



**VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESCUELA DE POSGRADO**

TESIS

LA METODOLOGÍA BASADA EN PROBLEMAS Y SU EFICACIA EN EL APRENDIZAJE DEL CURSO DE ESTADÍSTICA DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ FILIAL TARAPOTO –SAN MARTÍN, AÑO 2017.

PRESENTADO POR:

Bach. CARLOS SEGUNDO VALERA SÁNCHEZ

**PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO DE MAESTRO EN
DOCENCIA UNIVERSITARIA Y GESTIÓN EDUCATIVA**

Tarapoto - Perú

2018



**VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESCUELA DE POSGRADO**

TESIS

LA METODOLOGÍA BASADA EN PROBLEMAS Y SU EFICACIA EN EL APRENDIZAJE DEL CURSO DE ESTADÍSTICA DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ FILIAL TARAPOTO –SAN MARTÍN, AÑO 2017.

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
FORMACIÓN Y DESARROLLO PROFESIONAL EN EL CAMPO EDUCATIVO**

**ASESOR
DR. LUIS FRANCISCO BARRANTES RIVASPLATA**

TESIS

GENERALIDADES:

Título:

LA METODOLOGÍA BASADA EN PROBLEMAS Y SU EFICACIA EN EL APRENDIZAJE DEL CURSO DE ESTADÍSTICA DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ FILIAL TARAPOTO –SAN MARTÍN, AÑO 2017.

Autor:

Bachiller: CARLOS SEGUNDO VALERA SÁNCHEZ

Asesor:

Doctor: LUIS FRANCISCO BARRANTES RIVASPLATA

Tipo de investigación:

Aplicada: CUASIEXPERIMENTAL

Enfoque de la investigación:

CUANTITATIVO

Línea de investigación:

FORMACIÓN Y DESARROLLO PROFESIONAL EN EL CAMPO EDUCATIVO

Localidad:

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ – FILIAL TARAPOTO SAN MARTIN

Duración de la investigación:

SEIS MESES

TARAPOTO – PERU

2018.

Dedicatoria:

A mis padres Wilfredo y Bedith, quienes con su esfuerzo lograron darme la mejor herencia, los estudios y además agradecer a mis hermanos Froire y Hervin quienes apoyaron para la culminación de mi carrera y realizar mis sueños de ser un profesional.

Carlos.

Agradecimiento:

Al Ser Supremo por darme la vida.

A mis maestros por transmitirme sus conocimientos y experiencias y a la Universidad Alas Peruanas por lograr el presente grado académico.

Reconocimiento:

A la Universidad Científica del Perú Filial Tarapoto, por apoyarme y darme la oportunidad de trabajar con los estudiantes de Ingeniería Civil en el desarrollo de esta tesis.

ÍNDICE

CARATULA	i
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
RECONOCIMIENTO	vi
INDICE	vii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	xv
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO	17
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA	17
1.2. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	19
1.2.1. DELIMITACIÓN ESPACIAL	19
1.2.2. DELIMITACIÓN SOCIAL	19
1.2.3. DELIMITACIÓN TEMPORAL	19
1.2.4. DELIMITACIÓN CONCEPTUAL	19
1.3. PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN	20
1.3.1. PROBLEMA PRINCIPAL	20
1.3.2. PROBLEMAS SECUNDARIOS	20
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	21
1.4.1. OBJETIVO GENERAL	21
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21

1.5. HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN	21
1.5.1. HIPÓTESIS GENERAL	21
1.5.2. HIPÓTESIS SECUNDARIAS	22
1.5.3. VARIABLES (DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERACIONAL)	22
1.6. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	27
1.6.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	27
a) TIPO DE INVESTIGACIÓN	27
b) NIVEL DE INVESTIGACIÓN	27
1.6.2. MÉTODO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	28
a) MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	28
b) DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	30
1.6.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN	30
a) POBLACIÓN	30
b) MUESTRA	31
1.6.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	34
a) TÉCNICAS	34
b) INSTRUMENTOS	34
1.6.5. JUSTIFICACIÓN, IMPORTANCIA Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	35
a) JUSTIFICACIÓN	35
b) IMPORTANCIA	36
c) LIMITACIONES	36

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	37
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	37
2.2. BASES TEÓRICAS	43
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	67
CAPÍTULO III: PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	70
3.1. ANÁLISIS DE TABLAS Y GRÁFICOS	71
3.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	98
3.3. CONCLUSIONES	102
3.4. RECOMENDACIONES	103
3.5. FUENTES DE INFORMACIÓN	104
ANEXOS	110
Anexo N° 01	Matriz de Consistencia
Anexo N° 02	Instrumento aplicado a los estudiantes y sus resultados en términos de calificaciones.
Anexo N° 03	Base de Datos de resultados obtenidos por los estudiantes de la facultad de ingeniería tanto del grupo de control como experimental, en el curso de estadística.
Anexo N° 04	Muestra seleccionada de la Base de Datos de resultados obtenidos por los estudiantes de la facultad de ingeniería tanto del grupo de control como experimental, en el curso de estadística.
Anexo N° 05	Sesiones de aprendizaje
Anexo N° 06	Autorización para realizar la encuesta de la Universidad Científica del Perú
Anexo N° 07	Declaración Jurada de autoría de tesis
Anexo N° 08	Juicio de expertos.

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tabla de análisis de varianza (ANOVA) diseño de bloques completamente al azar.	29
Tabla 2: Población de estudiantes matriculados por sección semestre académico 2016-II - Universidad Científica del Perú filial Tarapoto.	31
Tabla 3: Muestra piloto de estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú – Filial Tarapoto (Semestre Académico 2016-II).	32
Tabla 4: Estudiantes de Ingeniería Civil por estrato mediante el muestreo aleatorio estratificado. Universidad Científica del Perú – filial Tarapoto (semestre académico 2016-II).	33
Tabla 5: Distribución de la muestra de estudiantes seleccionados por método de enseñanza y secciones.	71
Tabla 6: Distribución de estadísticos descriptivos de la muestra de estudiantes seleccionados antes y después de aplicado el tratamiento.	73
Tabla 7: Distribución de estadísticos descriptivos de la muestra de estudiantes seleccionados después de aplicar los tratamientos por secciones. .	75
Tabla 8: Prueba de homogeneidad de varianzas de la variable dependiente.	76
Tabla 9: Prueba de normalidad de la variable dependiente después de aplicar el tratamiento a los métodos de enseñanza.	77
Tabla 10: Análisis de varianza para la variable dependiente después de aplicado el tratamiento.	79
Tabla 11: Medias marginales de los métodos de enseñanza para la variable dependiente después de aplicado el tratamiento.	79
Tabla 12: Medias marginales de las secciones para la variable dependiente calificaciones después de aplicado el tratamiento.	82
Tabla 13: Análisis de comparaciones múltiples para la variable dependiente calificación después del tratamiento en las secciones.	84
Tabla 14: Análisis de medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos para la variable dependiente calificaciones después del tratamiento en las secciones.	85

Tabla 15: Correlación entre la variable dependiente y la covariable (nota antes de aplicar el tratamiento).....	88
Tabla 16: Prueba de normalidad de la variable nota antes de aplicar el tratamiento a los métodos de enseñanza.	90
Tabla 17: Distribución de estadísticos descriptivos de la muestra de estudiantes seleccionados antes de aplicado el tratamiento por método de enseñanza.	91
Tabla 18: Prueba de muestras independientes antes de aplicar los tratamientos	92
Tabla 19: Análisis de covarianza para la variable dependiente y la covariable con un diseño en bloque completamente al azar.....	94
Tabla 20: Medias marginales estimadas para la variable dependiente calificaciones después de aplicado los métodos de enseñanza y la covariable.....	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: El proceso del ABP Problema. Vizcarro & Juárez (2008)	52
Figura 2: Distribución de la muestra en porcentajes por secciones (Bloques).	71
Figura 3: Distribución de la muestra en porcentajes por método de enseñanza (Clase Magistral y ABP).	72
Figura 4: Distribución de estadísticos descriptivos de la muestra de estudiantes seleccionados antes y después de aplicado los tratamientos.	73
Figura 5: Calificaciones después de aplicado el tratamiento a los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú filial Tarapoto.	75
Figura 6: Medias marginales de notas después de aplicado el tratamiento a los estudiantes.....	80
Figura 7: Medias marginales después de aplicado el tratamiento a los estudiantes.....	83
Figura 8: Relación de linealidad entre la variable dependiente y la covariable.	86
Figura 9: Homogeneidad de las rectas de regresión de los métodos de enseñanza.	87
Figura 10: Medias marginales de calificaciones después de aplicado el tratamiento a los estudiantes con la covariable.	95
Figura 11: Medias marginales estimadas para la variable dependiente calificaciones después de aplicado los métodos de enseñanza incluyendo la covariable.	96

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “**La metodología basada en problemas y su eficacia en el aprendizaje del curso de estadística de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú filial Tarapoto –San Martín, año 2017**”, cuyo objetivo fue evaluar la eficacia de la metodología de Aprendizaje Basado en problemas (ABP) en el aprendizaje del curso de Estadística de los estudiantes. En el mencionado estudio se ha trabajado con una muestra de 43 estudiantes, distribuidos en 2 grupos, llegándose a utilizar como diseño de investigación, el diseño pre - post - test con dos grupos: Experimental y control; habiéndose utilizado, además, los métodos deductivo-inductivo. Las variables de estudio que se abordaron en la presente investigación fueron, tanto la variable independiente: “Método Basado en Problemas (ABP)”, como la variable dependiente: “Aprendizaje del curso de Estadística”. La propuesta de investigación se ejecutó utilizando clases vivenciales; para el recojo de información se hizo uso de un cuestionario y para controlar y medir la eficacia se hizo uso de la estadística descriptiva e inferencial.

Luego de las mediciones, se concluye que “La Metodología Basado en Problemas”, es eficaz para el aprendizaje del curso de estadística descriptiva de los estudiantes de ingeniería civil de la universidad científica del Perú”, coincide, por ende, con la hipótesis planteada al inicio: “La Metodología Basado en Problemas tiene un efecto positivo sobre el aprendizaje del curso Estadística General por parte de los estudiantes del III ciclo de ingeniería civil de la Universidad Científica del Perú, filial Tarapoto

PALABRAS CLAVES: Metodología basado en problemas, Aprendizaje; Estadística.

ABSTRAC

The present research work entitled "The methodology based on problems and their effectiveness in learning the course of statistics of civil engineering students of the scientific university of Peru subsidiary Tarapoto - San Martín, year 2017", whose objective was to evaluate the effectiveness of the Problem-Based Learning Methodology (PBL) in the academic performance of the Student Statistics course. In the aforementioned study, we have worked with a sample of 43 students, divided into 2 groups, using as a research design, the pre - posttest design with two groups: Experimental and control; having also used the deductive-inductive methods. The study variables that were addressed in the present investigation were, both the independent variable: Method Based on Problems (ABP) ", and the dependent variable:" Learning of the Statistics course ". The research proposal was executed using experiential classes; For the collection of information, a questionnaire was used and descriptive and inferential statistics were used to control and measure the effectiveness.

After the measurements, this work concludes that "The Methodology Based on Problems", is effective for the learning of the course of descriptive statistics of the students of civil engineering of the scientific university of Peru ", coincides, therefore, with the hypothesis raised at the start: "The Problem-based Methodology has a positive effect on the learning of the General Statistics course by the students of the third cycle of civil engineering at the Scientific University of Peru, subsidiary Tarapoto

KEY WORDS: Methodology based on problems, Learning; Statistics.

INTRODUCCIÓN

El proceso enseñanza-aprendizaje, tradicionalmente, se ha caracterizado por ser predominantemente expositivo, es decir, el uso del lenguaje oral para transmitir el mensaje es su característica principal. Desde los últimos 30 años hay una insistencia, a nivel internacional, de utilizar otros tipos de mensajes en el proceso enseñanza- aprendizaje, esto es quizás el reto que se planteó la tecnología educativa en sus comienzos. Muchos docentes aún siguen anclados a viejos paradigmas psicológicos y educativos, como el conductismo y la Escuela Clásica, que conllevan a una interpretación asociativa del aprendizaje donde el papel del estudiante es el de ser un ente pasivo dedicado a la acumulación mecánica de datos en forma de respuesta, y el papel del docente es el de transmisor de información, siendo el foco instruccional el método de práctica y repetición, dejando muy poco espacio para mejorar la efectividad del proceso académico.

En la actualidad, la humanidad tiene otras necesidades donde el docente debe buscar herramientas que ayuden a cumplir la efectividad del proceso de aprendizaje. Existen numerosas estrategias que cumpliendo con su correcta metodología pueden cubrir con los objetivos planteados en cualquier planificación de un docente, en un área académica específica.

En las Ciencias, específicamente en estadística, el docente debe buscar un cambio de actitud en los estudiantes, es frecuente que los estudiantes no establezcan conexiones entre el pensamiento científico y el cotidiano. Estos dos dominios del conocimiento permanecen aislados, de modo que las concepciones científicas no se usan para resolver los problemas con los que puedan encontrarse los estudiantes en contextos diferentes al académico.

Lejos de lo que habitualmente sucede en un salón de clases, la enseñanza por medio de la resolución de problemas (ABP) coloca al estudiante frente a una situación compleja, no estructurada, confusa, en la que él mismo debe sentirse interesado y comprometido a resolver. Para ello, es necesario que identifique el

problema antes de llegar a una solución (Díaz y Hernández; 2002). Esta investigación fue realizada a nivel de post-grado en la Universidad Científica del Perú. De acuerdo a lo anterior, este trabajo consistió en determinar la eficacia de la aplicación de la metodología basada en problema (ABP) para la evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje en el curso de estadística en estudiantes de ingeniería civil de dicha universidad.

El presente informe está dividido en tres capítulos. En el primer capítulo se contempla el planteamiento metodológico, donde se abordan la delimitación de la investigación, los problemas, los objetivos, las hipótesis, las variables y la metodología de la investigación.

El segundo capítulo II comprende el marco teórico, donde se aborda antecedentes de la investigación, las bases teóricas y la definición de términos básicos.

En el III capítulo, se hace referencia al análisis de tablas y gráficos, las discusión de resultados, las conclusiones y recomendaciones.

El autor.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.

En los últimos años se ha observado un interés creciente por la evaluación del aprendizaje académico a gran escala, lo que ha permitido un mejor entendimiento y caracterización del logro educativo de los estudiantes universitarios. La evaluación de la eficacia educativa proporciona información de gran importancia tanto para las Instituciones de Educación Superior como para la elaboración de programas y cursos concretos. En Europa, actualmente se viene realizando la adaptación de los estudios universitarios con la finalidad de responder a las exigencias a procesos de acreditación y titulación, lo cual hace necesario replantear los conocimientos; así como las capacidades y destrezas que con ellos deben adquirir los estudiantes universitarios.

En nuestro país muchos estudiantes universitarios asumen la estadística no como una materia más dentro del plan de estudios, sino como un obstáculo a sortear. Es frecuente que al hablar de estadística se evoque la imagen de un profesional que con sus exposiciones y demostraciones haga gala de sus

conocimientos y haciendo uso de software como Excel o SPSS procesa, sistematiza y analiza la información, lo cual muchas veces genera rechazo del estudiante a este tipo de estrategia metodológica utilizada por el docente.

En concreto, a los estudiantes de ingeniería de la Universidad Científica del Perú, se les presupone unos conocimientos en materias básicas que es preciso verificar con el objeto de planificar los contenidos de los programas en los planes de estudios. Por esto, son de interés los estudios para establecer los aprendizajes mínimos comunes en materias básicas como es la estadística que se deben adquirir para el desarrollo de las actividades propias en ingeniería.

