,9	1,2	0,5	1	0,4	0,6	71,0635081	0,17765877

Realizado por: Luis Pérez

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes

Es necesario verificar la normalidad de los datos obtenidos, se trabaja con los valores de los promedios de las valoraciones equivalentes ante lo contestado por cada participante en la

encuesta. Se utilizó el software estadístico R, en la figura constan los detalles.



```
RGui (64-bit)
Archivo  Editar  Paquetes  Ventanas  Ayuda

C:\Users\Usuario\Desktop\arreglos de ruben\normalidad de datos.R - Editor R

# Normalidad de los datos: Tabla 16-4:
# Resultados del cuestionario de nivel de aprendizaje
# situado aplicado a estudiantes del un paralelo F sin
# la aplicación del experimento.
# Considerando los promedios.

PromedioFd=c(2.95,4.10,4.25,3.25,3.25,3.95,4.10,3.80,3.20,3.90,4.55,4.05,4

# Como el tamaño de la variable es pequeño se utiliza Shapiro-Wilk
# shapiro.test(PromedioFd)

shapiro.test(PromedioFd)

#Shapiro-Wilk normality test
#data: PromedioFd
#W = 0.93748, p-value = 0.0635

#Conclusión: Como el p-valor es mayor que 0.05 entonces la variable
#PromedioFd se ajusta a una distribución normal con un nivel de
#confianza del 95%

R Console
> PromedioFd=c(2.95,4.10,4.25,
> shapiro.test(PromedioFd)

      Shapiro-Wilk normality test

data: PromedioFd
W = 0.93748, p-value = 0.0635

> |
```

Figura 8 - 4: Utilización del software R para probar la normalidad de los datos referentes al nivel de aprendizaje situado después de trabajar sin aplicación del experimento con el paralelo F

Fuente: Datos de promedios de la tabla 16 – 4 procesados en el software R

Suma total de promedios = 126,35

Media aritmética = 3,95

Desviación estándar = 0,421495

Varianza = 0,177658

Número de estudiantes = 32

Se debía probar que los dos grupos si tienen diferencia estadísticamente significativa y que el promedio del grupo de experimentación es mayor que el promedio del grupo de control.

a) Planteamiento de las hipótesis después de la experimentación

Hipótesis nula H_0 : $\mu_I = \mu_F$

El promedio de la valoración del nivel de aprendizaje situado que logra el grupo de experimentación luego de la experiencia **no difiere** del promedio de la valoración del nivel de aprendizaje situado que logra el grupo de control.

Hipótesis de investigación Hi: $\mu_I > \mu_F$

El promedio de la valoración del nivel de aprendizaje situado que logra el grupo de experimentación luego de la experiencia **es superior** al promedio de la valoración del nivel de aprendizaje situado que logra el grupo de control.

b) Nivel de significación

$$\alpha = 0,05$$

c) Criterio

Rechace la Ho si $Z_c \geq 1,64$

Donde 1,64 es el valor teórico de Z en un ensayo a una sola cola con un nivel de significación de 0,05, y Z_c es el valor calculado de Z que se obtiene aplicando el modelo matemático:

$$Z_c = \frac{\mu_I - \mu_F}{\sqrt{\frac{\sigma_E^2}{n_E} + \frac{\sigma_C^2}{n_C}}}$$

Donde:

Z_c = Puntuación Z calculado

μ_I = Promedio de la valoración del nivel de aprendizaje situado del grupo de experimentación

μ_F = Promedio de la valoración del nivel de aprendizaje situado del grupo de control

σ_E^2 = Varianza poblacional del grupo de experimentación

σ_C^2 = Varianza poblacional del grupo de control

n_E = Número de integrantes del grupo de experimentación

n_C = Número de integrantes del grupo de control

d) Cálculos

Se tienen los siguientes datos:

De la tabla del grupo experimental y de la tabla del grupo de control

$$\mu_I = 4,15$$

$$\mu_F = 3,95$$

$$\sigma_E^2 = 0,142043$$

$$\sigma_C^2 = 0,177658$$

$$n_E = 34$$

$$n_C = 32$$

Sustituyendo los datos

$$Z_c = \frac{\mu_I - \mu_F}{\sqrt{\frac{\sigma_E^2}{n_E} + \frac{\sigma_C^2}{n_C}}}$$

$$Z_c = \frac{4,15 - 3,95}{\sqrt{\frac{0,142043}{34} + \frac{0,177658}{32}}}$$

$$Z_c = 2,0276$$

e) Decisión

Como el valor de Z calculado es mayor que el valor teórico, esto es:

$$Z_c = 2,0276 > Z_t = 1,64$$

2,0276 está en la zona de rechazo de la Hipótesis nula H_0 , luego queda aceptada la Hipótesis de investigación H_i , esto es: “El promedio de la valoración del nivel de aprendizaje situado que logra el grupo de experimentación luego de la experiencia **es superior** al promedio de la valoración del nivel de aprendizaje situado que logra el grupo de control”

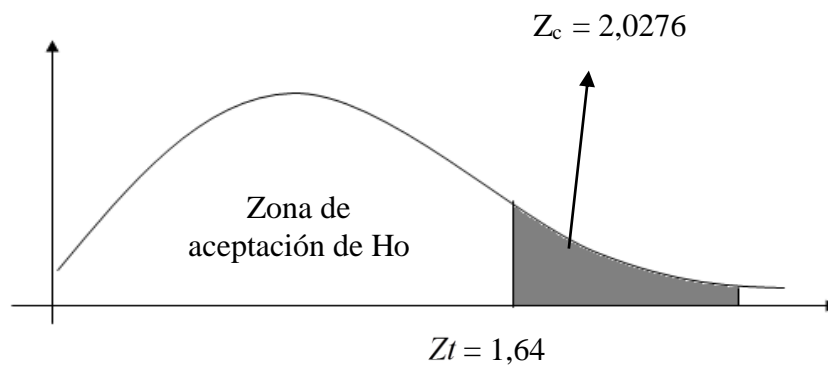


Figura 9-4: Zonas de rechazo y de aceptación de la Hipótesis nula H_0 que indica si hay diferencia estadísticamente significativa del nivel de aprendizaje situado entre los dos grupos.

Realizado por: Luis Pérez

4.3. Resultados de aplicación de ficha de observación a la metodología utilizada entre estudiantes y docentes de matemática de los terceros años de bachillerato de la Unidad Educativa Riobamba

Tabla 17-4: Resultados de ficha de observación del investigador para las características de la metodología utilizada

No.	PREGUNTAS	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	RARA VEZ	NUNCA
1	¿El docente solo expone verbalmente los conocimientos en clases?		X			
2	¿El docente transmite los conocimientos y el estudiante únicamente observa o escucha?			X		
3	¿Para las clases y evaluaciones requiere mucho la memorización?			X		
4	¿Para aprender matemática el estudiante en gran parte necesita que le repitan las clases?		X			
5	¿Los exámenes de matemática consisten en desarrollar ejercicios similares a los de clases?		X			
6	¿Hay exigente control de la disciplina en las clases de matemática?		X			
7	¿Para las clases de matemática los estudiantes reciben instrucciones no modificables?			X		
8	¿Para mejorar la comprensión de matemática se requiere refuerzo cognitivo?		X			
9	¿El docente determina el avance de los conocimientos?	X				
10	¿El docente se preocupa por enseñar la mayor cantidad posible de contenidos del programa?			X		

11	¿En todas las clases de matemática hay estudiantes participativos?				X	
12	¿Se construye los conocimientos en clases de matemática a partir de situaciones reales?				X	
13	¿Se innova o crea conceptos, ejercicios y aplicaciones en matemática?				X	
14	¿Hay relación estrecha de la teoría y la práctica en el ambiente de vida?				X	
15	¿Los problemas de matemática corresponden a la realidad de tal forma que los puede aplicar en ella?				X	

Realizado por: Luis Pérez

Interpretación.- Estos resultados observados muestran en gran proporción que las características de las metodologías utilizadas por los docentes responden a criterios tradicionales y conductistas, las interrogantes a observar de la 1 a la 10 así lo confirman; en poca proporción o rara vez actúan en el marco de la metodología activa.

CAPITULO V

5. PROPUESTA

5.1. Objetivo

Estructurar una propuesta de metodología activa para el incremento del nivel de aprendizaje situado en el tratamiento del bloque curricular probabilidad y estadística con estudiantes del tercer año de bachillerato.

5.2. Organización

Tabla 1-5: Organización general para la aplicación de la propuesta con estudiantes del tercer año de bachillerato

Contenidos de Probabilidad y Estadística	Destrezas con criterio de desempeño	Actividades metodológicas	Recursos	Evaluación
Distribuciones de probabilidad Variables aleatorias	Identificar las variables aleatorias en un problema dado. (C)	-Dinámicas permanentes EXPERIENCIAS PREVIAS -Mediante interrogantes y exposición de versiones REFLEXIÓN	- Lápiz - Borrador - Regla - Cartulinas de colores - Guía de entrevista - Guía de encuesta - Calculadora - Computador - Proyector de datos y video - Monedas - Datos -Juego de naipes - Objetos o instrumentos que permiten obtener datos de variables	- Realizar interrogantes verbales sobre aspectos conceptuales- - Observar el desempeño individual y colectivo - Identificar discusiones académicas - Evidenciar la organización prospectiva del trabajo - Apreciar resultados fiables de análisis y cálculos - Utilizar el criterio de relación de las aplicaciones con el entorno del estudiante - Determinar otras aplicaciones de lo aprendido
Función de distribución. Distribución binomial.	Obtener la distribución, esperanza y varianza de los resultados de un experimento sujeto a una ley de distribución binomial con la ayuda de tablas o de las TIC's. (P,M)	-Sobre los conocimientos previos con sentido de causalidad CONCEPTUALIZACIÓN -Enlace cognitivo del conocimiento previo con el nuevo -De la terminología utilizada -Construcción del nuevo conocimiento FASES DEL APRENDIZAJE Durante el desarrollo de los temas se cursarán las fases: - Fase concreta - Fase gráfica - Fase abstracta - Fase de aplicación y construcción APLICACIÓN		
Esperanza y varianza de un experimento sujeto a una distribución normal.	Obtener la distribución, esperanza y varianza de los resultados de un experimento sujeto a una ley de distribución normal con la ayuda de tablas o de las TIC's. (P,M)	-Determinado por la ubicación del conocimiento en el contexto del estudiante -Con variación en el nivel de profundidad y dificultad -Siempre con ejercicios de la realidad.		
Regresión lineal	Obtener la recta de regresión mediante el método de ajuste de una curva. (P) Hallar rectas de regresión utilizando TICs. (P)			
Resolución de problemas para estimar resultados futuros en experimentos	Resolver problemas para estimar resultados futuros en experimentos mediante regresión lineal. (P,M)			

mediante la regresión lineal.				
-------------------------------	--	--	--	--

Realizado por: Luis Pérez

5.3. Estrategias de aprendizaje situado a utilizar según la pertinencia en los diversos contenidos

Las siguientes son propuestas de estrategias para aplicar según la naturaleza del contenido y los problemas a resolver que surjan de la necesidad de los mismos estudiantes, estas estrategias por su naturaleza involucran al estudiante en el saber hacer, pero no solo de manera mecánica sino con plena consciencia y argumentos científicos que provienen de las ciencias.