Se evidencia una problemática en cuanto a la enseñanza-aprendizaje de la estadística manifestado en que los estudiantes tienen calificaciones bajas en los cursos de ciencias en especial en la estadística ello debido a la inadecuada metodología de enseñanza del docente que no facilita la comprensión en el alumno.

La materia de Estadística tiene especial importancia por sus aplicaciones en ingeniería (análisis de datos, diseño de experimentos, control de procesos, procesos estocásticos, fiabilidad de sistemas, etc.). Los conocimientos, en Estadística, que debe poseer un egresado en su ejercicio profesional dependerán del trabajo que tenga que desempeñar y siempre aparece un curso de esta materia junto con las Matemáticas, la Química o la Física. Entre las competencias de los ingenieros se encuentran “la gestión de la incertidumbre” y la “toma de decisiones”, que se apoyan en la Estadística.

Por eso el docente universitario en nuestros días debe recurrir a estrategias de aprendizaje que lo ayuden a cambiar la visión de esta ciencia y motivar a los estudiantes a valorarla. Con esta investigación se pretende estudiar el ABP como una estrategia metodológica innovadora que se centre en el estudiante, pero que además, promueva el desarrollo de una cultura de trabajo interpersonal-colaborativo, debido a que permite ir adquiriendo distintos roles, que ayudarán a sus compañeros a contar con información para resolver un problema en común

y se plantea la siguiente interrogante: ¿Cuál es la eficacia de la metodología de aprendizaje basada en problemas en el aprendizaje del curso de estadística de los estudiantes del III ciclo de Ingeniería civil de la Universidad Científica del Perú?

1.2. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1. DELIMITACIÓN ESPACIAL.

El estudio se llevó a cabo en la Universidad Científica del Perú Filial Tarapoto, ubicada en la ciudad de Tarapoto, Provincia de San Martín, Región San Martín, cuyos datos están constituidos por la información proporcionada por los estudiantes de la carrera Profesional de Ingeniería Civil.

1.2.2. DELIMITACIÓN SOCIAL

La investigación ha tomado como población a todos los estudiantes del III ciclo de Ingeniería Civil que en total suman 80, distribuidos en 3 secciones y la muestra que estuvo conformada por 43 estudiantes seleccionados a través del muestreo aleatorio simple.

1.2.3. DELIMITACIÓN TEMPORAL

Dada la naturaleza y el tipo de investigación, se encuadra dentro de la delimitación temporal transversal ya que se ha desarrollado a lo largo de seis meses.

1.2.4. DELIMITACIÓN CONCEPTUAL

Entre las obras consultadas para abordar las variables comprendidas en el presente trabajo de investigación figuran: “Habilidades para la resolución de problemas y aprendizaje basado en problemas” de **Norman y Schmidt (1992)**; “¿Qué es y cómo funciona el aprendizaje basado en problemas?” de **Vizcarro**

& Juárez (2008); “Aprendizaje basado en problemas como técnica didáctica para la enseñanza del tema de la recursividad”, de **Guevara (2010)**, en cuanto al aprendizaje, se consultó la obra de **Feldman (2005)**. Psicología: Con aplicaciones en países de habla hispana y en lo que se refiere a estadística se recurrió a la obra de Manassero y Vázquez (1988) Validación de una escala de motivación de logro. Psicothema, 1998,

1.3. PROBLEMAS DE INVESTIGACIÓN

1.3.1. PROBLEMA PRINCIPAL

¿Cuál es la eficacia de la Metodología de Aprendizaje Basado en problemas (ABP) en el aprendizaje del curso de Estadística de los estudiantes de Ingeniería Civil, de la Universidad Científica del Perú Filial Tarapoto-2016-II?

1.3.2. PROBLEMAS SECUNDARIOS

1.3.2.1. ¿Cuál es la eficacia de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas en el aprendizaje del curso de estadística de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú Filial Tarapoto-2016-II, antes de la aplicación de la metodología ABP?

1.3.2.2. ¿Cuál es la eficacia de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas en el aprendizaje del curso de estadística de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú Filial Tarapoto-2016-II, después de la aplicación de la metodología ABP?

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la eficacia de la Metodología de Aprendizaje Basado en problemas (ABP) en el aprendizaje del curso de Estadística de los estudiantes de la carrera profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú Filial Tarapoto, 2016-II.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.4.2.1. Determinar la eficacia de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas en el aprendizaje del curso de estadística de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú Filial Tarapoto-2016-II, antes de la aplicación de la metodología ABP.

1.4.2.2. Determinar la eficacia de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas en el aprendizaje del curso de estadística de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú Filial Tarapoto-2016-II, después de la aplicación de la metodología ABP.

1.5. HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. HIPÓTESIS GENERAL

El uso de la Metodología de Aprendizaje Basada en Problemas (ABP), mejora significativamente el aprendizaje del curso de Estadística de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú Filial Tarapoto-2016-II.

1.5.2. HIPÓTESIS SECUNDARIAS

H₁: El uso de la metodología Clase Magistral contribuye con un nivel regular en el aprendizaje del curso de estadística de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú Filial Tarapoto-2016-II.

H₂: El uso de la metodología de Aprendizaje Basada en Problemas contribuye con un nivel alto en el aprendizaje del curso de estadística de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú Filial Tarapoto-2016-II

1.5.3. VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE (VI):

METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE BASADA EN PROBLEMAS

DEFINICION CONCEPTUAL.

Tenutto (2009) define la Metodología de aprendizaje Basada en Problemas como “Un modelo de enseñanza que usa los problemas como centro. Parte de una experiencia pedagógica organizada para comprender, investigar y tentar soluciones a situaciones que se presentan en el mundo real”

DEFINICION OPERACIONAL.

Estrategia de enseñanza deductiva que permite la integración de contenidos, con un flujo libre de información, concordante con el modo natural de pensar y aprender, donde los estudiantes agrupados en pequeños equipos (máximo 8 integrantes), se les proporciona un problema y con la guía, no ayuda, de un tutor, el grupo se plantea objetivos que le permitan adquirir conocimiento y encontrar la solución o explicación al problema.

VARIABLE DEPENDIENTE (VD):

APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA

DEFINICION CONCEPTUAL.

Según **Batanero, C (2001)**, Son las competencias y capacidades estadísticas descriptivas e inferenciales, caracterizadas por la organización de datos, obtención de la regresión lineal, cálculo del coeficiente de correlación lineal y de determinación, aplicación de la regresión.

DEFINICION OPERACIONAL

El aprendizaje de la estadística se define como las actitudes que guían el proceso perceptivo y cognitivo que comporta el aprendizaje de los contenidos de carácter estadístico.

1.5.4.- OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	METODOLOGÍA BASADA EN PROBLEMAS
DEFINICIÓN	<p>Tenutto (2009), define la Metodología de aprendizaje basada en problemas como “Un modelo de enseñanza que usa los problemas como centro. Parte de una experiencia pedagógica organizada para comprender, investigar y tentar soluciones a situaciones que se presentan en el mundo real”.</p>
OBJETIVO	<p>GENERAL</p> <p>Determinar la eficacia de la Metodología de Aprendizaje Basado en problemas (ABP) en el aprendizaje del curso de Estadística de los estudiantes de la carrera profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú Filial Tarapoto, 2016-II.</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la eficacia de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas en el aprendizaje del curso de estadística de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú Filial Tarapoto-2016-II, antes de la aplicación de la metodología ABP. • Determinar la eficacia de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas en el aprendizaje del curso de estadística de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú Filial Tarapoto-2016-II, después de la aplicación de la metodología ABP.

FUNDAMENTO FILOSÓFICO	<p>La estadística es un proceso mediante el cual se recoge, sistematiza, analiza e interpreta la información sobre un tema determinado, para lo cual se hace uso de tablas y gráficos estadísticos en función a un procedimiento determinado.</p> <p>Actualmente se acepta que el universo la naturaleza y la sociedad se rigen por dos tipos de leyes científicas que expresan la conexión interna y externa y necesaria entre las cosas, estos tipos de leyes son las dinámicas y constituyen las leyes estadísticas.</p>
INDICADORES	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cómo comprender un problema estadístico? 2. ¿Cómo se plantea un problema estadístico? 3. ¿Cómo elegir la mejor solución al problema? 4. ¿Cuál es el rol del maestro en el ABP? 5. ¿Cómo es la organización del trabajo en equipo (asesoría)?. 6. ¿Cómo es la evaluación del ABP?
ESCALA	<p>Escala Valorativa:</p> <p style="padding-left: 40px;">0-10 Deficiente</p> <p style="padding-left: 40px;">11-16 Regular</p> <p style="padding-left: 40px;">17-20 Buena</p>
SESIONES	<p>Numero de sesiones a desarrollar diez (10).</p>

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	ESCALA
APRENDIZAJE DE LA ESTADÍSTICA	Conocimientos de tablas y gráficas estadísticas.	<ul style="list-style-type: none"> Organiza información en tablas de frecuencia Elabora gráficos estadísticos. 	<p>7. Las tablas estadísticas expresan el contenido del problema.</p> <p>8. Los gráficos estadísticas expresan el contenido del problema.</p>	<p>Escala Valorativa 0-10 Deficiente 11-16 Regular 17-20 Buena</p>
	Conocimientos de la estadística inferencial	<ul style="list-style-type: none"> Independencia de variables. Aleatoriedad de los datos Análisis de normalidad Análisis de homogeneidad. nivel de confianza 	<p>9. Cuando usar la estadística inferencial.</p> <p>10. Qué pasa si en una prueba de estadística no se cumple el supuesto de normalidad.</p> <p>11. Como tratar a las variables si no cumplen la condición de homogeneidad</p>	
	Conocimientos de los Diseños experimentales	<ul style="list-style-type: none"> El Diseño Completamente al Azar El Diseño en Bloque completamente al azar. 	<p>12. Cómo emplear un Diseño Completamente al Azar.</p> <p>13. Cómo emplear un Diseño en Bloque Completamente al Azar.</p>	
	Conocimiento del análisis de varianza	<ul style="list-style-type: none"> Prueba F. Nivel de significancia 	<p>14. Para qué sirve la prueba estadística F.</p> <p>15. Como interpretar el nivel de significancia.</p>	

1.6. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1.6.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

a) Tipo de Investigación

El presente estudio de investigación es de tipo aplicada porque, como lo explica Sánchez (1985), tiene como finalidad primordial la resolución de problemas prácticos inmediatos en orden a transformar las condiciones del acto didáctico y a mejorar la calidad educativa.

En este sentido la presente investigación buscó determinar la eficacia de la Metodología basada en problemas en el aprendizaje en el curso de estadista en los estudiantes de ingeniería civil.

b) Nivel de investigación

Según Sánchez (1985). El nivel de estudio es de carácter experimental, ya que estudia las relaciones de causalidad utilizando la metodología experimental con la finalidad de control de los fenómenos. Asimismo, en el presente estudio se describe el académico del pre y post prueba de los grupos experimental y de control. A su vez, es de corte longitudinal, por haber experimentado durante diecisiete semanas, el efecto de la variable independiente, en la variable dependiente; se trabajó con un grupo de control y otro experimental, para finalmente describir los resultados obtenidos en los dos grupos, tanto en la pre y post prueba.

1.6.2. MÉTODO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

a) MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

Los métodos utilizados en la presente investigación fueron los métodos inductivo – deductivo, inductivo, porque se obtienen conclusiones generales a partir de premisas particulares y deductivo porque considera que la conclusión está implícita en las premisas.

En la presente investigación se utilizó la estadística del diseño y análisis de experimentos con diseño experimental completamente al azar y en bloques completamente al azar con sus respectivos análisis de varianza.

El modelo estadístico fue:
$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + e_{ij}$$

Dónde:

$i = 1,2$ dos tratamientos (ABP y CM)

$j = 1,2,3$ tres bloques (secciones 1,2,3)

Y_{ij} : Variable aleatoria observada en el i -ésimo tratamiento de la j -ésima sección o bloque.

μ : Media general.

τ_i : Efecto del i -ésimo tratamiento.

β_j : Efecto del j -ésimo bloque.

e_{ij} : Efecto del error experimental $N(0, \sigma^2)$ independiente

Las hipótesis a probar con respecto al efecto de los tratamientos:

$$H_0 : \tau_{ABP} = \tau_{CM} \quad \text{Versus} \quad H_1 : \tau_{ABP} \neq \tau_{CM} \quad \text{para algún } i \neq i'$$

También se puede probar la hipótesis con respecto al efecto de los bloques:

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 \quad \text{Versus} \quad H_1 : \beta_j \neq \beta_{j'}, \quad \text{para algún } j \neq j'$$

Tabla 1

Tabla de análisis de varianza (ANOVA) diseño de bloques completamente al azar.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	F_{exp}
Entre tratamientos	$SCTr = \sum_{i=1}^I \frac{Y_{i.}^2}{J} - \frac{Y_{..}^2}{IJ}$	$I - 1$	$CMT_r = \frac{SCT_r}{I - 1}$	$F = \frac{CMT_r}{CMR}$
Entre bloques	$SCBl = \sum_{j=1}^J \frac{Y_{.j}^2}{I} - \frac{Y_{..}^2}{IJ}$	$J - 1$	$CMB_l = \frac{SCBl}{J - 1}$	$F = \frac{CMB_l}{CMR}$
Residual	$SCR = SCT - SCT_r - SCBl$	$(I - 1)(J - 1)$	$CMR = \frac{SCR}{(I - 1)(J - 1)}$	
TOTAL	$SCT = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^{n_i} Y_{ij}^2 - \frac{Y_{..}^2}{IJ}$	$IJ - 1$	$CMT = \frac{SCT}{N - 1}$	

Fuente: Cárdenas, H. (2013).

Para aplicar el diseño propuesto y demostrar las hipótesis de procedió:

- i) La selección de los estudiantes fue en forma aleatoria para formar parte de la muestra para la aplicación de los tratamientos (CM y ABP).
- ii) Se tomó la nota de la primera unidad a la cual no se aplicó el tratamiento bajo el método aprendizaje basado en problemas.
- iii) Se tomó la nota de la segunda unidad a la cual se aplicó el tratamiento bajo el método aprendizaje basado en problemas.
- iv) En la segunda unidad de desarrollo el tema de regresión, correlación y prueba de hipótesis, en la cual se aplicó el método aprendizaje basado en problemas.
- v) Se realizó el proceso utilizando el Diseño en Bloque Completamente al azar (DBCA) con un análisis de varianza ANOVA y covarianza ANCOVA, utilizando el Software SPSS ver.24 y la prueba de los supuestos de normalidad y homocedasticidad (homogeneidad) que me permite ver la validez de modelo.

b) DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Basados en Sánchez (1985, p. 85) se utilizó el diseño cuasi experimental con dos grupos no equivalentes con pre y pos test. Este diseño consiste en que una vez que se dispone de los dos grupos, se debe evaluar a ambos en la variable dependiente, luego, a uno de ellos, se aplica el tratamiento experimental y el otro sigue con las tareas o actividades rutinarias.

El esquema es el siguiente:

$$\begin{array}{cccc} \text{Ge:} & \text{O}_1 & \text{X} & \text{O}_3 \\ \hline \text{Gc:} & \text{O}_2 & & \text{O}_4 \end{array}$$

Dónde:

Ge = Grupo Experimental.

Gc = Grupo Control.

X = Aplicación de la metodología basada en problemas.

O₁ y O₂ = Pre test sobre el aprendizaje en el curso de estadística de los estudiantes en ambos grupos.

O₃ y O₄ = Pos test sobre el aprendizaje en el curso de estadística de los estudiantes en ambos grupos.

1.6.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

a) POBLACIÓN

Según Tamayo (2012) la población es la totalidad de un fenómeno de estudio, incluye la totalidad de unidades de análisis que integran dicho fenómeno y que debe cuantificarse para un determinado estudio integrando un conjunto N de entidades que participan de una determinada característica, y se le denomina la población por constituir la totalidad del fenómeno adscrito a una investigación. Para esta investigación la población del presente estudio estuvo conformada por 80 estudiantes matriculados en la carrera profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú Filial Tarapoto (II Semestre Académico – 2016), distribuidos en tres secciones:

Tabla 2

Población de estudiantes matriculados por sección semestre académico 2016-II - Universidad Científica del Perú filial Tarapoto.

N°	Secciones	Estudiantes Matriculados por sección
1	Sección N° 01	23
2	Sección N° 02	41
3	Sección N° 03	16
	TOTAL	80

Fuente: Universidad Científica del Perú – Tarapoto.

b) MUESTRA

Según **Tamayo, (2012)**, la muestra es un subconjunto de la población y se representa por “n”. En esta investigación se trabajó con 43 estudiantes que se obtuvo aplicando las técnicas del muestreo aleatorio simple y para la selección de sub muestras de las secciones se efectuó con asignación proporcional. Teniendo como marco muestral la relación de estudiantes matriculados en la asignatura de estadística, la unidad de análisis un estudiante matriculado en la asignatura de estadística.

Cálculo de la muestra:
$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$
 donde
$$n_0 = \left(\frac{Z_{\alpha/2} S}{\varepsilon} \right)^2$$

Dónde:

n = Tamaño de muestra

$Z_{\alpha/2}$ = Nivel de confianza 95%

S = Desviación estándar muestral

Procedimiento para el cálculo de la muestra:

De la población total, se tomó una muestra piloto del 5% con el cual encontrar los estadísticos que me permitirán determinar la muestra para el estudio de esta investigación.

Poblacion: N = 80 Estudiantes (ANEXO 03)

Muestra Piloto: $n_p = 5\% \cdot N$
 $\Rightarrow n_p = (0.05) \cdot (80)$
 $n_p = 4$ Estudiantes.

Esta muestra de cuatro (4) estudiantes la selecciona en forma aleatoria de la población (ANEXO N° 03) y me servirá para el cálculo de los estadísticos que me permitirá obtener la muestra para la investigación.

Tabla 3

Muestra piloto de estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú – Filial Tarapoto (Semestre Académico 2016-II).

Nº	Números Aleatorios ≤ 80	Notas x_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	69	12	-2.25	5.0625
2	37	14	-0.25	0.0625
3	15	14	-0.25	0.0625
4	39	17	2.75	7.5625
TOTALES		57		12.7500

Fuente: Elaboración propia – Mayo (2017).

Media aritmética: $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{57}{4} = 14.25$

Varianza muestral: $S^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{12.75}{3} = 4.25$

Desviación Estándar: $S = \sqrt{4.25} = 2.06$

Luego calculo el margen del error permitido (determinado por el responsable del estudio) es el $\varepsilon = 3\%$ para la nueva muestra.

Error Muestral: $E = (\varepsilon) \cdot (\bar{x}) \Rightarrow E = 0.03 \times 14.25$
 $E = 0.4275$

Calculo de la nueva muestra:

$$n_0 = \left(\frac{Z_{\alpha/2} S}{E} \right)^2 = \left(\frac{1.96 * 2.06}{0.4275} \right)^2 = 89.20$$

Calculo de la muestra corregida (muestra que se utilizara en el estudio):

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} = \frac{89.20}{1 + \frac{89.20}{80}} = \frac{89.20}{2.115} = 42.17$$

Por tanto: El tamaño de la muestra adecuada para el estudio de la presente investigación es de **n= 43** estudiantes.

La selección de los 43 estudiantes de la población se llevara a cabo mediante el Muestreo aleatorio estratificado con asignación proporcional.

Tabla 4

Estudiantes de Ingeniería Civil por estrato mediante el muestreo aleatorio estratificado. Universidad Científica del Perú – filial Tarapoto (semestre académico 2016-II).

Secciones	Poblaciones N_i	Proporción poblacional h_i	Muestra estrato f_i
Sección 01	23	0.2875	12
Sección 02	41	0.5125	22
Sección 03	16	0.2000	9
TOTALES	80	1	43

Fuente: Elaboración propia – Mayo (2017).

Dónde:

N = Población Total (N=80)

N_i = Población de estudiantes por sección, con $i=1,2,3$

n = Tamaño de la muestra (n=43)

h_i = Porcentaje por sección: $h_i = \frac{N_i}{N}$, $i=1,2,3$

f_i = Tamaño de muestra por sección: $f_i = (n) * (h_i)$, $i=1,2,3$

La selección en forma aleatoria de muestras de los estratos que se observan en la Tabla 4 representados por f_i , quedan distribuidos de la siguiente manera:

f_1 : 12 estudiantes, que representan a la sección 01

f_2 : 22 estudiantes, que representan a la sección 02

f_3 : 09 estudiantes, que representan a la sección 03

Los criterios de inclusión que se utilizó para determinar la muestra fueron:

- a. Los elementos han poseído las mismas características de la población.
- b. Los procedimientos y técnicas de selección han sido basadas en reglas estadísticas.
- c. La muestra es directamente proporcional al tamaño de la población.
- d. El error muestral determinado está dentro de los límites y estándares permitidos.

1.6.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS.

a) TÉCNICAS

En la ejecución de esta investigación se empleó la técnica de la encuesta que según Del Águila, J. (1986:85) constituye una técnica de investigación mediante la cual los sujetos proporcionan información acerca de sí mismos, en forma activa.

b) INSTRUMENTO

Según Del Águila, J. (1986:50) como instrumento correspondiente a la encuesta se utilizó el cuestionario que, viene a ser un formulario impreso que contienen un conjunto de preguntas lógicamente agrupadas, cuyo fin es obtener respuestas de las personas a quienes se les administra. El cuestionario posee una explicación mínima del carácter y forma de las respuestas que se desea.

1.6.5. JUSTIFICACIÓN, IMPORTANCIA Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.

a) JUSTIFICACIÓN

a.1. Justificación teórica

La presente investigación tiene justificación teórica puesto que a través de ella se da el sustento científico a la misma, al abordar en el marco teórico cada una de variables desde el punto de vista teórico y conceptual en lo referente a la metodología basada en problemas y el aprendizaje del curso de estadística.

a.2. Justificación metodológica

La investigación se ha materializado gracias a la pertinencia de los métodos, las técnicas, estrategias y los instrumentos de investigación hasta llegar a la contrastación de las hipótesis que nos ha conllevado arribar a las conclusiones correspondientes.

a.3. Justificación Práctica

Esta investigación ha sido posible, al conjugar los elementos teóricos y metodológicos, teniendo a los objetivos e hipótesis como puntos de referencia que han guiado el desarrollo de la investigación y a cuya consecución se han orientado todas las acciones, ejecución de los mismos.

a.4. Justificación Social

Esta justificación radica en los beneficios y utilidades que reporta para la población estudiantil, los resultados de la investigación, en cuanto constituye base esencial y punto de partida para realizar propuestas de mejoramiento en cuando al aprendizaje académico.

b) IMPORTANCIA

El trabajo es importante debido a que contribuirá a mejorar el nivel académico de los estudiantes aplicando esta metodología de enseñanza-aprendizaje, también es importante para los docentes porque a ellos les permitirá conocer este método ABP y poder aplicar adecuadamente una enseñanza-aprendizaje que permita a los estudiantes asimilar constructivamente las enseñanzas.

c) LIMITACIONES

Debido a que buscamos un cambio en los métodos de enseñanza las autoridades institucionales no apoyan fácilmente y hay docentes que se resisten al cambio por la falta de conocimiento y capacitación.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

INTERNACIONALES

Aprendizaje Basado en Problemas para Enseñar y Aprender Estadística y Probabilidad. Espinoza & Sánchez, (2014). La presente investigación busca establecer la influencia de una propuesta metodológica activa a través del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en las estrategias de aprendizajes, la motivación y el académico. Ésta se utiliza para abordar los contenidos de Estadística y Probabilidades, y tiene como objetivo central evaluar sus efectos en el aprendizaje significativo de los estudiantes del cuarto año de educación media en un colegio de Coronel, Chile. La implementación del ABP está pensada para promover el aprendizaje en equipos colaborativos que favorecen la construcción del conocimiento a partir de actividades a resolver, facilitando la adquisición de un aprendizaje significativo. Los resultados obtenidos muestran cambios estadísticamente significativos en algunas de las categorías analizadas como indicadores de aprendizaje significativo y una valoración favorable. La

investigación se realiza por medio de un diseño cuasi experimental; donde se comparan dos grupos en académico: motivación y estrategias de aprendizajes.

Asimismo, **Cárdenas (2015)** en su investigación llevada a cabo con estudiantes de ciencias económicas, contables y administrativas, en la universidad Nacional de Cajamarca, en el curso de estadística, referente al **Aprendizaje Basado en Problemas vs. Clase Conferencia**, tuvo como objetivo determinar el efecto de este método de enseñanza, llegando a resultados favorables en que el aprendizaje basado en problemas influyó de manera significativa en el aprendizaje del curso de estadística.

Aprendizaje Basado en Problemas en Química General. Correa, Zayas, Vidal, Delgado y Nuy (2015). En el presente trabajo se muestran los resultados de un experimento pedagógico donde se compara la influencia de la enseñanza mediante el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) con la enseñanza tradicional (ET) de la Química General en el aprendizaje de los estudiantes de la especialidad de Microbiología en la Universidad de La Habana. Se muestran los resultados de comparación de las variables: niveles de corrección de la acción; conciencia y generalización de los estudiantes al enfrentarse a problemas de reacciones de Oxidación – Reducción. La muestra de estudiantes seleccionada se dividió en dos grupos, uno de control y otro experimental, teniendo en cuenta los parámetros de algunas variables de entrada tales como: la calificación promedio con la que egresaron del nivel medio superior; tipo de escuela; sexo y otras condiciones sociales. A los estudiantes se les aplicó un test final y se compararon ambos grupos. Los valores de las variables medidas fueron cualitativamente y cuantitativamente superiores en el grupo experimental (ABP) que en el de control (ET). Los estudiantes del grupo experimental logran alcanzar mayores niveles de respuestas correctas con un mayor grado de conciencia y generalización.

Galindo (2016) en la investigación Diseño de una propuesta metodológica que contribuya a la disminución de la deserción académica en el curso de matemáticas básicas en el ITM de la ciudad de Medellín. La investigación fue

desarrollada en la institución universitaria ITM de Medellín (Colombia). El objetivo de estudio es diseñar una propuesta metodológica de enseñanza basada en el Aprendizaje Basado en Problemas ABP, como estrategia de intervención pedagógica, que contribuya a la disminución de la deserción académica en el curso de matemáticas básicas. La muestra compuesta por 24 alumnos de un grupo del primer semestre de la Facultad de Ciencias Básicas de ITM. Como resultado final se obtuvo una propuesta metodológica que reduce la deserción en el curso de matemáticas y que pueda ser utilizada por cualquier docente de matemáticas básicas.

Castañeira, M. (2014) en su tesis: Reconocimiento de facilitadores y obstructores del aprendizaje basado en problemas en la carrera de medicina de la UNL, se planteó como objetivo Indagar, reconocer y describir mediante métodos cuantitativos y cualitativos, los facilitadores y obstáculos con los que se enfrentan los alumnos en el primer año de la carrera de medicina de la UNL durante el cursado de las Áreas Crecimiento y Desarrollo y Nutrición, para lo cual trabajó con una muestra de 115, elementos, haciendo uso del diseño transeccional y longitudinal, arribando a las siguientes conclusiones:

El aprendizaje basado en problemas se presenta en nuestro trabajo como una metodología que constituye un desafío para el primer año de la carrera de Medicina. En este trabajo de tesis fueron expuestos los numerosos aspectos que deben considerarse a la hora de su implementación. Muchos de ellos pudieron ser analizados en este trabajo tales como: el rol docente, la tutoría como dinámica de trabajo, la elaboración de los casos problemas, la organización de las actividades, la evaluación formativa, el aporte de las actividades disciplinares; pero más allá de esto, los alumnos ingresantes pueden tener en el recorrido de su trayecto inicial, distintos grados de dificultad en su proceso de adaptación, no sólo a la universidad, sino, sobre todo, a esta nueva metodología.

Reconocer elementos que puedan intervenir obstruyendo o facilitando la tarea del alumno y su aprendizaje puede, por su parte, constituir una enorme ventaja a la hora de la planificación curricular.

El aprendizaje mediante la resolución de problemas les demanda los estudiantes capacidad para organizar su propio aprender y un mayor nivel de involucramiento con el proceso de aprendizaje propio y del grupo.

Fuentes (2015) en la investigación Método ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) y su incidencia en el aprendizaje de sistemas de Ecuaciones Lineales con 2 y 3 variables. Dicha investigación se realizó en el Instituto Mixto de Educación básica por Cooperativa del municipio Chicamán, departamento de Quiché. El objetivo es determinar la incidencia del Método ABP en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales con dos y tres variables. La muestra se realizó con 50 estudiantes, se conformaron dos grupos: grupo experimental con 25 estudiantes de tercero sección "A" y grupo control con 25 estudiantes de tercero sección "B". Para alcanzar los objetivos de la investigación se aplicó una prueba objetiva al inicio y al final del proceso a ambos grupos, con el grupo experimental se utilizó el método ABP y con el grupo control se trabajó una enseñanza tradicional. Para verificar los alcances se utilizó la diferencia de medias y la t-student como metodología estadística, lo que comprobó la aceptación de la hipótesis alterna y el rechazo de la hipótesis nula. Se obtuvo como resultado la media del grupo experimental fue de 67,88 puntos, superando en el aprendizaje al grupo control con media de 57,84 puntos, además muestra que la reprobación del curso se redujo. De acuerdo al estudio realizado se sugiere utilizar en matemática el método ABP en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales con dos y tres variables.

NACIONALES

Pérez Lujan, L. (2017) en su tesis: Aplicación del ABP (aprendizaje basado en problemas) para mejorar el nivel de conocimiento sobre patologías más frecuentes en los internos de medicina del hospital Eleazar Guzmán Barrón. Nuevo Chimbote-2015, tuvo como objetivo determinar la efectividad del ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) en la mejora del nivel de conocimiento sobre patologías más frecuentes en los internos de Medicina del Hospital Eleazar Guzmán Barrón, para lo cual trabajó con una muestra de 24 elementos, haciendo

uso del diseño cuasi experimental. Entre sus conclusiones más relevantes destacan las siguientes>

La aplicación del método de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) mejoró significativamente el nivel de conocimiento sobre las patologías más frecuentes en los internos de medicina del Hospital Eleazar Guzmán Barrón. Nuevo Chimbote, 2015.

Después de la aplicación del método del ABP, ningún interno de medicina se encontró en el nivel malo o deficiente; las patologías de (crisis asmática, hemorragia digestiva alta e insuficiencia cardiaca) muestran nivel bueno de conocimiento (aplica de 70 a 84%). Incluso las patologías de Insuficiencia Cardiaca, y hemorragia digestiva alta muestran nivel excelente de conocimiento (aplica más del 85%).

Rosario (2016) en la investigación Aprendizaje Basado en Problemas y matemática básica del I ciclo- 2015 de la Facultad de Educación de la UNMSM. La investigación fue desarrollada en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima (Perú). El objetivo es demostrar que el método de ABP influye en la mejora de la matemática básica en los estudiantes del primer semestre 2015. La muestra es censal porque la cantidad de la población es igual a la muestra con un diseño cuasi experimental, se trabajó con una población de 58 estudiantes de la Facultad de Educación, conformada por 29 estudiantes del I semestre del aula 1, y 29 estudiantes del I semestre del aula 3. Con un grupo control y un grupo experimental. Los resultados obtenidos luego de aplicar el método ABP, se observó que hubo diferencias significativas en el nivel de matemática básica del grupo de estudiantes que trabajó con el método ABP a comparación con el grupo que trabajó el método tradicional.