5.3.1. *Aprendizaje centrado en el estudiante y en la solución de problemas auténticos*

Consiste en la presentación de situaciones reales o auténticas en la aplicación o ejercicio de un área de conocimiento o labor de estudio.

El estudiante.- Debe analizar la situación o problema propuesto que surge del contexto donde vive y se desempeña en la vida cotidiana y elegir o construir una o varias propuestas alternativas de posible solución, es preferible trabajar en equipos.

Logros: Se incrementa la retención y comprensión de conceptos y definiciones, hay aplicación e integración de conocimientos previos y nuevos, nace la motivación por el aprendizaje y desarrolla habilidades de nivel alto como, crear, innovar, evaluar, socializar, liderar, discutir con sustentos.

Evaluación:

- a) El docente registrará las observaciones del desempeño de cada equipo si el trabajo es grupal y dentro del grupo los desempeños individuales.
- b) Cada equipo luego del trabajo entregará la descripción pormenorizada de la alternativa o alternativas de solución propuestas.
- c) Los equipos examinarán el proceso seguido para identificar aspectos a mejorar o innovar.
- d) Un factor indicador de evaluación es el tiempo utilizado en resolver el problema.
- e) Los resultados obtenidos por un grupo tendrán comparación con los demás grupos.

5.3.2. *Análisis de casos con fines académicos*

Constituye un tipo exitoso de investigación que busca el entendimiento de una dinámica dada en un contexto delimitado, puede ser que se trate de un único caso o que existan similares y en diferentes sectores o repeticiones del suceso en el mismo sector, se busca combinar métodos y técnicas para recoger la información que puede estar en documentos o en hechos que tiene la viabilidad de ser estudiados porque hay la información. Se pretende con el estudio describir, verificar o generar teoría, que puede ser sustento otros niveles de aprendizaje.

El estudio del caso, radica en facilitar una serie de casos que implícitamente o de forma explícita tengan situaciones problemáticas diversas y que son de la vida real para fines de estudio y análisis. El fin es entrenar a los estudiantes en la construcción de soluciones, con el conocimiento del caso que puede estar resuelto o puede seguir siendo un problema.

5.3.3. *Método educativo de Proyectos*

Trabajar con este método implica dotar al estudiante un mayor nivel de responsabilidad e involucramiento, es el espacio para que el estudiante sea el constructor de su propio aprendizaje, significa que lo aprendido en el salón de trabajo es llevado al trabajo en proyectos de la realidad.

Este método pretende proponer a los estudiantes hechos o fenómenos que valoren la necesidad de recordar, comprender y aplicar los aprendizajes resolviendo problemas y expresando soluciones alternativas pero con soporte de la razón y la ciencia.

La utilización del método de proyectos facilita el desarrollo de habilidades; si ya poseen, las refuerza y si no poseen, crea esas habilidades. Surge entonces el deseo de aprender, se valora lo descubierto, el involucramiento es definitivo, no es solo por mero cumplimiento sino por interés natural. Surge el sentimiento de sentirse sujetos útiles para la sociedad.

Es posible que inicialmente se estructuren esquemas hasta lograr la comprensión del hecho del sentido que lleva trabajar por proyectos.

5.3.4. *Prácticas educativas situadas o aprendizaje in situ en escenarios reales*

La utilización del paradigma de la cognición situada incorpora al estudiante en uno de los escenarios actuales de mayor representatividad en el marco de la teoría y la actividad sociocultural. Implica trabajar los aprendizajes pero en el contexto de la sociedad y la cultura del estudiante.

El desarrollo de prácticas de aprendizaje situado se opone rotundamente a la concepción de que primero hay que analizar la teoría y luego la práctica. Esa concepción lleva en la mayoría de casos a prácticas nulas o muy limitadas, en consecuencia la teoría queda en el plano de la memoria del estudiante y con normalidad será olvidada.

5.3.5. Trabajo en equipo cooperativo y colaborativo

Esta estrategia de organización para el aprendizaje está probada en su funcionamiento, sin embargo las precauciones a considerarse nunca serán las mismas de un grupo a otro por la naturaleza humana de los participantes.

En este tipo de trabajos los integrantes deben apoyarse y confiar en los demás, un verdadero trabajo en equipo asegura el éxito si todos se involucran y si todos se benefician unos de otros y juntos logran la meta propuesta. Trabajar en el aula, taller o laboratorio es usual para propiciar habilidades de trabajo en equipo y permiten probar que ese estilo de trabajo es el presente en situaciones laborales o de convivencia futura.

El aprendizaje cooperativo es efectivo cuando sistemáticamente se organiza la secuencia de actividades de planificación, ejecución y evaluación, así:

- Declarar los reales objetivos de la clase o tema a estudiar.
- Determinar con algunos principios como equidad, identidad y equilibrio la estructura de los equipos de trabajo.
- Puntualizar con precisión hacia los estudiantes las actividades de aprendizaje a desarrollar y cómo se dará la interacción grupal.
- En el desarrollo de las actividades planeadas debe el docente supervisar, orientar, asesorar, apoyar, motivar el trabajo con fines de funcionalidad de los grupos de aprendizaje cooperativo, si es el caso retroalimentar en el desarrollo de destrezas de colaboración bajo el argumento que la responsabilidad es grupal.
- Como todo proceso debe evaluarse los logros de los estudiantes en lo grupal y en lo individual, según lo planeado, existirán actividades que interese el resultado y otras en las que

mucho interés en el proceso, lógicamente que siempre se puntualizarán las normas o indicadores de evaluación desde el inicio del trabajo.

5.3.6. *Aprendizaje en íntima relación con el servicio social comunitario*

El aprendizaje situado es justamente en el marco de la sociedad y la cultura del estudiante, en consecuencia debe fomentar el servicio social. Las propuestas educativas se convierten en una amalgama proceso de aprendizaje y de apoyo a la comunidad. Si es el caso, un solo proyecto correctamente articulado lleva a los participantes a aprender porque el trabajo se da en situaciones de necesidades reales del entorno y busca su mejora sostenida.

En concreto, el aprendizaje en el marco del servicio social y comunitario es la utilización plena de conocimientos, habilidades, actitudes y valores, al tiempo que se forman sujetos útiles para los demás.

5.3.7. *Ejercicios, demostraciones y simulaciones situados o del contexto*

Hacer simulación radica situar a un educando en un contexto que reproduzca algún aspecto del entorno y determinar en ese ambiente situaciones problemáticas o reproductivas, esto es generar ambientes y problemas similares a los que el estudiante deberá resolver en la realidad pero en forma independiente y controlada para vivir las experiencias de interrelaciones sociales o prácticas de convivencia social.

El uso de la simulación en las tareas educativas comprende una metodología de enseñanza y aprendizaje efectiva que logra en los educandos el impulso de un conjunto de habilidades pero que son de orden superior como argumentación, crítica, evaluación, creación, innovación. Busca brindar al educando la congruencia con prácticas análogas a las que efectuaría en la real interacción en el mundo y que mejor si se da en diferentes escenarios. Se requiere que permanentemente se asegure el desarrollo en el marco de la ética y la moral, ese es un eje transversal que siempre estará presente en la educación.

El uso de la simulación consiente activar el proceso de aprendizaje y contribuye a enaltecer su calidad. No puede establecerse como un elemento aislado del proceso que cumple el docente, sin un medio integrador, sistémico y ordenado de este proceso. La utilización debe tener una concatenación lógica en la organización de la asignatura a la que corresponda con las necesidades y requerimientos del plan mesocurricular y del currículo general dado por las autoridades educativas superiores.

5.3.8. *Aprendizaje mediado por las tecnologías adecuadas para uso académico*

La evolución permanente de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), la pronta exposición a ellas de los niños, adolescentes y jóvenes actuales, han permitido un salto evolutivo en contraste con generaciones anteriores que no vivían ese acelerado avance de la ciencia y la técnica. Los actuales estudiantes, llamados nativos digitales, poseen particulares características que deben ser comprendidas y aprovechadas por padres y más por docentes, porque es innegable su uso, ese es el ambiente en el que anhelan vivir los jóvenes, entonces el reto es convertir ese ambiente en una herramienta para el aprendizaje.

Al convertirse con el uso de las tecnologías en estudiantes con prevalencia visuales, necesitan otras formas de aprender, otras metodologías lo cual si contrasta con la quietud de la aún vigente cátedra magistral, la que debe ser progresivamente dejada de lado en las prácticas escolares, entonces la crisis de un modelo pedagógico como el tradicional trae la oportunidad de usar las TIC en las aulas o cada espacio educativo.