Choque (2015) en la investigación *ABP y aprendizaje cooperativo para la resolución de problemas sobre fracciones en estudiantes de segundo grado de secundaria*. Dicha investigación se desarrolló en la Institución Educativa Telésforo Catacora de Ate Vitarte (Lima). Es un enfoque cualitativo educacional. Para la muestra se trabajó con 27 estudiantes y cuatro profesores. Se utilizaron

instrumentos como prueba pedagógica, cuestionario y lista de cotejo del cuaderno del estudiante, lo que evidenció dificultades en la resolución de problemas sobre fracciones. Como resultado se presenta la propuesta de la estrategia didáctica como alternativa de la enseñanza y aprendizaje.

Morante (2016) en la investigación *Efectos del aprendizaje basado en problemas (ABP) sobre el aprendizaje conceptual y mecanismos asociados a su funcionamiento exitoso en estudiantes de secundaria*. Dicha investigación se desarrolló en la Institución educativa en San Miguel en el 2015. El objetivo es determinar la condición de instrucción (ABP o Exposición-Discusión) que resultaba más efectiva para la enseñanza de las Ciencias Sociales con respecto al aprendizaje conceptual, en una escuela de educación secundaria. Con respecto a la muestra es un diseño cuasi-experimental, fueron presentadas en dos momentos del mismo curso a través de dos formatos de instrucción y dictadas por el mismo docente. La muestra estuvo conformada por 23 estudiantes. Para evaluar el efecto de las metodologías se elaboró una prueba bajo el formato de análisis de caso. Los resultados muestran que la condición de instrucción ABP produce mejor, o en todo caso igual aprendizaje conceptual que la condición de instrucción de Exposición-Discusión.

Barreto (2018) en su tesis: *El aprendizaje basado en problemas de las matemáticas en la mejora del rendimiento académico en estudiantes del 1er ciclo en la Universidad Tecnológica del Perú, 2017-II*. La investigación fue desarrollada en la Universidad Tecnológica del Perú en el año 2017-II. El objetivo es de determinar el nivel de significancia de la enseñanza de la matemática ABP (aprendizaje basado en problemas) en cuanto a la mejora del rendimiento académico en los estudiantes de I ciclo de la Facultad de Ingeniería Electrónica de la Universidad Tecnológica del Perú. Con respecto a la muestra es un diseño cuasi-experimental, pretest-postest con grupo de control, asignando previamente a los sujetos a los dos grupos: experimental y de control. La muestra estuvo conformada por 74 estudiantes. De acuerdo al objetivo general de la investigación, se concluye que existen diferencias significativas en el nivel de rendimiento académico del grupo de estudiantes del I ciclo de la Facultad de

Ingeniería Electrónica de la Universidad Tecnológica del Perú que trabajó con la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas con respecto al grupo al cual no se le aplicó dicha estrategia.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Metodología Basado en Problemas

2.2.1.1. Historia

Haciendo historia, la metodología basado en problemas conocido también como el aprendizaje Basado en Problemas (ABP), se aplicó por primera vez en las ciencias médicas y en 1960 se emplea como enfoque pedagógico. Asimismo, se comienza a aplicar por primera vez en la Escuela de Medicina de la Universidad de Case Western, y en la Universidad de McMaster, siendo la Universidad de Nuevo México, la que contempló en su currículo este programa.

Pérez y Chamizo (2011), indica que ciertos antecedentes, han puesto de manifiesto que el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se constituye en una opción innovadora, que pretende relacionar los conocimientos previos con los nuevos conocimientos, desarrollando diversas habilidades y competencias fundamentales para el desarrollo intelectual de la persona en general. Sin embargo, esta estrategia implica repensar los problemas como problemas para aprender partiendo de preguntas que sean relevantes para los alumnos en el contexto del aprendizaje de ciencias.

Por su parte Norman y Schmidt (1992), sostiene que esta metodología ABP, constituye un conjunto de problemas contruidos de manea muy minuciosa, por profesores de cursos afines que se experimenta con focus group de estudiantes bajo la mediación de un tutor. Estos problemas se presentan con un lenguaje muy sencillo evitando tecnicismos, referidos a situaciones reales de hechos o fenómenos que invitan al estudiante a hacer frente a un reto, para luego

comunicar sus hallazgos o resultados. La tarea planteada a los estudiantes distribuidos en pequeños grupos, es discutir sobre lo que implica estos problemas, tratando de buscar explicaciones posibles para los fenómenos y luego hacer una descripción sobre los diversos procesos, principios o mecanismo empleados como estrategias para resolver estos problemas.

Barrows (1986), señala que esta metodología fue adoptada por muchas instituciones, experimento cambios y hoy en día contamos con muchas versiones, en Europa la adoptada por la universidad de Maastricht (Holanda), es una de las más extendidas, donde se señala que en estos tipos de problema de problemas (ABP), se identificar dos variables principales que son:

- **El nivel de estructuración del problema.** **Vizcarro & Juárez (2008)**, “nos dice que este nivel tiene que ver con el nivel de complejidad de los problemas, desde los más rígidamente estructurados y con alto grado de detalles, hasta los de nivel abierto, que no están bien definidos, no tienen datos, quedando en la responsabilidad del estudiante investigar sobre el problema, así como su definición.
- **El nivel de mediación del docente.** Tal como lo señala el mismo autor, en este aspecto podemos encontrar **desde** el profesor que controla todo el flujo de información y él mismo se encarga de comentar los problemas en clase, hasta el que se ocupa de orientar los procesos de reflexión y selección de la información que han de ir explorando y descubriendo los propios estudiantes.

En cualquier caso, cualquier versión de ABP se orienta a los objetivos señalados por Barrows (1986).

Barrows (1986), señala que el ABP “se constituye en un método de aprendizaje, que parte del mismo problema, como inicio, para luego orientarse hacia la construcción de nuevos conocimientos, bajo la mediación del docente”.

En esta metodología el centro del proceso de aprendizaje lo constituyen los estudiantes, quienes se involucran como parte activa de dicho proceso.

Prieto (2006), señala que “el aprendizaje basado en problemas es una estrategia de aprendizaje efectiva que, partiendo de la propia actividad de los estudiantes, contribuye a mejorar el aprendizaje universitario en diversos aspectos”. Con esta estrategia ABP el estudiante puede desarrollar una serie de competencias, entre las que se destacan las siguientes:

- Empleo de diversas estrategias de resolución de problemas.
- Elección de las mejor estrategias.
- Responsabilidad compartida al trabajar en equipo
- Habilidades comunicativas y sociales.
- Vivencia de actitudes y valores: precisión, revisión, tolerancia...

Esta metodología centró su propósito en mejorar la calidad de la formación en la rama de la medicina, reorientando el currículum basado en contenidos y transmisión de información por parte del docente, a un currículum integral, basado en situaciones problemáticas de la vida real, con carácter interdisciplinar en aras de encontrar la solución más pertinente al problema. El ABP actualmente tiene aplicación en la educación superior en las diversas ramas del conocimiento.

Históricamente el movimiento educativo de la Escuela Nueva (EN) o Educación Activa (EA), engrandecieron la acción centrada en el estudiante y ofrecieron fundamentos teóricos metodológicos a la propuesta que hoy conocemos como Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Basta señalar algunas aportaciones de algunos representantes de la EN. Por ejemplo, se señala a Cousinet, como el creador del método de trabajo en equipo, elemento cardinal en el ABP. Decroly, propuso los centros de interés, para iniciar actuaciones con base en la motivación estudiantil en torno a una idea central, pero considerando vínculos con otras disciplinas. Algo similar promueve el ABP, pues al problema no lo agota una disciplina. Freinet, postuló que la vida de la escuela es una continuación de la vida familiar y ciudadana. En la vida de la

escuela se aprende pensando y actuando en cuestiones que permitan conocer el mundo biológico, matemático, físico y demás, que sucede en la vida cotidiana. Hoy, el ABP, intenta conectar el conocimiento disciplinario escolar, con la vida cotidiana y con casos del futuro ejercicio profesional de los estudiantes. Freinet, en oposición a Montessori, no le llamó método, él propuso el término de técnicas de aprendizaje. Apeló a la diversidad de estrategias de aprendizaje, no a la rigurosidad del método Montessori, pues si algo cambia, ya no es Método Montessori. Ferrière señaló que la EA pretende obtener el máximo de efectos útiles con el mínimo de esfuerzos inútiles. En su libro sobre la educación autónoma se refiere al impulso del espíritu crítico personal, y a la vez, favorece la ayuda mutua (Palacios, 1984). En el mismo sentido que Ferrière el ABP, pretende desarrollar la autonomía del estudiante a través de la búsqueda crítica del conocimiento. Por su parte Dewey (1978) considera que el verdadero aprendizaje se basa en el descubrimiento guiado por la labor del asesor y no en la transmisión de conocimientos. Sin duda, es una aportación relevante al ABP.

Guevara (2010), “señala que esta metodología tuvo con finalidad mejorar la calidad de la educación médica, pasando de un currículo basado en contenidos y carácter expositivo del docente, a un currículo basado en situaciones problemáticas de la vida real y con carácter interdisciplinar”.

Como puede notarse muchas de las estrategias que se aplican hoy al terreno académico han sido tomadas de otras disciplinas, para nuestro caso del campo de la medicina, que luego de haber hecho las adaptaciones y contextualización respectiva han dado resultados favorables en el campo del académico en diversas disciplinas.

2.2.1.2. Definición

Para **Fuentes (2006)**, viene a ser una “Estrategia de enseñanza deductiva que permite la integración de contenidos, con un flujo libre de información, concordante con el modo natural de pensar y aprender”.

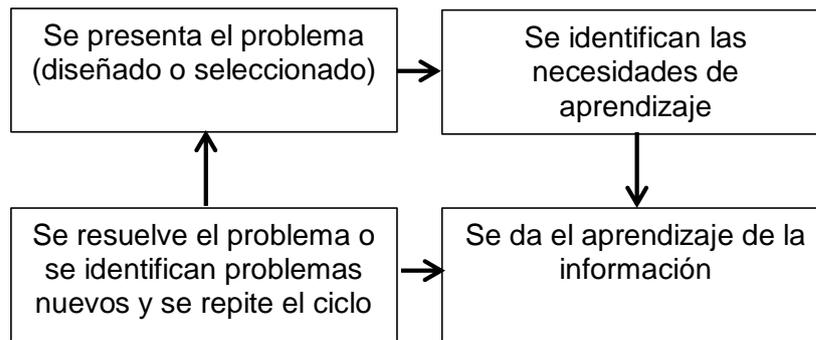
Autores como **Tenutto (2009)** definen el ABP como “Un modelo de enseñanza que usa los problemas como centro. Parte de una experiencia pedagógica organizada para comprender, investigar y tentar soluciones a situaciones que se presentan en el mundo real”

En el ABP, los alumnos son agrupados en pequeños equipos (máximo 8 integrantes), y se les proporciona un problema. Para este problema, y con la guía, no ayuda, de un tutor, el grupo se plantea objetivos que le permitan adquirir conocimiento y encontrar la solución o explicación al problema. Posteriormente, tras haber recabado información de libros, expertos en el área y de los escenarios educativos, el estudiante lee y analiza la información. Una vez hecho esto, el grupo se reúne de nuevo y discute los objetivos en presencia del tutor, el cual irá guiándolos por el camino predeterminado para que adquieran el conocimiento.

Para estos autores esta estrategia parte de situaciones problemáticas reales, y a través de una de pasos el estudiante trata de buscar una solución a dichos problemas y no se lo esquematiza a pasos rígidos, sino abre la posibilidad de emplear diversos caminos para llegar a la solución.

2.1.1.3. Fases

Escribano (2008). Señala que a diferencia de los procesos de aprendizaje expositivos, el aprendizaje basado en problemas arranca con la presentación de un problema para el que los alumnos tienen que encontrar respuesta. Este inicio moviliza el proceso hacia la identificación de las necesidades de aprendizaje que suscita la búsqueda de una respuesta adecuada. El acceso a la información necesaria y la vuelta al problema cierran el proceso, un proceso que se desarrolla en grupo, de forma autónoma y con la guía del profesor en la búsqueda, comprensión e integración de los conceptos básicos de la asignatura.



Lo importante de esta parte es que se incita al estudiante hacia el aprendizaje autónomo, usando una serie de estrategias, pero la bajo la mediación del docente.

Forma de realizar el proceso

- El tutor presenta el caso o problema seleccionado.
- El alumno guiado por el maestro identifica las necesidades de aprendizaje que surgen como respuesta al problema presentado.
- Se busca información relevante guiando esta búsqueda por el tutor o maestro.
- Resolución del caso de aprendizaje, logrando identificar nuevos problemas.

Lo importante de esta parte es que se incita al estudiante hacia el aprendizaje autónomo, usando una serie de estrategias, pero la bajo la mediación del docente.

2.1.1.4. Características

A continuación se describe algunas características del ABP:

- Es un método de trabajo activo donde los alumnos participan constantemente en la adquisición de su conocimiento.
- El método se orienta a la solución de problemas que son seleccionados o diseñados para lograr el aprendizaje de ciertos objetivos del conocimiento.
- El aprendizaje se centra en el alumno no en el profesor o solo en los contenidos.

- Es un método que estimula el trabajo colaborativo en diferentes disciplinas, se trabaja en pequeños grupos.
- Los cursos con este modelo de trabajo se abren a diferentes disciplinas del conocimiento.
- El maestro se convierte en un facilitador o tutor del aprendizaje.

Al trabajar con el ABP la actividad gira en torno a la discusión de un problema y el aprendizaje surge de la experiencia al trabajar sobre ese problema, es un método que estimula el autoaprendizaje y permite la práctica del alumno al enfrentarlo a situaciones reales y a identificar sus diferencias de conocimiento.

Como puede notarse la característica de la metodología o aprendizaje basado en problemas radica en que propicia el trabajo colaborativo donde cada integrante del grupo participa activamente con un objetivo común que es encontrar solución al problema.

2.1.1.5. Principios: Según **Fuentes (2006)**, los principios son los siguientes:

- Las actividades inducen a que los estudiantes adquieran la responsabilidad de su propio aprendizaje.
- Al igual que en la vida real, los problemas son poco estructurados.
- La información requerida para abordar los problemas ha de ser de carácter interdisciplinar.
- La colaboración es un componente esencial.
- Los aprendizajes previos se activan a partir del análisis y la búsqueda de solución al problema.
- La reflexión sobre lo aprendido es un aspecto fundamental.
- La autoevaluación y la coevaluación son enfoques que siempre están presentes.
- Las actividades permiten poner en práctica habilidades sociales profesionales requeridas en la vida real.

- La evaluación del aprendizaje ha de trascender los contenidos y considerar las habilidades pretendidas en los objetivos. (Fuentes; 2006)

De acuerdo a estos principios es importante señalar que los problemas o casos que serán presentados a los alumnos para resolución posean ciertas características, ya que no todo problema cumple con las condiciones intrínsecas para poder desarrollar lo que se busca en la metodología del ABP, para ello es importante la contextualización de los problemas.

2.2.1.6. Objetivos del ABP

El objetivo principal del ABP, como de cualquier metodología es mejorar el aprendizaje de nuestros estudiantes. La diferencia está en qué conseguimos mejorar exactamente con el ABP. Remitámonos a la Taxonomía de Bloom [Bloom 1969], que representa los niveles cognitivos que los estudiantes pueden alcanzar con el aprendizaje.

En las metodologías clásicas se desarrollan sobre todo los primeros niveles. Con el ABP tratamos de subir unos escalones en la taxonomía, desplazando el centro del aprendizaje del conocimiento memorístico a la aplicación del conocimiento.

Además de este objetivo general, tenemos otros objetivos más específicos:

- Integrar conocimientos y habilidades de varias áreas a través de proyectos más complejos y multidisciplinarios
- Aprendizaje y trabajo autónomos: problemas poco estructurados que necesitan investigación. La autonomía les llevará a la investigación y la búsqueda de información, y en ese contexto es fundamental el desarrollo de su capacidad para discernir qué información es fiable y cuál no lo es.
- Trabajo en equipo: preparar a los estudiantes para un entorno social
Autoevaluación y autocrítica, frente a autocomplacencia, tratando de que vean más allá de sus propias ideas y conocimientos.

2.2.1.7. Proceso didáctico del ABP

El flujo del proceso de enseñanza-aprendizaje tradicional se inicia con la exposición de ciertos conceptos y leyes básicas, prosigue con el estudio de casos o ejemplos y termina con la aplicación de los conceptos básicos a la resolución de problemas.

El flujo del proceso del ABP se inicia con la presentación del problema, luego se busca la información necesaria para resolver el problema. Los alumnos trabajan en pequeños grupos de seis a ocho personas, de manera colaborativa, desde el planteamiento del problema hasta su solución. Comparten su experiencia de aprendizaje, su práctica y desarrollo de habilidades y su reflexión sobre el proceso. Los estudiantes trabajan colaborativamente bajo la mediación del docente generando la discusión y controversia al interior del grupo, proporcionando información para resolver el problema. La importancia radica en tomar el problema como pretexto para identificar los temas de aprendizaje, cubrir los objetivos de aprendizaje antes que la resolución del problema en sí.

De acuerdo a esta estrategia los pasos para la resolución del problema son 7 Vizcarro & Juárez (2008):

1. **Explicitar conceptos y términos:** Se trata de que el problema esté planteado de la manera muy entendible con términos claros con los que el estudiante esté familiarizado.
2. **Delimitar el problema:** Consiste en identificar el tipo de problema que plantea el texto en sí.
3. **Comprender el problema:** En este paso se suscita la lluvia de ideas por parte de los estudiantes con la finalidad de que haya aportes sobre el problema y las posibles conexiones con otros problemas.
4. **Realizar un resumen:** En este paso se busca sistematizar y organizar las ideas tratando de encontrar relaciones entre ellas.

5. **Plantear objetivos de aprendizaje:** En este paso, los estudiantes toman la decisión de profundizar en aspectos del problema para comprenderlo mejor.
6. **Búsqueda de información:** En base a los objetivos planteados los estudiantes profundizan en la información del problema bajo la mediación del docente.
7. **Síntesis de la información recogida y elaboración del informe sobre los conocimientos adquiridos:** La información aportada por los distintos miembros del grupo se discute, se contrasta y, finalmente, se extraen las conclusiones pertinentes para el problema.

Estos pasos se grafican en la siguiente figura:

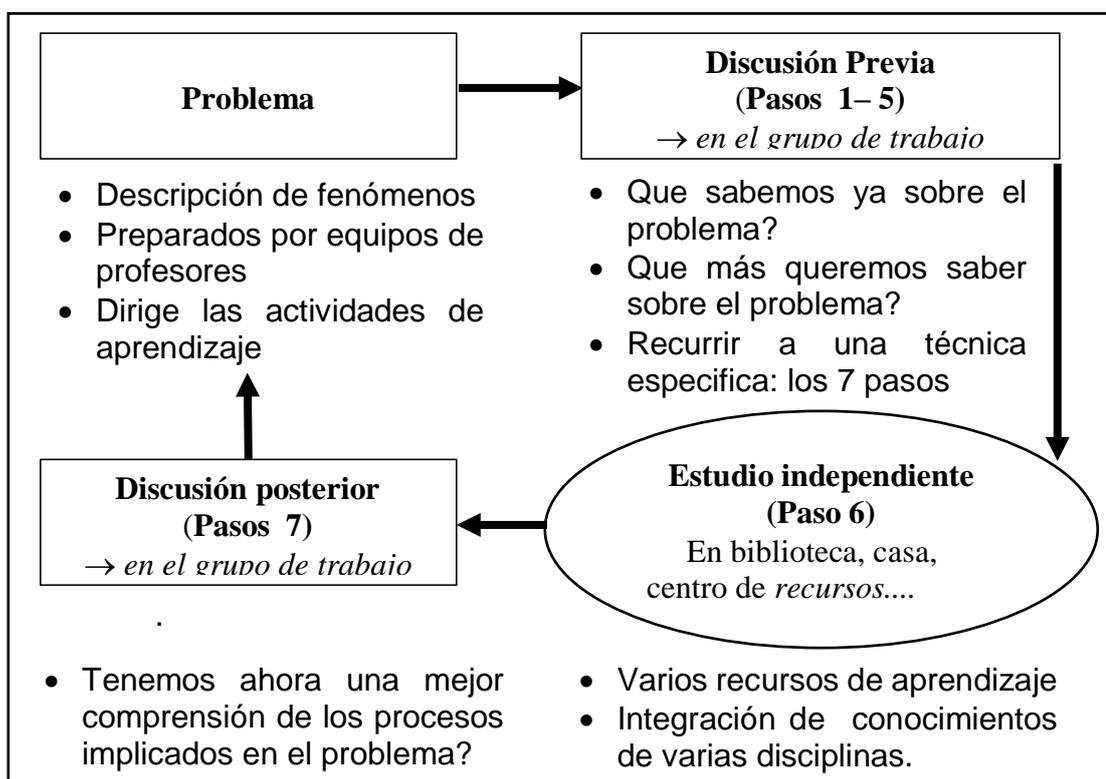


Figura 1: El proceso del ABP Problema. Vizcarro & Juárez (2008)

Cabe señalar en esta parte que la comprensión del proceso didáctico de la metodología basada en problemas por parte del docente y el estudiante resulta de vital importancia, puesto que si no se aplican de manera secuencial los pasos pueden alterar la efectividad de la misma.

2.2.1.8. Interpretación del ABP (N, S.T.E.U.T. 2009)

“El uso del ABP implica un cambio substancial en la metodología de enseñanza. Se pasa del academicismo al constructivismo. Esto genera también un cambio del rol docente de ser el dueño del conocimiento se transforma en el mediador entre el alumno y éste y en guía del estudiante. Esta modificación en el rol provoca un cambio en lo actitudinal y un esfuerzo adicional del profesor. A la luz de los resultados obtenidos, el balance presenta aspectos positivos y negativos.

Puntos Destacables del ABP:

- La aceptación y la adaptabilidad de los alumnos a esta propuesta.
- El interés que despierta la misma en el conjunto de los estudiantes
- El desarrollo de habilidades que se ponen de manifiesto
- La generación del hábito de consulta de distintas fuentes por parte de los alumnos
- Mejoras en la organización del trabajo académico
- Transversalidad en la recreación de conocimientos
- Reducción del estrés causado por las instancias evaluatorias.

Puntos Negativos del ABP:

- La lentitud del proceso de Enseñanza – Aprendizaje
- El número acotado de temas que se pueden impartir
- Aumento del esfuerzo y el compromiso con la tarea tanto de docentes como de alumnos
- La exigencia de un cambio sustancial en la práctica docente.

El ABP no es sólo una alternativa pedagógica que permite transformar un proceso de enseñanza en un proceso de aprendizaje, sino también es una herramienta interesante para fomentar el trabajo interdisciplinario y el trabajo

grupal. Es un proceso dinámico debido a que permanentemente se deben realizar rectificaciones metodológicas y adaptaciones curriculares, ya que el éxito del proceso no está garantizado en lo inmediato”.

En consecuencia podemos decir que el ABP se convierte en una herramienta ideal para poder establecer relaciones entre saberes y promover el “aprender a aprender”, que conlleva al aprendizaje autónomo del estudiante ya que se orienta a desarrollar las habilidades cognitivas presentándole problemas reales o simuladores de la realidad, motivándolo y acompañándolo en este proceso de construcción de su propio conocimiento.

2.2.1.9. Valoración del ABP (N, S.T.E.U.T. 2009):

“No todos los temas del currículum se pueden enseñar mediante esta estrategia, y probablemente tampoco valga la pena hacerlo. No obstante sí podemos desarrollar algunos de este modo, en nuestras Cátedras (Estadística, Matemáticas etc). Pero es necesario aclarar que para que esto pueda ser posible se debe contar con el consenso de todos los integrantes de la misma.

Para poder llevar a cabo este procedimiento se deben comprometer todos los docentes involucrados desde el comienzo del proyecto. Es aconsejable realizar un estudio profundo en el que se busque no sólo material didáctico (bibliografía, documentación, páginas web, blogs, foros, correo electrónico, software para su uso en la asignatura, sino también documentación acerca de distintas experiencias realizadas con esta práctica.

2.2.1.10. Roles de los profesores y alumnos en el ABP.

“La Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, (2005), indica que para la aplicación del ABP se requiere que los estudiantes y docentes asuman una actitud de cambio, tomando conciencia de la necesidad de desarrollar una serie de habilidades que conlleven a mejores desempeños.

El aprendizaje colaborativo, implica asumir nuevas responsabilidades para concretar los objetivos de aprendizaje trazados.

Responsabilidades y actividades del estudiante

El ABP se centra en el estudiante, esperando que asuma una serie de responsabilidades diferentes al proceso de aprendizaje tradicional.

Seguidamente se presentan algunas características deseables en los estudiantes comprendidos en el ABP.

- Disposición para integrarse al equipo.
- Tolerancia ante situaciones adversas.
- Manejo de emociones.
- Desarrollo de la creatividad.
- Habilidades comunicativas y sociales
- Tener una perspectiva más amplia sobre el problema.
- Desarrollo del pensamiento crítico reflexivo.

Responsabilidades de los estudiantes en la ejecución del ABP:

- Integración al grupo con capacidad de iniciativa.
- Generación de discusión al interior de grupo con aportes claros y precisos.
- Predisposición a investigar que ayude a entender y resolver el problema.
- Ser eficaz y efectivo en el aprovechamiento de los recursos existentes.
- Analizar críticamente la información que coadyuve en la solución del problema.
- Tener capacidad de comprensión para hacer más explícito el problema.
- Tener capacidad de sinérgica para que todos se compenetren con el grupo.
- Predisposición a aprender a aprender y a desaprender.
- Tener claridad sobre los objetivos de aprendizaje que se quiere lograr a través de la resolución de problemas.

- Compromiso para lograr la efectividad del trabajo en grupo.
- Promover la discusión al interior del grupo en torno a los objetivos de aprendizaje evitando salirse del tema y aclarando dudas suyas y la de los compañeros.
- Participar activamente planteando preguntas que conlleven a aclarar la información y cubrir los objetivos trazados.
- Compartir información, intercambiando ideas entre compañeros.

Actividades y responsabilidades del docente

En el ABP el docente actúa como tutor en contraposición con el docente tradicional experto en la disciplina y centrado en la transmisión del conocimiento. El tutor ayudará a los estudiantes en su proceso metacognitivo; es decir a reflexionar sobre su propio aprendizaje, motivándolos a seguir en este proceso, y guiándoles a alcanzar las metas de aprendizaje trazadas.

El tutor se mantiene activo, orientando en todo momento el proceso de aprendizaje en función del objetivo trazado, identificando aspectos relevantes para cumplir con la solución del problema planteado.

El quehacer del tutor se centra en que los estudiantes vayan progresando hacia la concreción de los objetivos de aprendizaje, identificando aspectos que deben ser reforzados para un mejor aprendizaje. Esto se irá logrando planteando interrogantes que promuevan el análisis y la síntesis de la información así como la reflexión crítica para cada tema.

Asimismo, el tutor interviene apoyando a los estudiantes en la búsqueda de información y recursos de aprendizaje coadyuven en el desarrollo personal.

Esa así que la elaboración de preguntas para facilitar el aprendizaje es vital en el tutor, puesto que ayuda a mantener el interés del grupo y, a que los estudiantes registren dicha información de manera precisa y coherente.

Características del tutor con respecto a su especialidad.

Se considera que el tutor debe:

- Tener dominio de los contenidos de la materia a su cargo, así como los objetivos de aprendizaje del programa analítico.
- Estar empapado sobre los roles a asumir en la dinámica del ABP.
- Poseer una amplia gama de estrategias y métodos para evaluar de la manera más objetiva a sus estudiantes (lo más apropiado para su especialidad).
- Aplicar de manera adecuada los pasos necesarios para promover el ABP.
- Dominar diversas estrategias y técnicas de trabajo grupal.

Sobre las características personales del tutor:

- Tener la convicción de que el ABP es un método efectivo para adquirir información y desarrollar el pensamiento crítico.
- Ver al estudiante como sujeto capaz de su propia educación.
- Monitorear y acompañar a los estudiantes en el trabajo grupal, asumiendo su papel de tutor permanente.
- Asesorar de manera individual a los estudiantes, cuando estos lo requieran.
- Ser asertivo al evaluar a los estudiantes y a los grupos.
- Coordinar las actividades de retroalimentación de los estudiantes durante la ejecución del trabajo grupal.

Habilidades requeridas por el tutor:

- Realizar preguntas que estimulen y reten a los alumnos de manera apropiada, motivándolos a la búsqueda de información y la mejora personal.
- Capacidad para integrar las conclusiones del trabajo de los alumnos, además aportar puntos de vista opuesta para estimular la reflexión, y en caso necesario, otro tipo de ayuda que aporte información al grupo.
- Identificar y sugerir los recursos apropiados para el trabajo de los alumnos.

- Habilidad para promover la resolución de problemas en grupo a través del uso de pensamiento crítico.
- Habilidades para estimular el funcionamiento del grupo de manera eficiente.
- Habilidad para ayudar al grupo a establecer metas y un plan de trabajo que incluya un marco organizacional y un plan de evaluación.
- Apoyar a los alumnos a desarrollar un plan de estudio individual, considerando las metas personales y del programa.
- Habilidades para evaluar el aprendizaje del alumno.
- Apoyar a los alumnos para que identifiquen y seleccionen métodos de autoevaluación apropiados.

El papel del tutor resulta fundamental para el desarrollo de la metodología del ABP, de hecho, la dinámica del proceso de trabajo del grupo depende de su buen desempeño.

Algunas recomendaciones para el tutor:

- Convertirse en un integrante más del grupo.
- Facilitar la dinámica del grupo.
- Tener la certeza de que los estudiantes tengan claridad sobre los temas y objetivos de aprendizaje.
- Ayudar a los estudiantes a aprender por sí mismos.
- Ayudar a los estudiantes a centrarse en el tema principal, sin desviar la atención en otros temas.
- Promover en los estudiantes el proceso metacognitivo con respecto a sus aprendizajes”.

2.2.1.11. Críticas al ABP. Universidad de los Andes - Facultad de Derecho, (2001).

- **Adquisición de información por los estudiantes.** Pocos académicos dudan de la habilidad de los estudiantes implicados en aprendizaje basado en problemas para exhibir un razonamiento fuerte y habilidades de

construcción de soluciones en equipo. Las críticas se han centrado, sin embargo, en la poca cantidad de información que puede ser adquirida por el estudiante. Como quiera que el objetivo fundamental del ABP es que el estudiante aprenda a aprender, al principio efectivamente adquiere menos información que en un método tradicional. Sin embargo, una vez interiorizado el proceso mismo de aprender, el estudiante está en capacidad de, y motivado para, adquirir autónomamente la información que requiera.