En la presente época si se trabaja para insertar las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje, sin embargo las condiciones de equipamiento e infraestructura de las instituciones educativas es causa frecuente de su falta de aplicaciones, esto lleva al análisis de cómo implementar si las fortalezas institucionales no lo permiten, en consecuencia es urgente desarrollar acciones de gestión para aprovechar de las bondades de las TIC con fines académicos y no solo tener una parte de la juventud como un medio de entretenimiento y hasta mal uso del tiempo.

5.4. Fases para el aprendizaje matemático

a) Fase concreta (analizar intuitivamente conceptos): Es el aprendizaje preliminar a través de la manipulación del material objetivo, real, palpable y susceptible a los sentidos para lograr experiencias, incluso la experimentación, llevando al estudiante hacia el pensamiento matemático como ruta a seguir progresivamente y dirigirse a la fase abstracta.

Es donde el niño, adolescente, joven, estudiante en general puede comparar, medir, contar, clasificar, discriminar y generalizar. Ejemplos prácticos son la organización de: excursiones, elaboración de retratos, manipulación de recursos didácticos, oportunidad de pasar vivencias, etc.

b) Fase gráfica (elaboración de conceptos).- Es la representación esquemática de lo concreto en diagramas, tablas, dibujos y las relaciones de sus componentes, deben utilizarse láminas,

cuadernos de trabajo, pizarra, proyecciones, etc. Es un trabajo de traducción de las situaciones, experiencias o experimentos vividos en representaciones gráficas.

c) Fase simbólica (de interiorización).- A partir de las experiencias y los gráficos elaborados se representa o traduce, el conocimiento, ejercicio o problema a resolver a símbolos, signos, operadores y conectores matemáticos, esto es llevar al lenguaje matemático las experiencias concretas; por lo tanto se utilizan símbolos matemáticos, números, signos, gráficos con simbología. Se debe lograr interiorizar las operaciones luego de tenerlas de manera visible y constituye un paso previo para siguientes operaciones mentales.

d) Fase abstracta o complementaria (consolidación utilizando ejercitación y su aplicación).- Es una fase donde se propone ejercicios o problemas para afirmar los aprendizajes y evaluar, esto ayuda significativamente al desarrollo del razonamiento; en esta fase también el estudiante puede retomar la solución de problemas desde la manipulación de material concreto, la creación de gráficas, la traducción al lenguaje matemático con su respectiva simbología y resolver el problema, llegar incluso a la metacognición como la autonomía para administrar sus conocimientos.

5.5. Ejemplo de utilización de las 4 fases para el aprendizaje matemático

Considerando que un tema de estudio de trascendental importancia para los estudiantes es la regresión lineal, aquí se explica con detalle y de forma secuencial una aplicación de la propuesta.

Del documento oficial Lineamientos curriculares para el bachillerato general unificado, área y asignatura Matemática se tiene como destreza con criterio de desempeño la siguiente: “**obtener la recta de regresión mediante el método de ajuste de una curva (P)**” (Ministerio de Educación, 2012, pág. 11).

Utilizando el método de solución de problemas se propone la siguiente secuencia para 4 horas académicas de clases.

Problema a resolver: ¿qué longitud de terreno se requiere para ubicar a todos los y las estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Riobamba en una sola columna?.

Consideraciones: Es indiferente que puedan alternarse hombres y mujeres o no. Además por situaciones operativas y de espacio disponible no se podrá sacar de las aulas a todos los

estudiantes y formarlos en una sola columna. Pero el problema se puede resolver con conocimientos matemáticos de regresión lineal.

5.5.1. Desarrollo de la fase concreta

Fase llamada también intuitiva, busca que el estudiante se aproxime a los conceptos y a la solución de los problemas mediante la intuición, aquí se da el manejo del material localizado en el entorno, por lo tanto es evidente, real y objetivo, incluso facilita la experimentación, llevando al estudiante a una situación preparatoria para las siguientes fases, dependiendo del problema, se establece la ruta a seguir para la solución o posibles soluciones.

Esta fase para el problema a resolver se organiza y procede así:

- Durante la clase anterior se pide traer un instrumento de medición (flexómetro).
- En el aula de clases se distribuyen 11 grupos de trabajo.
- Cada grupo en el momento de receso y contando con el apoyo previamente conseguido del docente de educación física, trabaja aleatoriamente con estudiantes de primero, segundo o tercero de bachillerato formando las respectivas columnas para efectuar la medición de la longitud ocupada. Considerar que la separación entre un estudiante y otro debe ser de aproximadamente el grosor del puño del estudiante ubicado en la parte posterior.
- El primer grupo de trabajo toma entre 1 y 5 estudiantes y luego de pedirles efectúen la formación en columna, mide la longitud en metros que ocupan.
- El segundo grupo de trabajo toma entre 6 y 10 estudiantes y luego de pedirles efectúen la formación en columna, mide la longitud en metros que ocupan.
- El tercer grupo toma entre 11 y 15 estudiantes y luego de pedirles efectúen la formación en columna, mide la longitud en metros que ocupan.
- El cuarto grupo toma entre 16 y 17 estudiantes y luego de pedirles la formación en columna, mide la longitud en metros que ocupan.
- Y así sucesivamente hasta que el octavo grupo toma entre 36 y 40 estudiantes, luego de lograr la formación en columna, mide la longitud en metros que ocupan.

- Para efectos de corroborar resultados y salir de esquemas fijos, los 3 grupos restantes hasta completar los 11 tienen otra condición básica, que es con libertad seleccionar entre 1 y 40 estudiantes y efectuar la medición deseada.

Además cada grupo debe indagar cuántos estudiantes existen en el nivel de bachillerato, esto en fuentes oficiales de la institución como secretaría o inspección general. Con los datos obtenidos se pide a cada grupo que de manera intuitiva emita una respuesta posible para el problema: ¿qué longitud de terreno se requiere para ubicar a todos los y las estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Riobamba en una sola columna?. Así culmina esta fase donde los estudiantes manipulan el objeto de estudio y trabajan netamente en el contexto real del problema. El docente debe asegurarse que únicamente con los resultados de la longitud medida y el número de estudiantes de bachillerato, se de respuesta aproximada al problema, con énfasis en el razonamiento utilizado.

5.5.2. Desarrollo de la fase gráfica

Construir una representación, implica acercarse en lo mayormente posible al problema planteado, mientras más explícito sea, apoyará la organización de la mente y las ideas que se requieren para seguir resolviendo el problema.

La presentación gráfica permite en un solo vistazo entender los procesos interrelacionados, lo hecho antes y lo que queda por hacer.

La gráfica representa a la realidad y permite no tener que hacer el esfuerzo por abstraer a cada momento o imaginar sino que se ve en la realidad su presentación la cual es manipulable de forma controlada.

Sin que exista una barrera entre cada fase, aquí se busca graficar o representar lo antes manipulado, procurando que se aprecie como si fuera la realidad.

Se representa lo concreto y palpable en figuras y para ello se utiliza lo más simple pero entendible. Se ubican de manera gráfica los datos que obtuvo cada grupo como si estuvieran organizados los estudiantes en forma simultánea en un solo espacio.

Esto permite comparar resultados e intuir la solución del problema.



Figura 1 – 5: Representación de los estudiantes en forma similar a la formación en el trabajo de campo.

Realizado por: Luis Pérez

El estudiante comprende que no todos los compañeros son de igual contextura, por lo tanto el gráfico realizado se acerca a la realidad.

Colocando los datos en forma ordenada en cuanto a el número de estudiantes, de menor a mayor se obtendría la siguiente gráfica que permitirá intuitivamente responder con una o más respuestas aproximadas al problema que se busca resolver.

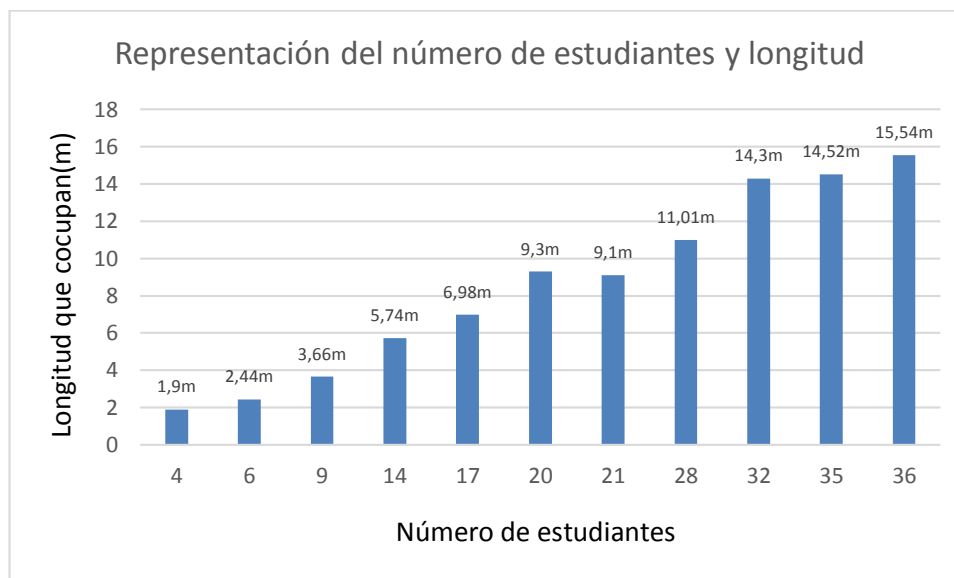


Figura 2 – 5: Representación ordenada del número de estudiantes que consideró cada equipo de trabajo y la longitud ocupada.

Realizado por: Luis Pérez

Por lo tanto se induce a imaginar que ocurriría con la longitud requerida cuando se hayan reunido 1117 estudiantes de bachillerato. La fase gráfica tiene el mismo fin que las demás fases y es la solución del problema planteado, entonces los estudiantes empiezan a dar respuestas en base a su razonamiento e imaginación.

Lo que continúa es graficar los valores de las dos variables en el plano cartesiano como pares ordenados para seguidamente de manera gráfica y empírica trazar una recta que procure pasar por la mayor cantidad de puntos posibles.

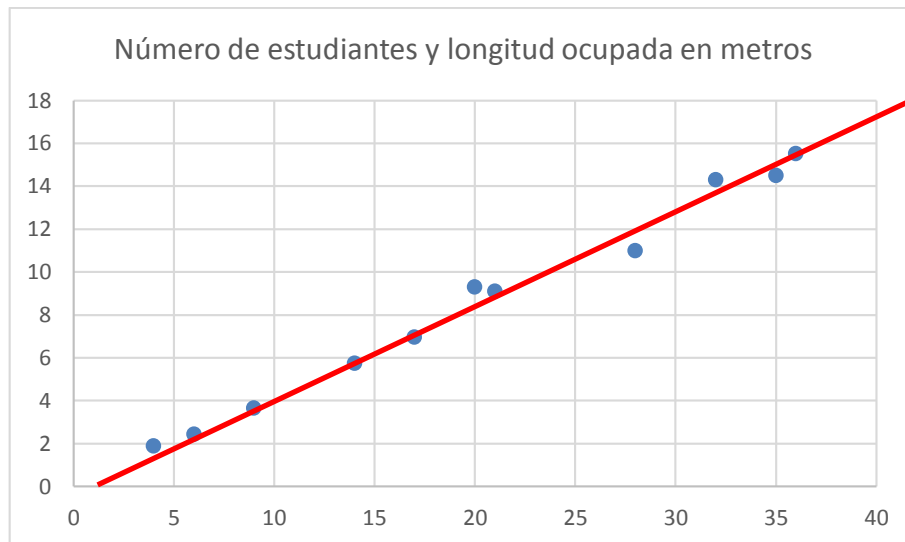


Figura 3 – 5: Representación del número de estudiantes y la longitud ocupada como pares ordenados en el plano cartesiano.

Realizado por: Luis Pérez

Aquí se imagina se representa que el valor en el eje X es de 1117 estudiantes y que la recta representativa deberá pasar cerca o por el punto que represente al par ordenado cuya ordenada es la que se busca y se lee la respuesta aproximadamente.

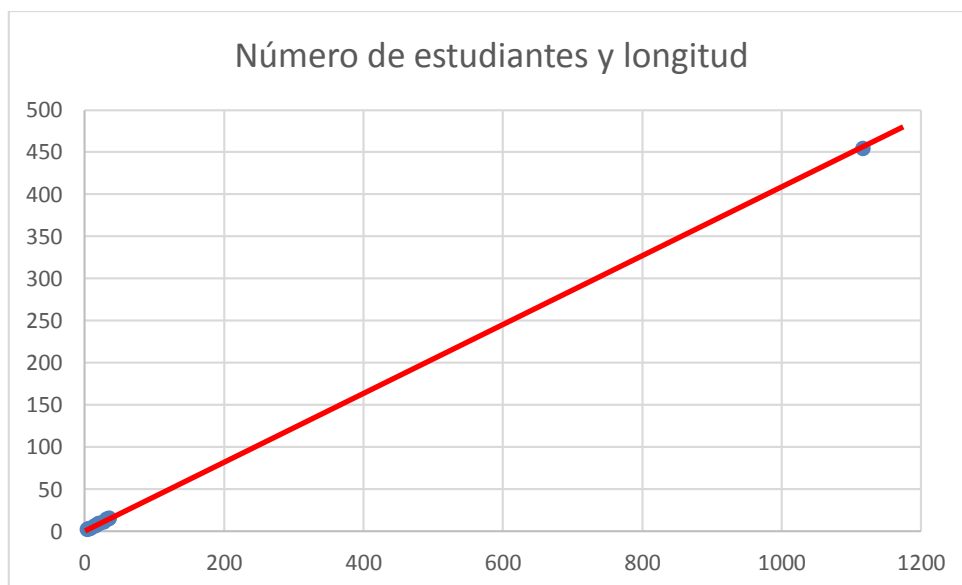


Figura 4 – 5: Representación de los datos iniciales como pares ordenados y la intuitiva proyección de acercamiento a la solución del problema.

Realizado por: Luis Pérez

Debe ratificarse que esta no es la solución óptima, para ello se valida matemática como la ciencia que sirve para resolver problemas de manera confiable y comprobable y que por lo tanto falta más por hacer porque hasta aquí no hay nada confiable, pero tampoco es un trabajo inservible. Para

culminar la fase, vale retomar la experiencia de la fase anterior y relacionar la ruta seguida hasta este punto para retroalimentar qué debía mejorarse o qué más debía haberse realizado para que durante la fase de representación gráfica se pueda dar soluciones más confiables al problema.

Abrir momentáneamente un foro es necesario porque se consolidan las experiencias del trabajo de campo, se critican actitudes y actividades individuales y de los grupos de trabajo, se generan experiencias. Vale aprovechar el momento para ratificar la necesidad de mantener en plena vigencia los valores individuales y cooperativos como la responsabilidad, puntualidad, dedicación, respeto, escucha, liderazgo, coordinación, comunicación, entre otros.

5.5.3. *Desarrollo de la fase simbólica*

Denominada fase de consolidación conceptual, es la representación de los gráficos antes elaborados pero utilizando símbolos, signos, operadores, conectores propios del lenguaje matemático; se prevé utilizar las operaciones con estricto rigor de las leyes matemáticas.

Tabla 2 – 5: Datos en lenguaje común y como so toman en el campo

Número de grupo	Intervalo dado para seleccionar estudiantes	Número de estudiantes que seleccionó el grupo	Longitud que ocupan los estudiantes seleccionados organizados en columnas (m)
1	1 – 5	4	1,90
2	6 – 10	6	2,44
3	11 – 15	14	5,74
4	16 – 20	17	6,98
5	21 – 25	21	9,10
6	26 – 30	28	11,01
7	31 – 35	35	14,52
8	36 – 40	36	15,54
9	1 – 40	9	3,66
10	1 – 40	20	9,30
11	1 – 40	32	14,30

Realizado por: Luis Pérez

Para facilitar el uso de simbología matemática y resolver el problema, se inicia asignando simbología a expresiones del lenguaje común, así: Número de estudiantes = X_i ; Longitud que ocupan los estudiantes = Y_i , entonces la tabla adecuada para los cálculos utilizando lenguaje simbólico es la siguiente.

Tabla 3 – 5: Datos iniciales con encabezado en lenguaje algebraico

No.	X_i	Y_i
1	4	1,90
2	6	2,44
3	14	5,74
4	17	6,98
5	21	9,10
6	28	11,01
7	35	14,52
8	36	15,54
9	9	3,66
10	20	9,30
11	32	14,30

Realizado por: Luis Pérez

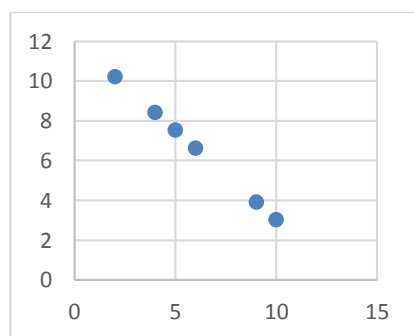
La regresión lineal es una herramienta que permite predecir el comportamiento de una variable (Y) respecto de la variable (X). Esto se logra mediante una recta.

Recordando que de manera empírica la solución se puede observar cerca a los 450 metros que se necesitaría para que se coloquen en una sola columna los 1117 estudiantes de bachillerato. Seguidamente se utiliza simbología, operaciones y conceptos matemáticos para resolver el problema.

Aquí algunos conceptos elementales sobre correlación y diagramas de dispersión:

Correlación.- La correlación trata de establecer la relación o dependencia entre dos variables presentes en una relación bidimensional, esto implica que si hay cambios en la una variable cambiarán los datos de la otra variable. Si esto ocurre se consideran datos correlacionados.

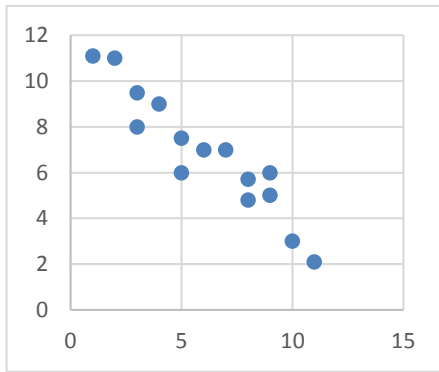
Diagramas de dispersión.- Cuando se tienen datos de las variables en pares ordenados, es posible graficar en el plano cartesiano. Los puntos resultantes forman lo que se conoce como diagrama de dispersión y podrían presentarse los siguientes casos:



$$r = -1$$

Si se observa una gráfica así, existe correlación negativa.

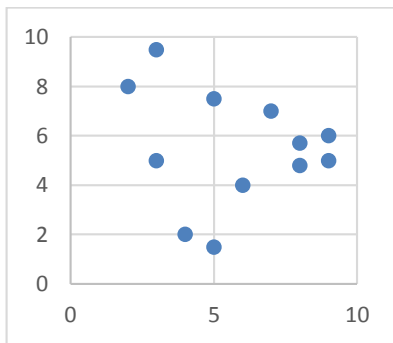
Los puntos están alineados y existe una dependencia funcional



$$-1 < r < 0$$

Si se observa una gráfica en esta forma, existe también correlación negativa pero no es perfecta.

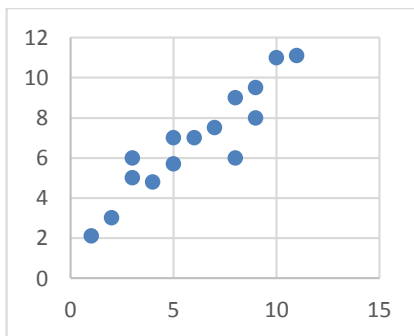
Los puntos están dispersos pero la nube es alargada y descendente, se afirma que existirá una dependencia aleatoria.



$$r \approx 0$$

La gráfica muestra dos variables sin correlación o no existe dependencia entre variables.