- **Los estudiantes bajo métodos tradicionales responden con mayor efectividad los test estandarizados de evaluación.** Debido a que el foco del ABP está en estimular el proceso de aprendizaje del estudiante alrededor de un problema específico, los puntajes de logro académico en ABP están orientados a medir ese proceso y no a determinar la cantidad de información adquirida. Por ello, cuando se utilizan test estandarizados (exámenes de pregunta cerrada), no es posible comparar el aprendizaje logrado por ABP y aquel alcanzado con los métodos tradicionales de enseñanza. Sin embargo, cuando se utilizan formas de evaluación no estandarizadas (preguntas abiertas), los estudiantes bajo método ABP muestran estar mejor preparados para resolver problemas, así como para razonar y argumentar. A pesar de que el ABP tiende a reducir los niveles iniciales del aprendizaje, mejora la retención a largo plazo.
- **El tiempo requerido para su implementación.** El tiempo requerido por parte de los profesores para evaluar el aprendizaje de los estudiantes, preparar los materiales de los cursos e identificar la información básica que puede ser cubierta con ABP, es definitivamente superior a la de cualquier método tradicional de enseñanza.
- **La modificación del papel del estudiante en el proceso de aprendizaje.** Los estudiantes en el sistema tradicional de enseñanza dependen mucho de los conocimientos del profesor ya que ven en él la fuente principal de conocimiento y asumen un papel pasivo como estudiante reduciendo el estudio a la memorización de hechos. Como quiera que el ABP exige un

aprendizaje auto-dirigido, muchos estudiantes se sienten perdidos al no saber cómo estudiar, especialmente en el primer año del programa.

- **La modificación del papel del profesor en el proceso de aprendizaje.** En ABP el instructor actúa más como un facilitador que como un diseminador de información. Como tal, los instructores centran su atención en interrogar a los estudiantes sobre la lógica y las creencias, dando claves para corregir el razonamiento errado del estudiante, proveyendo recursos para la investigación y manteniendo a los estudiantes centrados en la tarea, pero absteniéndose de convertirse en fuente de verdad.
- **Elaboración de problemas apropiados.** El aspecto más crítico de ABP es elaborar adecuadamente los problemas. Un problema inapropiado puede llevar a los estudiantes a no estudiar contenidos importantes para la materia en estudio. Quien elabora los problemas debe tener en cuenta tanto los objetivos generales y específicos del curso, como el grupo al cual van dirigidos. Un problema adecuado para estudiantes de primer año puede resultar demasiado sencillo para un grupo de octavo semestre y un problema ajustado para este último puede resultar abrumador para estudiantes de primer año. En ninguno de los dos casos se estimula el proceso de aprendizaje en los estudiantes. El problema diseñado debe tener en cuenta el nivel de conocimientos previos del grupo, de tal forma que se estimule la investigación y el autoaprendizaje.
- **La evaluación válida del programa y del aprendizaje del estudiante.** El ABP que se centra en la solución a un problema difiere del sistema tradicional y el logro en el conocimiento es mejorado por las diferentes alternativas que el estudiante opta para resolver un problema y las formas de evaluación pueden ser escritas, orales, expositivas y otras formas de evaluación.

Como toda propuesta metodológica está sujeta a observaciones para las mejoras correspondientes y en consecuencia los críticos consideran que la

metodología basada en problemas tiene ciertas limitaciones en cuanto a que no promueve la interdisciplinariedad, por lo tanto la adquisición de información es un tanto limitada con esta metodología.

2.2.1.12. LA EVALUACIÓN EN EL ABP

Para evaluar los aprendizajes en el ABP podemos recurrir a ciertas técnicas como las siguientes:

- **Caso práctico** en el que los estudiantes se ejerciten en lo que aprendieron.
- **Un examen** que implique que el estudiante organice coherentemente sus ideas.
- **Autoevaluación:** esto es importante para que el estudiante autoevalúe su aprendizaje logrado, tiempo invertido, proceso seguido, etc.
- **Evaluación realizada entre pares (co-evaluación).** Esta práctica evaluativa tiene por finalidad propiciar que entre compañeros que trabajaron en grupo puedan opinar sobre la participación, integración en el grupo, expectativas, etc.

Podemos decir entonces que la evaluación varía en función a los enfoques de la enseñanza y el aprendizaje vigente, en consecuencia hoy en día el mejor estudiante no es aquel que obtiene un calificativo sobresaliente gracias al memorismo, sino aquel que construye los conocimientos en base al aprendizaje autónomo y cooperativo en función a las competencias, siendo lo más importante su aplicación en la vida real.

2.2.1.13. Ventajas y desventajas del ABP.

Fidalgo et al., (2008), señala que las metodologías docentes se pueden clasificar en función de muchos criterios. Siguiendo a Brown y Atkins (1988) se pueden catalogar atendiendo al grado de control y participación por parte de los estudiantes; de esta forma en un extremo se encuentra la lección magistral donde el grado de participación e implicación es mínimo por parte del estudiante,

y en el otro extremo estaría el estudio autónomo. Las ventajas y desventajas del ABP se muestran a continuación.

Ventajas

- Analizar y resolver cuestiones propias de la práctica profesional.
- Acercar a los estudiantes al tipo de problemas que se encontrarán en el futuro.
- Facilita el aprendizaje de competencias complejas asociadas a la resolución de problemas, el trabajo en equipo o la toma de decisiones.
- Fomenta el trabajo grupal e interprofesional.
- Exige que el estudiante aprenda a debatir y argumentar ante personas que tienen una formación similar a la suya.
- Exige al estudiante capacidad de innovar, integrar y aplicar conocimientos y habilidades asociadas a todo lo estudiado hasta el momento.

Las ventajas de esta metodología radican en el hecho de que pone énfasis en la problematización, permitiendo matematizar situaciones reales del contexto, lo cual reta al estudiante a encontrar solución siguiendo diversos caminos.

Desventajas

- En los primeros cursos debido a la falta de conocimientos previos.
- El estudiante puede tener dificultades para comprender los temas como estructuras organizadas de conocimientos.
- La elaboración de las situaciones problemas requiere una dedicación complementaria del profesor.
- Puede producir ansiedad en los estudiantes que interfiera en su aprendizaje.
- Puede producir discusiones basadas sólo en las experiencias y opiniones sin análisis crítico.
- Puede hacer más lento el aprendizaje de los estudiantes más ágiles.

La desventaja radica en que no toma en cuenta los niveles y ritmos de aprendizaje de los estudiantes que es diverso lo cual puede afectar al más lento y perjudicar al más rápido en términos cognitivos.

2.2.2. El Aprendizaje de la estadística

2.2.2.1. El aprendizaje

Feldman (2005), define el aprendizaje como un proceso de cambio relativamente permanente en el comportamiento de una persona generado por la experiencia. En primer lugar, aprendizaje supone un cambio conductual o un cambio en la capacidad conductual. En segundo lugar, dicho cambio debe ser perdurable en el tiempo. En tercer lugar, otro criterio fundamental es que el aprendizaje ocurre a través de la práctica o de otras formas de experiencia.

2.2.2.2.- La estadística

Chacón (2003) define la estadística como "la ciencia que tiene por objeto el estudio cuantitativo de los colectivos"; otros la definen como la expresión cuantitativa del conocimiento dispuesta en forma adecuada para el escrutinio y análisis.

Para **Holmes (1980)**, la Estadística es una parte de la educación general deseable para los futuros ciudadanos adultos, quienes precisan adquirir la capacidad de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos que con frecuencia aparecen en los medios informativos. Para orientarse en el mundo actual, ligado por las telecomunicaciones e interdependiente social, económica y políticamente, es preciso interpretar una amplia gama de información sobre los temas más variados.

2.2.2.3.-Componentes o dimensiones de la actitud en el aprendizaje de la estadística

Manassero y Vázquez (2001), las actitudes son parte integrante de todas las materias de aprendizaje y ocupan un lugar central en el acto educativo, guiando el proceso perceptivo y cognitivo que comporta el aprendizaje de cualquier contenido educativo. En este sentido, para la evaluación de las actitudes no ha de estar centrada en “el qué” (simple conocimiento) como en “el para qué”.

Las actitudes son tendencias o predisposiciones hacia el objeto actitudinal, en nuestro caso la Estadística, con componentes cognitivos, conductuales y sobretodo emotivos, positivos o negativos. Resultan difíciles de definir y no hay unanimidad respecto al significado del término actitud. **Mc Leod (1992)** al conceptualizar el dominio afectivo de la educación Matemática distingue entre emociones, actitudes y creencias. Las emociones son respuestas inmediatas positivas o negativas producidas mientras se estudia Matemáticas; mientras que las actitudes son respuestas o sentimientos más intensos y estables que se desarrollan por repetición de respuestas emocionales y se automatizan con el tiempo.

Respecto a la Educación Estadística, **Gal y Garfield (1997)** sugieren que durante mucho tiempo, los términos de actitud y sentimientos han sido utilizados indistintamente. Algunos pensamientos o creencias intensos pueden ser el origen de las actitudes hacia la Estadística que definen como una suma de emociones y sentimientos que se experimentan durante el período de aprendizaje de la materia objeto de estudio. Las actitudes tienen intensidad moderada y una componente cognitiva menor que los sentimientos o las creencias. Siempre se expresan positivamente o negativamente (agrado/desagrado, gusto/disgusto) y puede representar sentimientos vinculados externamente a la materia (profesor, actividad, libro, etc.).

Schau et al. (1995) analizaron diferentes instrumentos de medición de actitudes hacia la Estadística y detectaron que faltaban una serie de características por lo que decidieron construir una nueva escala (SATS), que pudiera utilizarse tanto en investigación como para la enseñanza. El instrumento original cuenta con 28 ítems que se organizan en cuatro subescalas:

Afectiva: Sentimientos positivos o negativos con respecto a la Estadística (6 ítems),

Competencia cognitiva: Actitudes acerca del conocimiento y las habilidades intelectuales aplicadas a la Estadística (6 ítems),

Valor: Actitudes acerca de la utilidad, relevancia y valía de la Estadística en la vida personal y profesional (9 ítems) y

Dificultad: Actitudes acerca de la Estadística como materia (7 ítems).

Sin embargo, **Ferreira (2005)** utilizó 20 ítems del SATS traducidos al español con sus correspondientes subescalas. La encuesta se hizo en escala de Likert de cinco elecciones que van desde “total desacuerdo” a “totalmente de acuerdo”. Se utilizó un instrumento en escala de actitud, porque este tipo es más objetivo que otras técnicas y presentan ciertas ventajas: permiten el anonimato, se pueden administrar simultáneamente a muchas personas, cada persona responde exactamente la misma pregunta y, en general, los datos obtenidos son más fáciles de analizar e interpretar que los datos extraídos de respuestas orales o abiertas. A continuación se muestra la tabla de evaluación de la escala de actitud hacia la estadística, indicando las dimensiones o componentes, los ítems de la escala SATS y las variables que comprenden.

Componentes e indicadores de la actitud hacia la estadística

Dimensiones	Indicadores
Componente afectivo:	<p>Gusto por la estadística.</p> <p>Nivel de seguridad en problemas estadísticos.</p> <p>Nivel de frustración en exámenes de estadística.</p> <p>Nivel de estrés en las clases.</p> <p>Temor hacia la estadística.</p>
Componente cognitivo	<p>Entendimiento de fórmulas estadística.</p> <p>Conocimiento acerca de la estadística.</p> <p>Errores matemáticos.</p> <p>Posibilidad de aprendizaje.</p> <p>Entendimiento de conceptos estadísticos.</p> <p>Entendimiento de ecuaciones estadísticas.</p>
Componente de valor	<p>Valor de la estadística.</p> <p>Utilidad en la vida profesional.</p> <p>Aplicación de pensamiento estadístico en la vida.</p> <p>Uso de la estadística en la vida diaria.</p>
Componente de dificultad	<p>Nivel de complejidad de la materia.</p> <p>Necesidad de disciplina.</p> <p>Cantidad de cálculos matemáticos.</p> <p>Nivel de tecnicidad.</p> <p>Necesidad de cambiar pensamiento estadístico personal.</p>

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Andamiaje: Según Bruner (1976), el supuesto fundamental del andamiaje es que las intervenciones tutoriales del adulto deben mantener una relación inversa con el nivel de competencia en la tarea del niño. (Menos nivel más ayuda, más nivel menos ayuda).

Aprender a aprender: Según Yanira (2001), es lograr que el conocimiento adquirido por el estudiante o la persona que lo adquiere sea significativo, de tal manera que lo pueda utilizar de forma efectiva y sepa dónde aplicarlo en el momento que lo amerite y que sea pertinente para sus vidas.

Aprendizaje: Según Gagné (1965:5), define aprendizaje como “un cambio en la disposición o capacidad de las personas que puede retenerse y no es atribuible simplemente al proceso de crecimiento”

Aprendizaje latente: Tolman (1930), señaló que el refuerzo no es una condición necesaria para el aprendizaje y que la conducta tiene su propia dirección y propósito; en relación con esto, introdujo el concepto de aprendizaje latente, o conocimiento que se produce ante un estímulo sin que haya refuerzo de por medio.

Aprendizaje por descubrimiento: Para Bruner (1976), es cuando el alumno descubre por sus propios medios el material a ser aprendido o incorporado a sus estructuras cognoscitivas.

Aprendizaje significativo: Para Ausubel (1963, p. 58), el aprendizaje significativo es el mecanismo humano, por excelencia, para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas e informaciones representadas en cualquier campo de conocimiento.

Autoaprendizaje: Según López (1994) es un proceso en el cual el alumnado orientado y motivado por el profesorado se convierte en sujeto activo en la

búsqueda y construcción de los conocimientos que necesita para su aprendizaje, pensamos que la Biblioteca escolar es el recurso didáctico que posibilita este proceso, facilitándole al discente que aprenda a aprender.

Enseñanza: Gvirtz y Palamidessi (1998, p.135), para estos autores la enseñanza la ven como una “actividad que busca favorecer el aprendizaje. La enseñanza genera un andamiaje para facilitar el aprendizaje de algo que el aprendiz puede hacer si se le brinda una ayuda...”. Lo que significa que la enseñanza está en relación permanente con el aprendizaje.

Estrategia: “Las estrategias son programas generales de acción que llevan consigo compromisos de énfasis y recursos para poner en práctica una misión básica. Son patrones de objetivos, los cuales se han concebido e iniciado de tal manera, con el propósito de darle a la organización una dirección unificada”. H. Koontz. Estrategia, planificación y control (1991).

Estrategias de aprendizaje: Las estrategias de aprendizaje, según Weinstein y Mayer (1986, p. 315), pueden definirse como “conductas y pensamientos que un aprendiz utiliza durante el aprendizaje con la intención de influir en su proceso de codificación”.

Estrategias de enseñanza: Según Campos (2000), "Se refieren a las utilizadas por el profesor para mediar, facilitar, promover, organizar aprendizajes, esto es, en el proceso de enseñanza".

Estrategias metodológicas: Galdames y Walqui (2000). Mayor y Simon, (2002), indican que las estrategias metodológicas son las actividades para enseñar. Es también una ayuda pedagógica para la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes. En este sentido, el maestro crea, diseña, pone en marcha y evalúa un conjunto de estrategias metodológicas adecuadas para favorecer los aprendizajes de sus alumnos.

Metacognición: Según Flavell (1970), quien acuñó el término a partir de sus investigaciones sobre los procesos cognitivos de las personas. En sus observaciones, determinó que las personas necesitaban emplear un nivel de pensamiento superior que pusiera atención sobre los otros procesos intelectuales para corregir errores, optimizar mecanismos cognitivos y mejorar la implementación de estrategias para la ejecución de tareas.

Método: Algunos autores definen el método como un procedimiento concreto que se emplea, de acuerdo con el objeto y con los fines de la investigación, para propiciar resultados coherentes. Es una serie de pasos sucesivos que conducen a una meta.

Metodología basado en problemas: Según Barrows (1986), viene a ser un método de aprendizaje basado en partir de situaciones problemáticas de la vida real conducentes a la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”.

Metodología: Según, el Diccionario de Trabajo Social (1986), es el estudio de los métodos utilizados para la adquisición del conocimiento científico o de los procedimientos para transformar la realidad.