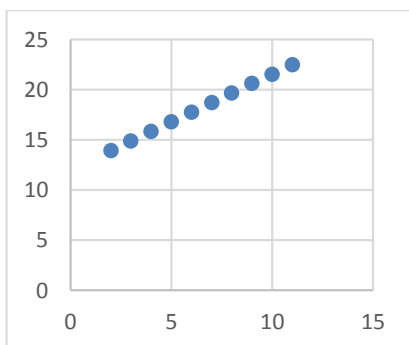
Hay una independencia aleatoria.



$$0 < r < 1$$

La gráfica así demuestra correlación positiva pero no es perfecta.

Los puntos están dispersos y la nube es alargada y ascendente, se afirma que existirá una dependencia aleatoria.



$$r = 1$$

Si la gráfica obtenida es de esta forma, existe correlación positiva.

Los puntos están alineados y existe una dependencia funcional.

Figura 5 – 5: Coeficiente de correlación de Pearson (r) como valor numérico que oscila entre -1 y 1

Realizado por: Luis Pérez

El propósito de esta metodología es probar que el trabajo en base resolución de problemas, se torna significativo porque el estudiante ya no se involucra por el simple hecho de aprender como una obligación, sino por el hecho se utilizar ese conocimiento en situaciones prácticas.

Retomando el problema a solucionar. Los datos siguen como fueron tomados en el trabajo de campo con una primera operación.

Tabla 4 – 5: Producto inicial de los datos de las dos variables respectivamente

No.	X_i	Y_i	$X_i.Y_i$
1	4	1,90	7,60
2	6	2,44	14,64
3	14	5,74	80,36
4	17	6,98	118,66
5	21	9,10	191,10
6	28	11,01	308,28
7	35	14,52	508,20
8	36	15,54	559,44
9	9	3,66	32,94
10	20	9,30	186,00
11	32	14,30	457,60
			2464,82

Realizado por: Luis Pérez

Primeramente se comprueba si los datos están correlacionados y para ello se utiliza el **coeficiente de correlación lineal** determinado por el cociente entre la covarianza y el producto de las desviaciones típicas o estándar de las dos variables de estudio.

$$r = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y}$$

Donde:

- r Es el coeficiente de correlación lineal a calcular
- σ_{XY} Es la covarianza entre las variables X e Y
- σ_X Desviación estándar de los datos de la variable X
- σ_Y Desviación estándar de los datos de la variable Y

Tabla 5 – 5: Datos iniciales y secuencia de operaciones desarrolladas.

No.	X_i	Y_i	$X_i.Y_i$	$X_i. - \bar{X}$	$(X_i. - \bar{X})^2$	$Y_i. - \bar{Y}$	$(Y_i. - \bar{Y})^2$
1	4	1,90	7,60	-16,18	261,79	-6,69	44,76
2	6	2,44	14,64	-14,18	201,07	-6,15	37,82
3	14	5,74	80,36	-6,18	38,19	-2,85	8,12
4	17	6,98	118,66	-3,18	10,11	-1,61	2,59
5	21	9,10	191,10	0,82	0,67	0,51	0,26
6	28	11,01	308,28	7,82	61,15	2,42	5,86
7	35	14,52	508,20	14,82	219,63	5,93	35,16
8	36	15,54	559,44	15,82	250,27	6,95	48,30
9	9	3,66	32,94	-11,18	124,99	-4,93	24,30
10	20	9,30	186,00	-0,18	0,03	0,71	0,50
11	32	14,30	457,60	11,82	139,71	5,71	32,60
TOTAL	222	94,49	2464,82		1307,64		240,29

Realizado por: Luis Pérez

Calculando las medias aritméticas de los valores de cada variable

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{222}{11}$$

$$\bar{X} = 20,18$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y_i}{n}$$

$$\bar{Y} = \frac{94,49}{11}$$

$$\bar{Y} = 8,59$$

La covarianza entre las variables se calcula así:

$$\sigma_{XY} = \frac{\sum f_i X_i . Y_i}{N} - \bar{X} . \bar{Y}$$

Donde:

σ_{XY} Covarianza a calcular

f_i Frecuencia de los datos

$X_i . Y_i$ Producto de los valores de las variables

N Número de parejas de datos de las variables

$\bar{X} . \bar{Y}$ Producto de las medias aritméticas de los valores de las variables

Sustituyendo datos para el cálculo de la covarianza

$$\sigma_{XY} = \frac{2464,82}{11} - (20,18).(8,59)$$

$$\sigma_{XY} = 50,72$$

Se requiere calcular las desviaciones típicas de las variables, en el caso de la variable X, se utiliza el siguiente modelo matemático.

$$\sigma_X = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{N}}$$

Donde:

σ_X	Desviación típica de la variable X a calcular	
X_i	Valores de la variable X	(constan en la tabla)
\bar{X}	Media aritmética de los datos de la variable X	(20,18)
N	Número de datos de la variable X	(11)

Sustituyendo datos.

$$\sigma_X = \sqrt{\frac{1307,64}{11}}$$

$$\sigma_X = 10,90$$

Entonces la varianza de la variable X es σ_X^2

$$\sigma_X^2 = 118,81$$

En similar proceso se calcula la desviación típica con los datos de la variable Y

$$\sigma_Y = \sqrt{\frac{240,29}{11}}$$

$$\sigma_Y = 4,67$$

Finalmente se sustituyen datos para calcular el coeficiente de correlación.

$$r = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y}$$

$$r = \frac{50,72}{(10,9)(4,67)}$$

$$r = 0,99$$

Significa que los datos están correlacionados en nivel alto y es una correlación positiva.

Una vez que está probada la existencia de una buena correlación entre las variables de estudio para el problema, se buscará encontrar la recta que mejor se ajuste a los puntos resultantes de graficar los datos del trabajo de campo.

Se utiliza el modelo matemático que representa una recta.

$$Y - \bar{Y} = m(X - \bar{X})$$

Donde X e Y son las variables de la función que se encontrará, mientras

$$m = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X^2} \quad \text{Es la pendiente de la recta}$$

$$(\bar{X}, \bar{Y}) \quad \text{El centro de masa de la nube de puntos que se aprecia en la gráfica}$$

Sustituyendo datos:

$$Y - 8,59 = \frac{50,72}{118,81}(X - 20,18)$$

Esta es la ecuación de la recta ajustada y que representa matemáticamente a todos los puntos.

$$Y = 0,4269X - 0,0248$$

Para resolver el problema finalmente se sustituye el valor correspondiente al número de estudiantes de bachillerato en la variable X y se obtendrá la longitud buscada, así.

$$Y = 0,4269(1117) - 0,0248 = 476,82 \approx 477 \text{ metros}$$

5.5.4. Para la fase abstracta

Es la fase de aplicación en la que el estudiante fortalece los conocimientos desde los conceptos, la realización de ejercicios, hasta la resolución de problemas y que mejor que se trabaje resolviendo problemas del entorno que sean de interés para valorar el conocimiento matemático y la utilidad de esta ciencia.

Los problemas a resolver deben seguir siendo creados con el aporte del estudiante y de entre los existentes en el entorno para consolidar en lo posterior el aprendizaje como situado.

Problemas a resolver:

1) Considerar que el número total de estudiantes del paralelo de clases de la etapa anterior van a rendir una evaluación en una de las asignaturas de estudio. De manera individual y honesta medir el tiempo de dedicación utilizado para prepararse para la evaluación en horas y luego establecer un estudio de relación con la puntuación obtenida. Contestar las siguientes interrogantes.

- a) ¿Están correlacionadas las variables tiempo de dedicación y puntaje logrado? y si es así ¿en qué nivel?.
- b) ¿Cuál es la ecuación de la recta de regresión? Utilizando datos reales de las dos variables.
- c) ¿Cuál sería el puntaje logrado si un estudiante se dedicaba 48 horas a prepararse para la evaluación?
- d) Estimar el puntaje para otros 5 tiempos de dedicación que no hayan sido utilizados como datos para la recta de regresión lineal.

2) Si todos los padres de familia de tercer año de bachillerato vinieran en un auto por familia para el evento de graduación de bachilleres, ¿qué superficie de terreno se necesitaría para que todos puedan parquear sus vehículos? Resolver el problema utilizando los conocimientos de regresión lineal.

3) ¿Luego de cuántos días de haber germinado y brotado de la tierra una planta de maíz alcanzará un altura de 40 cm?. Considerar que las condiciones de cultivo deben ser cercanas o similares a las que emplea un agricultor en este medio geográfico. Se recomienda primero entrevistarse con un agricultor para obtener información general de la metodología de cultivo y conseguir la semilla. Para la resolución del problema, ejecutar los siguientes pasos sugerentes: prepare la tierra, siembre, observe el día que brota la planta de la tierra para contabilizar tiempo y altura (0días ; 0cm), luego secuencialmente medir la altura de la planta cada día y durante diez días para obtener los datos a utilizar en el estudio de regresión lineal; Si dispone de un jardín o huerta, trabaje en ese sitio, en caso contrario siembre en una maceta en condiciones similares de tierra y luz como las que utilizaría un agricultor.

CONCLUSIONES

- Del análisis de la tabla 6-4 con resultados del cuestionario para las características de la metodología aplicado a estudiantes del grupo experimental y tabla 8-4 con resultados del cuestionario para las características de la metodología aplicado a estudiantes del grupo de control, se concluye que, prevalecen con mayor media aritmética los ítems 5, 6, 7, 9 y 10, en los dos grupos, así: en los exámenes de matemática se desarrollan ejercicios similares a los de clases; hay exigente control de la disciplina; para las clases de matemática se recibe instrucciones que no pueden cambiarse; el docente determina el avance de los conocimientos en el estudiante y se preocupa por enseñar la mayor cantidad posible de contenidos del programa; también es quién transmite los conocimientos y el estudiante únicamente observa o escucha; estas afirmaciones corresponden a la metodología conductista, vigente en mayor proporción.
- Antes de la utilización de metodología activa para el tratamiento del bloque curricular probabilidad y estadística, en base a los resultados de la tabla 10 – 4 para el nivel de aprendizaje situado de estudiantes del grupo experimental, se observa que la mayor media aritmética está en los ítems 1, 6, 8 y 17, por lo tanto hay un mayor acercamiento a la valoración siempre como opción de respuesta, por lo tanto el aprendizaje situado se caracteriza así: los aprendizajes generan experiencias válidas para la vida; lo aprendido sirve para emprender una o más investigaciones; lo aprendido es útil en la vida cotidiana y círculo de amigos, además los estudiantes valoran los aprendizajes.
- Después de la utilización de metodología activa para el tratamiento del bloque curricular probabilidad y estadística y trabajando con un nivel de significancia del 5%, según los resultados de la tabla 14-4 para el nivel de aprendizaje situado del grupo experimental, la mayor media aritmética está en los ítems 1, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 16, 17, y 18, por lo tanto el aprendizaje situado se incrementa en su nivel y se caracteriza así: los aprendizajes generan experiencias válidas para la vida en los estudiantes; la reflexión es permanente sobre lo estudiado en matemática; lo aprendido pertenece a la sociedad y a la cultura del sujeto que aprende; con lo aprendido puede cooperar con los demás de modo significativo; lo asimilado le servirá para emprender una o más investigaciones; los conocimientos le son útiles en la vida cotidiana, el hogar y círculo de amigos; usa la creatividad para resolver problemas; comprende todos los procesos del aprendizaje; le encuentra significado a los conocimientos; valora los aprendizajes como positivos; se involucra con pasión a aprender matemática.
- De la investigación teórica en concordancia con Medina y Salvador, esta investigación ha permitido adaptar el método a las exigencias y al mismo tiempo dar mayor realce a la formación estudiantil desde los contenidos de enseñanza como lo señala Herrán, con este sustento y la aplicación práctica se evidenció que la utilización de metodología activa dinamiza el aprendizaje e incrementa positivamente la apreciación de los estudiantes hacia la cualidad de siempre, al

referirse a los elementos que caracterizan el aprendizaje situado, por lo tanto la percepción del grupo se incrementa hacia un mayor nivel de este tipo de aprendizaje.

- La propuesta de metodología activa para el tratamiento del bloque curricular probabilidad y estadística, se sustenta en criterios constructivistas en donde el estudiante es el artífice de su propio aprendizaje, trabajando con insumos, ejercicios y problemas del entorno, hecho que arrojará aprendizajes situados y el encuentro de significancia al aprendizaje matemático; mientras el docente asume la función de orientador o mediador del aprendizaje.

RECOMENDACIONES

- Se debe mantener una capacitación sostenida a los docentes de matemática para comprender cada una de las teorías pedagógicas y aplicar las modernas teorías en el desarrollo del currículo, situación que llevará al uso frecuente de metodologías activas e innovadoras.
- Es recomendable en ensayo permanente de nuevas metodologías y la investigación de los mismos docentes para probar que son acertadas o deben abandonar su utilización por falta de resultados satisfactorios y evidentes en los aprendizajes.
- Los docentes deben inducir a romper tabús presentes en los estudiantes sobre el aprendizaje de matemática y en particular del bloque curricular probabilidad y estadística, ante la creencia que es de alta complejidad y solo para determinadas personas se les hace agradable y provechoso su estudio.
- Utilizar los docentes esta propuesta como una muestra de que es posible ensayar innovaciones que no constituyen grandes descubrimientos pero que arrojan efectos positivos en el logro de aprendizajes de los estudiantes.
- Existiendo un currículo establecido técnicamente es el mismo docente, así como los directivos de las instituciones quienes deberán asegurar su ejecución organizando adecuadamente el tiempo para que no constituya una excusa de incumplimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguerrondo, I. (s.f.). *La calidad de la educación: Ejes para su definición y evaluación*.
Obtenido de <http://www.oei.es/calidad2/aguerrondo.htm>
- Araya, V., Alfaro, M., & Andonegui, M. (mayo agosto de 2007). CONSTRUCTIVISMO: ORIGENES Y PERSPECTIVAS. *Laurus Revista de Educación*, 13(24). Recuperado el octubre de 2015, de <http://www.redalyc.org/pdf/761/76111485004.pdf>
- Arboleda, L., & Castrillón, G. (2007). *Educación Matemática, Pedagogía y Didáctica*.
Recuperado el 12 de 07 de 2015, de
https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=12&cad=rja&uact=8&ved=0CCEQFjABOApqFQoTCMD8k9TgnccCFUnSHgodFHHgAmA&url=https%3A%2F%2Fperiodicos.ufsc.br%2Findex.php%2Frevemat%2Farticle%2Fdownload%2F12988%2F12090&ei=4zLIVYD_Msmke5TwgcAJ&usg=
- Asamblea Nacional Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*.
Montecristi, Ecuador.
- Bojórquez, J., López, L., Hernández, M., & Jiménez, E. (14 de Agosto de 2013). *Eleventh LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI'2013)*. Obtenido de Utilización del alfa de Cronbach para validar la confiabilidad de un instrumento de medición de satisfacción del estudiante en el uso del software Minitab : <http://www.laccei.org/LACCEI2013-Cancun/RefereedPapers/RP065.pdf>
- Castro, R., & Castro, R. (2011). *Didáctica de las Matemáticas: De preescolar a secundaria*.
Colombia: ECOE Ediciones.
- Chamorro, M. (2005). *Didáctica de Matemáticas*. España: Gráficas Rógar S.A.
- Comer, & Welch. (1988). *Alfa de Cronbach y consistencia interna de los ítems de un instrumento de medida*. Obtenido de <http://www.uv.es/~friasnav/AlfaCronbach.pdf>
- Comisión de Investigación y Experimentación Educativa. (2004). *Proyecto Educativo Institucional 2004 - 2009*. Riobamba.

Departamento de Psicología de la Salud. (2009). *Introducción a la Psicología*. Alicante, España.

Obtenido de

<http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/12917/5/Tema%205.%20Aprendizaje..pdf>

González, V., Madrigal, S., Treviño, F., Aguilar, A. (2008). *Propuesta y validez de un instrumento para el manejo de tecnologías de información en la investigación*. Maestría en Administración Industrial y de Negocios. Universidad Autónoma de Nuevo León.

Herrán, A. (2008). *Metodología Didáctica en Educación Secundaria: Una perspectiva desde la Didáctica General*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid. Mc Graw-Hill.

Instituto de Ciencias Matemáticas de la ESPOL. (2006). *Fundamentos de Matemáticas para Bachillerato*. Guayaquil, Guayas, Ecuador: Grupo El Comercio.

Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2014). *Examen nacional para el grado de Bachiller. Resultados de la primera evaluación a los egresados del BGU*. Obtenido de <http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/07/Resultados-Ser-Bachiller-Sierra-2014.pdf>

León, M. (2014). *La metodología activa y su incidencia en el desarrollo cognitivo de los estudiantes de séptimo año de educación básica de la escuela fiscal mixta "Domingo Faustino Sarmiento", del cantón Pelileo, de la provincia de Tungurahua*. Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

Marqués, P. (2001). *Didáctica. Los procesos de enseñanza y aprendizaje. la Motivación* (Última revisión: 27/08/05 ed.). (D. d. Universidad Autónoma de Barcelona, Ed.) Barcelona, España.

Medina, A., & Salvador, F. (2009). *Didáctica General*. Madrid, España: UNED Editorial.

Ministerio de Educación. (2007). *Plan Decenal de Educación del Ecuador 2006 - 2015*. Quito, Ecuador.

Ministerio de Educación. (2008). *Resultados de Pruebas Censales*. Quito.

Ministerio de Educación. (2011). *Acuerdo Ministerial 242 - 11*. Quito, Ecuador.

Ministerio de Educación. (2011). *Malla Curricular - Bachillerato General Unificado*. Obtenido de <http://educacion.gob.ec/malla-curricular-bachillerato-general-unificado/>

Ministerio de Educación. (2012). *Gestión Pedagógica para Directivos*. Quito, Ecuador.

- Ministerio de Educación. (2012). *Lineamientos curriculares para el Bachillerato General Unificado, área de matemática, tercer curso*. Quito, Ecuador.
- Ministerio de Educación. (2013). *Boletín Pedagógico No. 1. Guía para la planificación microcurricular*. Cuenca, Ecuador.
- Ministerio de Educación. (2015). *Bachillerato General Unificado*. Recuperado el 10 de 07 de 2015, de <http://educacion.gob.ec/category/programas/bachillerato-general-unificado/>
- Miró, J. (21 de 09 de 2006). *Una metodología activa para la resolución de problemas*. Recuperado el 10 de 07 de 2015, de <http://www.uv.es/asepuma/XIV/comunica/17NUEVO.pdf>
- Molina, G., & Bolaños, Z. (2007). *Introducción al Currículo*. San José, Costa Rica: Editorial EUNED.
- Moreno, R. (2012). *Propuesta didáctica para la enseñanza de la estadística en los modelos de regresión lineal simple bajo un enfoque constructivista*. Tesis de Maestría, UNiversidad Nacional de Colombia, Medellín.
- Ocampo, J. (2008). *Paulo Freire y la pedagogía del oprimido*. Revista Historia de la Educación Latinoamericana. Obtenido de https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBsQFjAAahUKEwidsqa784jJAhVFOSYKHfLrAk4&url=http%3A%2F%2Frevistas.uptc.edu.co%2Frevistas%2Findex.php%2Fhistoria_educacion_latinoamericana%2Farticle%2Fdownload%2F1486%2F14
- Ordóñez, C., & Rodríguez, C. (2010). *Libro del docente Curso de Pedagogía y Didáctica*. Quito: Centró Gráfico Ministerio de Educación – DINSE.
- Paz, H. (Diciembre de 2007). *El Aprendizaje Situado como una alternativa en la formación de competencias en ingeniería*. (P. e. -ACOFI, Ed.) (4). Obtenido de www.educacioneningenieria.org/index.php/edi/article/download/55/46
- Red Durango de Investigadores Educativos A.C. (mayo de 2011). *Práxis Educativa ReDIE*. 3(4). Obtenido de <http://redie.mx/librosyrevistas/revistas/praxiseduc04.pdf>