Problema: Según Fred N. Kerling (1973, 17), define un problema como una declaración que interroga sobre la existencia de alguna relación entre dos o más variables.

Trabajo colaborativo: Según, Cabero y Márquez (1997), los cuales afirman que el trabajo colaborativo es: “...una estrategia de enseñanza-aprendizaje de trabajo en pequeños grupos en oposición al trabajo individual y aislado de los estudiantes... ..un trabajo que es realizado por todos los miembros que forman parte del equipo para llegar a metas comunes previamente establecidas, por oposición al trabajo individual y competitivo entre los pertenecientes a un grupo a clase, o al menos trabajo sumatorio de partes aisladas por cada uno de los miembros que constituyen el grupo.”

CAPÍTULO III

PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El análisis estadístico del presente estudio de tesis se llevó a cabo con los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú Filial Tarapoto en el Semestre Académico 2016-II, los resultados que se muestran en las tablas, gráficos y sus respectivas interpretaciones son el esfuerzo de un minucioso estudio elaborado para demostrar cual es el efecto posterior a la aplicación de los métodos de enseñanzas aplicados. Para lo cual se hizo uso del Software SPSS.V24.

Sin embargo el análisis en base al diseño y análisis de experimentos haciendo uso de las distribuciones normal, t-student y F de Snedecor, el análisis de varianza ANOVA y de covarianza ANCOVA, con diseños en bloque completamente al azar, sigue un riguroso proceso para poder aplicar estas técnicas; ya que tenemos que verificar si se cumple las condiciones de independencia, aleatoriedad, normalidad y homocedasticidad (homogeneidad) de las variables bajo estudio.

3.1. ANÁLISIS DE TABLAS Y GRÁFICOS

Tabla 5

Distribución de la muestra de estudiantes seleccionados por Grupos de investigación

Métodos	G. Control	G.Experimental	Total	
Bloques	Sección 01	06	06	12
	Sección 02	10	12	22
	Sección 03	05	04	09
TOTAL	21	22	43	

Fuente: Resultados de datos del Anexo N° 04. Software SPSS V.24.

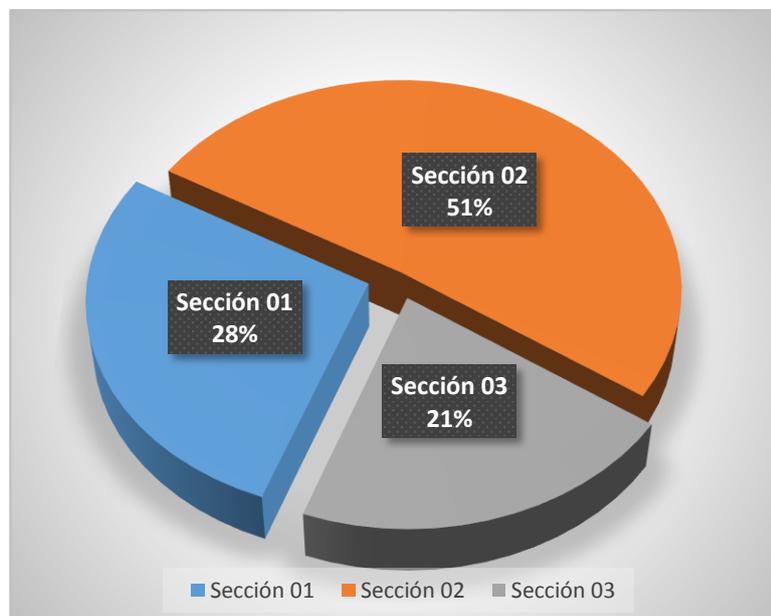


Figura 2: Distribución de la muestra en porcentajes por secciones (Bloques).

Fuente: Resultados de datos del Anexo N° 04. Software SPSS V.24.

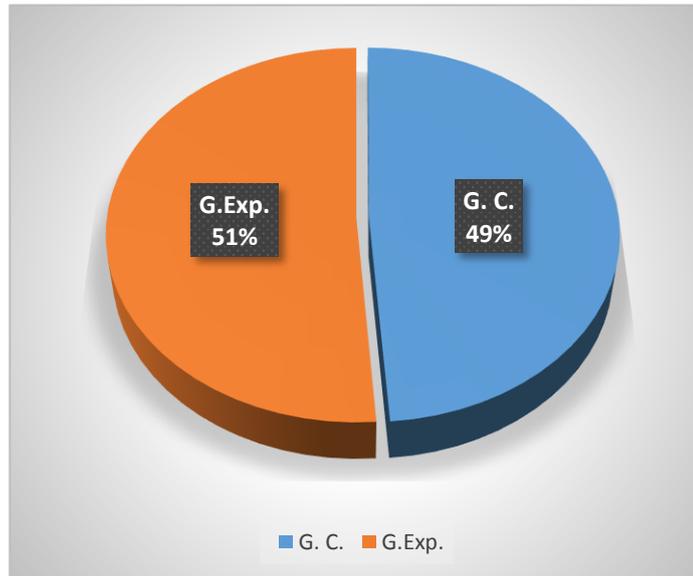


Figura 3: Distribución de la muestra en porcentajes por grupos de Control y Experimental

Fuente: Resultados de datos del Anexo N° 04. Software SPSS V.24.

Interpretación:

- Tabla 5, observamos los tamaños de muestra seleccionados para cada método de enseñanza haciendo uso del muestreo aleatorio simple con afijación proporcional, también se muestra las secciones (Bloques). Distribuidos en Grupo control 21 estudiantes y 22 en el Grupo Experimental
- Figura 2, resultados de la tabla 5: Observamos la distribución de la muestra porcentualmente en las secciones (bloques), teniendo en la sección 01 28%, en la sección 02 51% y en la sección 03 el 9%, haciendo un total porcentual del 100%.
- Figura 3, resultados de la tabla 5: Observamos la distribución de la muestra porcentualmente según método de enseñanza, teniendo en el Grupo control 49% y en el Grupo experimental 51%, haciendo un total porcentual del 100%.

Tabla 6

Distribución de estadísticos descriptivos de la muestra de estudiantes seleccionados antes y después de aplicado el tratamiento.

	n	Estadísticos		Media		Desviación estándar
		Mínimo	Máximo	Estadístico	Error estándar	Estadístico
Calificación Antes del Tratamiento	43	3	17	11,74	0,487	3,193
Calificación Después del Tratamiento	43	8	19	13,72	0,389	2,548
n válido (por lista)	43					

Fuente: Resultados de datos del Anexo N° 04. Software SPSS V.24.

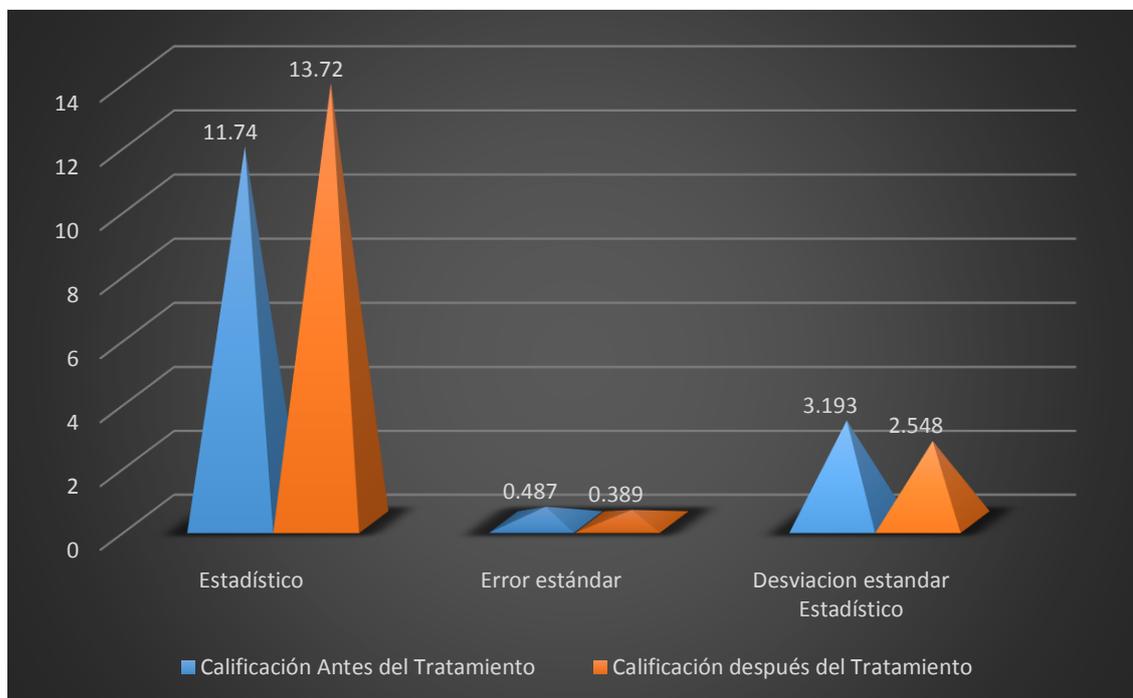


Figura 4: Distribución de estadísticos descriptivos de la muestra de estudiantes seleccionados antes y después de aplicado los tratamientos.

Fuente: Resultados de datos del Anexo N° 04. Software SPSS V.24.

Interpretación:

- Tabla 6, en esta tabla observamos los tamaños de muestra seleccionados para cada método de enseñanza, 43 antes del tratamiento y 43 Después del tratamiento, en la columna Media se muestra los estadísticos de las calificaciones antes del tratamiento 11.74 y las calificaciones después del tratamiento) 13.72; en el podemos observar que los estudiantes que recibieron el tratamiento muestran mejores aprendizajes (Calificación después del tratamiento).
- Figura 3, aquí observamos en la sección estadístico de la gráfica los picos de las calificaciones antes y después de los tratamiento, nos damos cuenta que la calificación después de aplicado el tratamiento es superior a la calificación antes de aplicado el tratamiento con un promedio de 13.72 puntos de nota promedio y refleja lo que en la tabla se muestra.
- Figura 3, en la sección error estándar del mismo grafico observamos un error estándar mayor para la calificación antes de aplicar el tratamiento con 0.487, significa que existe mayor variabilidad entre las notas de los estudiantes.
- Figura 3, en la sección desviación estándar del mismo grafico observamos una desviación estándar menor para la calificación después de aplicar el tratamiento con 2.548, significa que existe menor dispersión entre las notas de los estudiantes.

Tabla 7

Distribución de estadísticos descriptivos de la muestra de estudiantes seleccionados después de aplicar los tratamientos por secciones.

Secciones	Grupos	Media	Desviación estándar	n
Sección 01	G. Control	12,83	2,401	6
	G. Experimental	15,17	2,639	6
	Total	14,00	2,697	12
Sección 02	G. Control	13,20	1,932	10
	G. Experimental	15,50	2,023	12
	Total	14,45	2,262	22
Sección 03	G. Control	10,60	2,191	5
	G. Experimental	12,75	0,500	4
	Total	11,56	1,944	9
Total	G. Control	12,48	2,294	21
	G. Experimental	14,91	2,223	22
	Total	13,72	2,548	43

Fuente: Resultados de datos del Anexo N° 04. Software SPSS V.24.

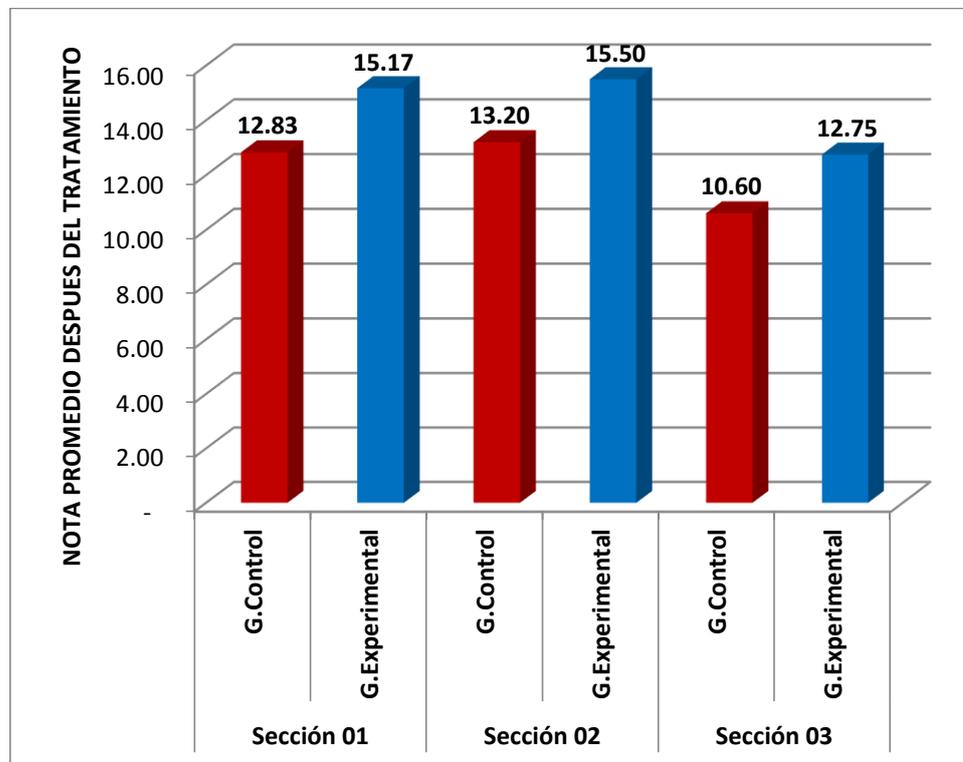


Figura 5: Calificaciones después de aplicado el tratamiento a los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú filial Tarapoto.

Fuente: Resultados de datos del Anexo N° 04. Software SPSS V.24.

Interpretación:

- En tabla 7, evaluando los resultados podemos darnos cuenta que el Grupo control tiene una media de 12.48 puntos en promedio con una desviación estándar de 2.29 puntos, en cambio el Grupo experimental la media está en 14.91 puntos y su desviación estándar en 2.22 puntos. Significa que el promedio de las calificaciones en el Grupo experimental es más alto que en el Grupo control y si evaluamos la desviación estándar, existe menor dispersión de las calificaciones en el método ABP.
- Figura 4, analizando el gráfico observamos que los promedios en el Grupo experimental, son más altos que en el Grupo control, por lo que puede decirse que esta metodología del ABP refleja mejores aprendizajes en los estudiantes del grupo experimental.

Para ver si es posible aplicar el análisis de varianza ANOVA es necesario que existe homogeneidad en las varianzas de los métodos de enseñanza, los datos se distribuyan normalmente y exista independencia de la información (que los datos sean independientes), para ello realizaremos la prueba de Levene que me prueba la homogeneidad de varianzas y la prueba de normalidad de la variable dependiente haciendo uso del software SPSS-V.24:

Tabla 8

Prueba de homogeneidad de varianzas de la variable dependiente.

Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error^a

Variable dependiente: Calificación después del Tratamiento

F	df1	df2	Sig.
1,142	5	37	0,356

Prueba la hipótesis nula que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre grupos.

a. Diseño : Intersección + Grupos + Secciones + Grupos * Secciones

Fuente: Resultados de datos del Anexo N° 04. Software SPSS V.24.

Interpretación:

- En la Tabla 8, la hipótesis nula a probar es que las varianzas de los dos métodos de enseñanza sean iguales o al menos parecidas, con un nivel de significancia $\alpha = 0.05$.

Observando la columna Sig., = 0.356 es mayor a 0.05, (Sig. 0.356 > $\alpha = 0.05$), por lo que aceptamos la hipótesis nula, esto es la varianzas de los dos métodos de enseñanza son estadísticamente iguales; significa que la varianzas en el Grupo control y el Grupo experimental son iguales.