- Sangoquiza, L. (2010). *Curso para docentes, Calificación = Excelente*. Riobamba: Gráficas Noriega.
- Tecnológico de Monterrey. (2010). *Centro Virtual de Técnicas Didácticas*. Obtenido de Qué son Técnicas Didácticas:
http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/quesontd.htm
- Terán, G. (2006). *El Proyecto de Investigación Cómo elaborar*. Quito: Ediciones del Departamento de Investigación y Doctrina ESMIL.
- UNESCO. (2005). *Educación para Todos El imperativo de la calidad. Informe de Seguimiento de la EPT en el Mundo*. (O. d. UNESCO, Ed.) París: Impreso en Graphoprint.
- UNESCO. (2011). *Estudio sobre la transición de la educación primaria a la secundaria en Ecuador*. Quito, Ecuador.
- Universidad de Granada. (2004). *Didáctica de las Matemáticas para Maestros*. España: Impresión: GAMI, S. L. Fotocopias.
- Universidad de Granada. (s.f.). *Didáctica de las matemáticas para maestros. Proyecto de Investigación y Desarrollo del Ministerio de Ciencia y Tecnología*. Impresión: GAMI, S. L. Fotocopias. España.
- Urquiza, A. (2005). *Cómo Realizar la Tesis o una Investigación*. Riobamba: Impreso en Editorial “Gráficas Riobamba”.
- Vicerrectorado. (2012). *Informe mensual de trabajo, noviembre 2012*. Riobamba.

ANEXOS

ANEXO No. 1: Encuesta dirigida a estudiantes del tercer año de bachillerato para características de la metodología (2013 – 2014)

OBJETIVO: Diagnosticar las características de la metodología que aplica el docente para el desarrollo de los contenidos curriculares en la asignatura Matemática en el tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Riobamba.

INSTRUCCIÓN: Conteste mediante una (X) en el casillero que corresponda con su apreciación, se pide leer atentamente las preguntas y utilizar como siempre su más alta responsabilidad para contestar

CUESTIONARIO

No.	PREGUNTAS	SIEPRE	A VECES	NUNCA
1	¿El docente presenta el tema en cada clase?			
2	¿El docente enuncia los objetivos o metas a lograr en la clase?			
3	¿Se aprecia una estructura lógica de contenidos?			
4	¿Existe el proceso deductivo para llegar al conocimiento?			
5	¿Existe el proceso inductivo para llegar al conocimiento?			
6	¿Se aprecia actualidad en los contenidos tratados?			
7	¿Se planifican los contenidos a trabajar?			
8	¿Hay control del avance de contenidos?			
9	¿Se evalúa el cumplimiento de los contenidos programáticos?			
10	¿Hay motivación permanente?			
11	¿La regulación o ritmo de avance está dado por los y las participantes?			
12	¿Existe la autoevaluación cognitiva?			
13	¿Es significativo el uso de TICs en las clases?			
14	¿Cumple el docente una función de facilitador?			
15	¿El docente despierta interés durante las clases?			
16	¿Se desarrolla un deseo natural por aprender?			
17	¿Se propicia fácilmente el desarrollo de talleres grupales y trabajo cooperativo?			
18	¿Se desarrollan los conocimientos en base a necesidades del estudiante?			
19	¿El docente demostró integración teórica de los contenidos?			
20	¿El docente demostró integración práctica de los contenidos?			
21	¿El docente comprobó que los ejercicios trabajados en clase le son útiles en su vida cotidiana?			
22	¿El docente comprobó que los problemas trabajados en clase tienen base en su realidad y vivencias?			
23	¿El docente le explicó la diferencia entre ejercicios y problemas de matemática?			

Realizado por: Luis Pérez

ANEXO No. 2: Encuesta dirigida a estudiantes del tercer año de bachillerato para nivel de aprendizaje situado (2013 – 2014)

OBJETIVO: Evaluar el nivel de aprendizaje situado alcanzado en la asignatura Matemática en el tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Riobamba.

INSTRUCCIÓN: Conteste mediante una (X) en el casillero que corresponda con su apreciación, se pide leer atentamente las preguntas y utilizar como siempre su más alta responsabilidad para contestar

CUESTIONARIO

No.	PREGUNTAS	SIEPRE	A VECES	NUNCA
1	¿Hay relación entre su madurez y los conocimientos logrados en matemática?			
2	¿Los conocimientos de matemática están acordes con la época actual?			
3	¿Sus conocimientos de matemática utiliza en la sociedad?			
4	¿Sus conocimientos de matemática utiliza con el grupo de personas cercano?			
5	¿Siente que son dinámicos los objetos utilizados para matemática?			
6	¿Se siente en condiciones de resolver problemas de la realidad con la aplicación de la matemática?			
7	¿Usted se siente activo(a) en las clases de matemática?			
8	¿Usted pone en práctica lo aprendido en matemática?			
9	¿Siente que puede colaborar con otra persona con lo aprendido en matemática?			
10	¿Identifica líneas de conocimiento e investigación con la matemática?			
11	¿Siente haber crecido intelectualmente con los aprendizajes de matemática?			
12	¿La matemática le permite que desarrolle sus propias conclusiones?			
13	¿El aprendizaje de matemática le permite expresar sus criterios?			
14	¿Efectúa razonamientos?			
15	¿Maneja conocimientos verificables?			
16	¿Transfiere los conocimientos de matemática?			
17	¿Está convencido(a) que todos los conocimientos de estadística le serán útiles en el futuro?			
18	¿Está convencido(a) que todos los conocimientos de probabilidades le serán útiles en el futuro?			

ANEXO No. 3: Guía de entrevista dirigida a docentes de bachillerato que laboran con la asignatura matemática en la Unidad Educativa Riobamba (2014 – 2015)

OBJETIVO: Conocer el avance académico en el bloque curricular probabilidad y estadística de la asignatura Matemática en el nivel de bachillerato de la Unidad Educativa Riobamba.

GUÍA DE ENTREVISTA DIRIGIDA A DOCENTES

1.- En la evaluación diagnóstica previa al inicio del año lectivo. ¿La efectuó sobre los contenidos de probabilidad y estadística?, ¿los aprendizajes de cuáles contenidos diagnosticó?

2.- ¿Qué interpretación le merece los resultados de los aprendizajes de estudiantes en el bloque curricular probabilidad y estadística?

3.- ¿Qué contenidos principales planificó para este año lectivo en el bloque curricular probabilidad y estadística?

4.- ¿Ha tenido dificultades de tiempo, recurso, conocimientos previos de estudiantes, entre otras, para desarrollar el bloque curricular probabilidad y estadística?

5.- Describa la metodología que utiliza para desarrollar el bloque curricular probabilidad y estadística

6.- Describa las estrategias de evaluación que utiliza en el bloque curricular probabilidad y estadística

7.- ¿Qué nivel de aprendizaje cree haber alcanzado con los estudiantes en el bloque curricular probabilidad y estadística?. ¿Qué utilidad le dan o le darían los estudiantes a los conocimientos de probabilidad y estadística?.

8.- ¿Qué recomendaciones da usted para la planificación, ejecución y evaluación de los aprendizajes en el bloque curricular probabilidad y estadística?.

Planificación.- _____

Ejecución.- _____

Evaluación.- _____

ANEXO No. 4: Encuesta dirigida a estudiantes del tercer año de bachillerato para características de la metodología (2014 – 2015)

OBJETIVO: Indagar sobre las características de la metodología que aplica el docente para el desarrollo de los contenidos curriculares en la asignatura Matemática en el tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Riobamba.

INSTRUCCIÓN: Conteste mediante una (X) en el casillero que corresponda con su apreciación, se pide leer atentamente las preguntas y utilizar como siempre su más alta responsabilidad para contestar

CUESTIONARIO

No.	PREGUNTAS	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	RARA VEZ	NUNCA
1	¿El docente solo expone verbalmente los conocimientos en clases?					
2	¿El docente le transmite los conocimientos y usted únicamente observa o escucha?					
3	¿Para las clases y evaluaciones requiere mucho la memorización?					
4	¿Para aprender matemática usted en gran parte necesita que le repitan las clases?					
5	¿En los exámenes de matemática consisten en desarrollar ejercicios similares a los de clases?					
6	¿Hay exigente control de la disciplina en las clases de matemática?					
7	¿Para las clases de matemática usted recibe instrucciones que no puede cambiarlas?					
8	¿Para mejorar la comprensión de matemática requiere refuerzo cognitivo?					
9	¿El docente determina el avance de sus conocimientos?					
10	¿Su docente se preocupa por enseñar la mayor cantidad posible de contenidos del programa?					
11	¿En todas las clases de matemática es usted un estudiante participativo?					
12	¿Usted construye sus conocimientos en clase de matemática a partir de situaciones reales?					
13	¿Usted innova o crea conceptos, ejercicios y aplicaciones en matemática?					
14	¿Relaciona estrechamente la teoría y la práctica en su ambiente de vida?					
15	¿Los problemas de matemática corresponden a su realidad de tal forma que los puede aplicar en ella?					

Realizado por: Luis Pérez

ANEXO No. 5: Encuesta dirigida a estudiantes del tercer año de bachillerato para nivel de aprendizaje situado (2014 – 2015)

OBJETIVO: Apreciar el nivel de aprendizaje situado alcanzado en la asignatura Matemática en el tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Riobamba.

INSTRUCCIÓN: Conteste mediante una (X) en el casillero que corresponda con su apreciación, se pide leer atentamente las preguntas y utilizar como siempre su más alta responsabilidad para contestar.

CUESTIONARIO

No.	PREGUNTAS	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	RARA VEZ	NUNCA
1	¿Los aprendizajes le generan experiencias válidas para su vida?					
2	¿La reflexión es permanente sobre lo aprendido en matemática?					
3	¿Lo aprendido pertenece a la sociedad y a la cultura que usted pertenece?					
4	¿Todos sus conocimientos de matemática son científicos?					
5	¿Con lo aprendido puede cooperar con los demás de modo significativo?					
6	¿Lo aprendido le servirá para emprender una o más investigaciones?					
7	¿Logra relacionar varias disciplinas científicas con la matemática?					
8	¿Lo aprendido le es útil en su vida cotidiana en hogar y círculo de amigos?					
9	¿Para resolver los problemas le hace mostrar su compromiso y organización?					
10	¿Puede fundamentar científicamente la solución de todo problema matemático?					
11	¿Usa la creatividad para resolver problemas?					
12	¿Comprende todos los procesos del aprendizaje?					
13	¿Le encuentra significado a los conocimientos?					
14	¿Lo aprendido lo aplica en su entorno comunitario?					
15	¿Ha logrado actuaciones de aprendizaje en escenario reales?					
16	¿Lo aprendido le servirá de base para reconstruir la sociedad?					
17	¿Valora sus aprendizajes como positivos?					
18	¿Se involucra con pasión a aprender matemática?					
19	¿Le duran los conocimientos de matemática?					
20	¿Siente confianza de lo aprendido cuando es evaluado en matemática?					

Realizado por: Luis Pérez

ANEXO No. 6: Ficha de observación a los estudiantes y docentes de matemática de los terceros años de bachillerato de la Unidad Educativa Riobamba

CUESTIONARIO

No.	PREGUNTAS	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	RARA VEZ	NUNCA
1	¿El docente solo expone verbalmente los conocimientos en clases?					
2	¿El docente transmite los conocimientos y el estudiante únicamente observa o escucha?					
3	¿Para las clases y evaluaciones requiere mucho la memorización?					
4	¿Para aprender matemática el estudiante en gran parte necesita que le repitan las clases?					
5	¿Los exámenes de matemática consisten en desarrollar ejercicios similares a los de clases?					
6	¿Hay exigente control de la disciplina en las clases de matemática?					
7	¿Para las clases de matemática los estudiantes reciben instrucciones no modificables?					
8	¿Para mejorar la comprensión de matemática se requiere refuerzo cognitivo?					
9	¿El docente determina el avance de los conocimientos?					
10	¿El docente se preocupa por enseñar la mayor cantidad posible de contenidos del programa?					
11	¿En todas las clases de matemática hay estudiantes participativos?					
12	¿Se construye los conocimientos en clases de matemática a partir de situaciones reales?					
13	¿Se innova o crea conceptos, ejercicios y aplicaciones en matemática?					
14	¿Hay relación estrecha de la teoría y la práctica en el ambiente de vida?					
15	¿Los problemas de matemática corresponden a la realidad de tal forma que los puede aplicar en ella?					

Realizado por: Luis Pérez



ESPOCH

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

INSTITUTO DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA

Oficio No.001.CAP.2015.OF
15 de enero de 2015.

Ingeniero
Luis Fernando Pérez Chávez
ESTUDIANTE MAESTRÍA MATEMÁTICA BÁSICA
Presente

De mi consideración:

Me permito informar a usted que una vez analizado el informe de la Comisión para la Revisión de los Anteproyectos, del tema titulado "METODOLOGÍA ACTIVA PARA EL APRENDIZAJE SITUADO DEL BLOQUE CURRICULAR PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA EN LA ASIGNATURA MATEMÁTICA DEL TERCER AÑO DE BACHILLERATO EN LA UNIDAD EDUCATIVA RIOBAMBA, AÑO LECTIVO 2014-2015"; en razón de que guarda relación lógica con las líneas de investigación y el perfil de egreso de la maestría y el tribunal de tesis posee título de cuarto nivel afín; y de conformidad con la normativa vigente del IPEC, se **RESUELVE:**

1. Aprobar el Anteproyecto de Tesis de maestría titulada: "METODOLOGÍA ACTIVA PARA EL APRENDIZAJE SITUADO DEL BLOQUE CURRICULAR PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA EN LA ASIGNATURA MATEMÁTICA DEL TERCER AÑO DE BACHILLERATO EN LA UNIDAD EDUCATIVA RIOBAMBA, AÑO LECTIVO 2014-2015"; presentado por el (la) señor (ra) LUIS FERNANDO PÉREZ CHÁVEZ, estudiante de la maestría en Matemática Básica y elevarlo a nivel de **Proyecto**.
2. Designar el Tribunal de Tesis de Maestría conformado por: Dr. Rubén Pazmiño **DIRECTOR**; Ing. César Gallegos; Ing. Cecilia Limaico; **MIEMBROS**.

Particular que informo para los fines consiguientes.

Atentamente,
"SABER PARA SER"


Ing. Mgs. Wilian Enrique Pilco Mosquera
DIRECTOR

WP/cg.



Dirección: Panamericana Sur km 1 1/2, Teléfono: 593 (03) 2 998200 ext 109 -309

www.espoch.edu.ec postgrados@espoch.edu.ec Código Postal: EC060155

UNIDAD EDUCATIVA "RIOBAMBA"

Oficio No 0012 UER.R.15
Riobamba, 16 de enero del 2015

DEPENDENCIA: RECTORADO
ASUNTO: En el texto

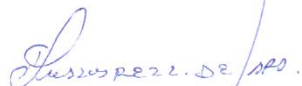
Doctor
Luis Pérez
Presente

De mi consideración:

En atención al oficio presentado el día de hoy 16 de enero del presente año, en el mismo que solicita autorización para realizar varias encuestas en la Institución con Docentes y estudiantes del Tercer año de Bachillerato. Me permito comunicarle que **autorizo** el pedido.

Particular que comunico, me suscribo

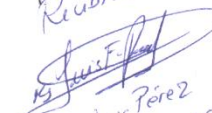
Atentamente,

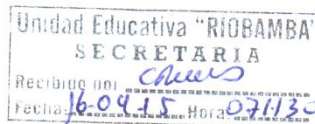


Doctora Lupe Álvarez de Jara MsC
RECTORA/E



Elab: C. Ramos
16-01-2015

Recibido

Dr. Luis Pérez
2015-01-19



Riobamba, 16 de abril del 2015

Licenciada
Rosana Moreno
RECTORA DE LA UNIDAD EDUCATIVA RIOBAMBA
Presente

De mi consideración:

Me permito expresar un cordial saludo a su autoridad, al tiempo que pongo en su conocimiento lo siguiente.

Al haber sido aprobado mi proyecto de tesis de maestría en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo con el tema: "METODOLOGÍA ACTIVA PARA EL APRENDIZAJE SITUADO DEL BLOQUE CURRICULAR PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA EN LA ASIGNATURA MATEMÁTICA DEL TERCER AÑO DE BACHILLERATO EN LA UNIDAD EDUCATIVA RIOBAMBA, AÑO LECTIVO 2014 – 2015".

Y considerando que se trata de una investigación aplicada, informo que ya he realizado las siguientes actividades:

- Aplicación de una encuesta de valoración inicial sobre el tipo de metodología que se aplica y el nivel de aprendizaje situado para la asignatura matemática de tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa de su Rectoría.
- Esta encuesta inicial me permitió identificar dos grupos estadísticamente homogéneos que en este caso son los y las estudiantes de los paralelos F e I del tercer año de bachillerato.

Para continuar con mi investigación solicito su autorización para aplicar una propuesta de metodología activa en el trabajo docente y estudiantil del bloque curricular probabilidad y estadística, esta se aplicaría con los dos paralelos identificados y que son de responsabilidad académica del Licenciado Santiago Mañay.

En espera de una favorable atención a este pedido le agradezco.

Atentamente,

Dr. Luis Pérez.
TESISTA ESPOCH

Riobamba, 13 de mayo del 2015



Licenciada

Rosana Moreno

RECTORA DE LA UNIDAD EDUCATIVA RIOBAMBA

Presente

De mi consideración:

Me permito expresar un cordial saludo a su autoridad, al tiempo que agradezco su autorización para aplicar una propuesta de metodología activa y pongo en su conocimiento lo siguiente.

En documento adjunto encontrará una síntesis de la propuesta a ser desarrollada, con el compromiso que, luego del trabajo con las y los estudiantes, se estructurará el documento definitivo con las reales vivencias y construido participativamente con estudiantes.

Los contenidos en el citado documento y las destrezas con criterio de desempeño son las dadas oficialmente por el Ministerio de Educación para el bloque curricular probabilidad y estadística en el tercer año de bachillerato.

Para este trabajo se coordina totalmente con el Licenciado Santiago Mañay, responsable académico de los dos paralelos a aplicarse.

Reitero mi agradecimiento por su autorización y me suscribo.

Atentamente,

Dr. Luis Pérez.

TESISTA ESPOCH



Unidad Educativa "RIOBAMBA"

**LICENCIADA ROSANA MORENO
RECTORA (E) DE LA UNIDAD
EDUCATIVA "RIOBAMBA"**

CERTIFICA:

Certifico que el **Doctor Luis Fernando Pérez Chávez**, TESISISTA DE MAESTRIA DE LA ESPOCH, CON EL TEMA "METODOLOGÍA ACTIVA PARA EL APRENDIZAJE SITUADO EN EL BLOQUE CURRICULAR PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA EN LA ASIGNATURA MATEMATICA DEL TERCER AÑO DE BACHILLERATO EN LA UNIDAD EDUCATIVA RIOBAMBA, AÑO LECTIVO 2014-2015", ejecutó la propuesta que tuvo por objetivo "Aplicar la metodología activa para el incremento del aprendizaje situado en el tratamiento del bloque curricular probabilidad y estadística con estudiantes del Tercer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa Riobamba en el periodo académico 2014-2015".

Este trabajo fue autorizado por las autoridades institucionales y se coordinó con el Licenciado Santiago Mañay, docente de los Terceros de Bachillerato, paralelos " F, I", donde se aplicó y las fechas fueron del 14 al 26 de mayo del 2015, en las horas de clase de matemática.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando al interesado hacer uso del presente como creyere conveniente, excepto para trámites judiciales.


Licenciada Rosana Moreno A.
RECTORA (E)



Riobamba, 12 de agosto de 2015

Maritza B.