Tabla 9

Prueba de normalidad de la variable dependiente después de aplicar el tratamiento a los métodos de enseñanza.

	Grupos	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Calificación después del Tratamiento	Grupo control	0,175	21	0,091	0,942	21	0,236
	Grupo experimental	0,159	22	0,157	0,957	22	0,436

Fuente: Resultados de datos del Anexo N° 04. Software SPSS V.24.

Interpretación:

- En la tabla 9, observamos la prueba de normalidad uno de las condiciones para poder aplicar el análisis de varianzas en la presente investigación. Lo que probaremos es que los datos en ambos métodos se distribuyan normalmente, por lo que planteamos como hipótesis nula: La distribución de los datos siguen una distribución normal, con un nivel de significancia $\alpha = 0.05$.

Si observamos los resultados de normalidad con los estadísticos de Shapiro-Wilk, columna Sig., los valores de significancia, de los Grupos de Control y experimental están por encima del 5% (0.05), lo cual nos indica que las dos distribuciones se distribuyen normalmente.

Si en uno de los dos tratamientos no se cumple el supuesto de normalidad (ó sea $p < 0.05$) se tendría que rechazar el supuesto de normalidad.

RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA –ANOVA EN UN DISEÑO EN BLOQUE COMPLETAMENTE AL AZAR-DBCA

Análisis estadístico de los métodos de enseñanza para demostrar la eficiencia en este estudio de investigación.

PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS GENERAL:

El uso de la metodología de Aprendizaje Basada en Problemas (ABP), mejora significativamente el aprendizaje del curso de Estadística de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú Filial Tarapoto-2016-II.

Definamos: *CM: Clase Magistral*
ABP: Aprendizaje Basado en Problemas

H₀: $\mu_{CM} = \mu_{ABP}$ Los resultados con ambos métodos de enseñanza son iguales.

H₁: $\mu_{CM} \neq \mu_{ABP}$ Los resultados con ambos métodos de enseñanza son diferentes

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

Estadístico de prueba: F

Criterio de Decisión: Sig. vs. $\alpha=0.05$

Haciendo uso de software estadístico SPSS.V24, utilizando el ANEXO N° 04, procedemos con los análisis respectivos.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO INFERENCIAL DE LOS MÉTODOS DE ENSEÑANZA.

Tabla 10

Análisis de varianza para la variable dependiente después de aplicado el tratamiento.

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Modelo corregido	110,434 ^a	5	22,087	5,030	,001	0,405
Intersección	6628,968	1	6628,968	1512,000	,000	0,976
Grupos	47,600	1	47,600	10,850	,002	0,227
Secciones	46,747	2	23,374	5,330	,009	0,224
Grupo*Secciones	,048	2	0,024	0,006	,995	0,000
Error	162,217	37	4,384			
Total	8368,000	43				
Total corregido	272,651	42				

a. R al cuadrado = ,405 (R al cuadrado ajustada = ,325)

Fuente: Resultados de datos del Anexo N° 04. Software SPSS V.24.

Tabla 11

Medias marginales en los grupos control y experimental para la variable dependiente después de aplicado el tratamiento.

Métodos	Media	Error estándar	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
Grupo control	12,211	0,477	11,245	13,177
Grupo experimental	14,472	0,494	13,472	15,472

Fuente: Resultados de datos del Anexo N° 04. Software SPSS V.24.

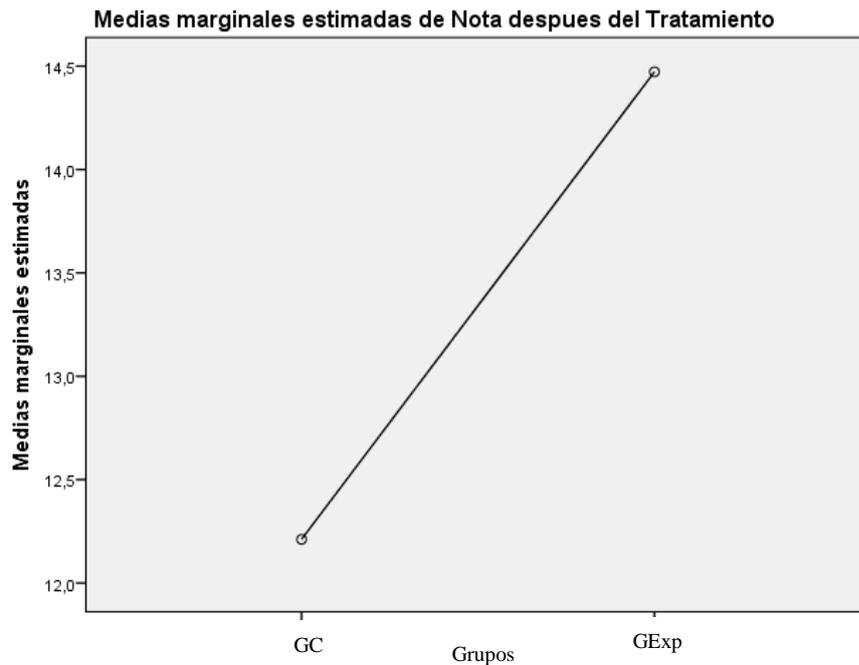


Figura 6: Medias marginales de notas después de aplicado el tratamiento a los estudiantes.

Fuente: Resultados de datos del Anexo N° 04. Software SPSS V.24.

Interpretación:

- En la Tabla 10, el análisis de varianza ANOVA de los grupos, nos muestra el valor de Sig. = 0.002, inferior al valor de $\alpha = 0.05$; (Sig.< α) lo que permite rechazar la hipótesis nula H_0 (que los resultados con ambos grupos son iguales).

Por tanto existen evidencias estadísticas para afirmar que los grupos son diferentes y aceptamos la hipótesis alterna H_1 (que los resultados con ambos grupos son estadísticamente diferentes).

Es decir el efecto del Grupo Control es distinto al efecto del Grupo Experimental.

- Ahora si observamos en la misma tabla, en la fila métodos, columna Eta parcial al cuadrado, es importante indica cuanto de la variable dependiente es controlado por la variable independiente y en este caso (Eta.=0.227),

significa que la Variable independiente explica el 22.70% de la variable dependiente.

- En la Tabla 10, el R al cuadrado = 0.405, significa que en el modelo del ANOVA utilizado, la fuente de variación Grupo y la variable dependiente calificación después de aplicado el tratamiento representa un 40.5% de variabilidad.
- En la Tabla 11, mostramos las medias marginales para poder determinar el valor promedio de cada método, siendo en el grupo experimental 14.47 y el grupo control 12.21, lo que evidencia mejores calificaciones en el grupo experimental.
- En la figura 6, podemos darnos cuenta que el efecto de los métodos son diferentes, ya que el grupo experimental muestra una mayor media (14.47 vs. 12.21) en las calificaciones de los estudiantes con respecto al grupo control.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO INFERENCIAL DE LAS SECCIONES

Para conocer como es el comportamiento de los datos por secciones y analizar esas diferencias entre secciones realizo los procedimientos estadísticos descriptivos e inferenciales.

Tabla 12

Medias marginales de las secciones para la variable dependiente calificaciones después de aplicado el tratamiento.

Secciones	Media	Error estándar	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
Sección 01	14,000	0,604	12,775	15,225
Sección 02	14,350	0,448	13,442	15,258
Sección 03	11,675	0,702	10,252	13,098

Fuente: Resultados de datos del Anexo N° 04. Software SPSS V.24.

Si planteamos la hipótesis que en las secciones las notas después de aplicado los tratamientos son diferentes, analizando y definiendo el proceso tenemos:

H₀: $\mu_{B_1} = \mu_{B_2} = \mu_{B_3}$ Las calificaciones después de aplicado los tratamientos en las secciones (Bloques) son iguales.

H₁: $\mu_{B_1} \neq \mu_{B_2} \neq \mu_{B_3}$ Las notas después de aplicado los tratamientos en las secciones (Bloques) son diferentes.

$$\beta_i \neq 0, \quad i=1,2,3$$

Dónde: B₁: Sección 01 (Bloque 01)

B₂: Sección 02 (Bloque 02)

B₃: Sección 03 (Bloque 03)

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

Estadístico de prueba: F

Criterio de Decisión: Sig. o p-valor vs. $\alpha=0.05$

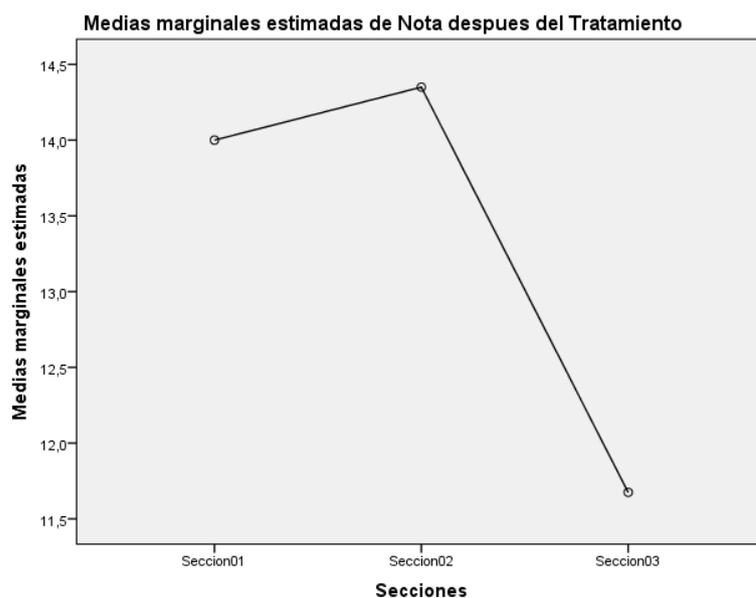


Figura 7: Medias marginales después de aplicado el tratamiento a los estudiantes.

Fuente: Resultados de datos del Anexo N° 04. Software SPSS V.24.

Interpretación:

- En la Tabla 10, el Análisis de varianza – ANOVA con respecto a las Secciones (*Bloques*), nos muestra el valor de Sig.= 0.009 que es inferior al valor de $\alpha = 0.05$. (Sig. < α), se rechaza la Hipótesis Nula H_0 .

Por tanto, podemos afirmar que existe diferencias en el efecto de las calificaciones después de aplicado el tratamiento en las secciones, significa que las calificaciones entre las secciones son diferentes, aceptando la hipótesis alterna H_1 , (Las notas después de aplicado los tratamientos en las secciones (*Bloques*) son diferentes).

- En la Tabla 12, tenemos las medias marginales de las secciones y esta información se observa en la figura 6, en el que podemos darnos cuenta la sección 01 tiene una media de 14, la sección 02 14.45 y la sección 03 es 11.56.

PRUEBAS POST-HOC PARA DETERMINAR ESAS DIFERENCIAS EN LAS SECCIONES

Mediante el siguiente análisis veremos que sección están haciendo la diferencia, ya que el análisis de varianza ANOVA (Tabla 10) demuestra que existen diferencias en las medias en las secciones.

Tabla 13

Análisis de comparaciones múltiples para la variable dependiente calificación después del tratamiento en las secciones.

	(I) Secciones	(J) Secciones	Diferencia de medias (I-J)	Error Típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite Inf.	Límite Sup.
HSD Tukey	Sección 01	Sección 02	-0,45	0,837	0,851	-2,49	1,58
		Sección 03	2,44	1,029	0,057	-0,06	4,95
	Sección 02	Sección 01	0,45	0,837	0,851	-1,58	2,49
		Sección 03	2,90*	0,923	0,009	0,65	5,15
	Sección 03	Sección 01	-2,44	1,029	0,057	-4,95	0,06
		Sección 02	-2,90*	0,923	0,009	-5,15	-0,65
Bonferroni	Sección 01	Sección 02	-0,45	0,837	1,000	-2,55	1,64
		Sección 03	2,44	1,029	0,067	-0,13	5,01
	Sección 02	Sección 01	0,45	0,837	1,000	-1,64	2,55
		Sección 03	2,90*	0,923	0,009	0,59	5,21
	Sección 03	Sección 01	-2,44	1,029	0,067	-5,01	0,13
		Sección 02	-2,90*	0,923	0,009	-5,21	-0,59

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

Fuente: Resultados de datos del Anexo N° 04. Software SPSS V.24.

Tabla 14

Análisis de medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos para la variable dependiente calificaciones después del tratamiento en las secciones.

	Secciones	N	Subconjunto	
			1	2
HSD Tukey^a	Sección 03	9	11,56	
	Sección 01	12		14,000
	Sección 02	22		14,450
	Sig.		1,00	0,878
Duncan^a	Sección 03	9	11,56	
	Sección 01	12		14,000
	Sección 02	22		14,450
	Sig.		1,00	0,629

Fuente: Resultados de datos del Anexo N° 04. Software SPSS V.24.

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

a. Alfa = 0.05.

Interpretación:

- En la Tabla 13, observamos que el software estadístico nos ha marcado con un asterisco aquellas comparaciones que tienen un Sig.<0.05 (5%) ya que estamos trabajando con un nivel de significancia del 5%, entonces tenemos diferencias entre la Sección 02 y la Sección 03 en ambos casos con Tukey y Duncan.
- En la tabla 14, cuando los grupos están en la misma columna caso Sección 01 y Sección 02 no hay diferencias significativas, su Sig.= 0.878 con tukey.
- En la tabla 14, si observamos el primer subconjunto, con el segundo subconjunto de datos, entre ambos grupos existen diferencias significativas, porque están en diferentes grupos.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO INFERENCIAL ENTRE LA VARIABLE DEPENDIENTE DESPUÉS DE APLICAR EL TRATAMIENTO Y UNA COVARIABLE CALIFICACIÓN ANTES DE APLICAR EL TRATAMIENTO).

Sabemos por el ANOVA (Tabla 10), que existen diferencias significativas en los métodos de enseñanza ya que la significancia es menor que 0.05., pero también podemos ver la relación entre la variable dependiente calificación después de aplicar el tratamiento y la covariable calificación antes de aplicar el tratamiento para ver si siguen una relación lineal, el supuesto de homogeneidad de las rectas de regresión y finalmente el análisis de covarianza; veamos cada caso:

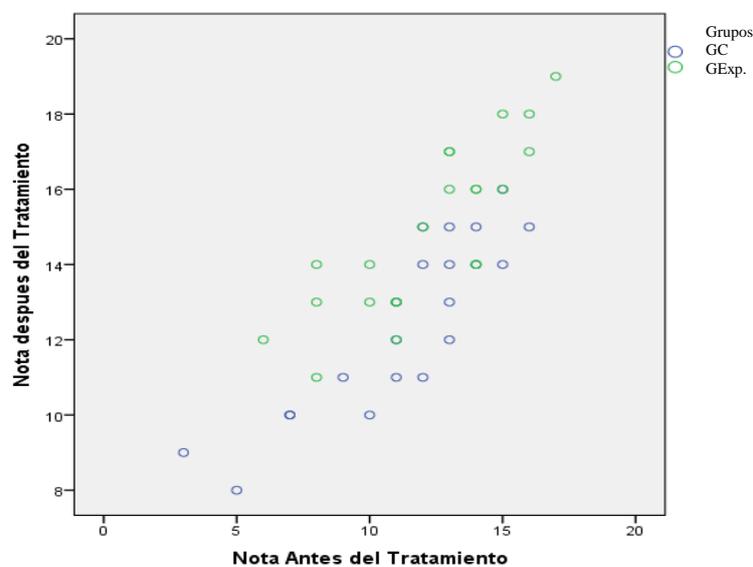


Figura 8: Relación de linealidad entre la variable dependiente y la covariable.

Fuente: Resultados de datos del Anexo N° 04. Software SPSS V.24.

Interpretación:

- Utilizando la tabla del Anexo N° 04, obtenemos el gráfico de dispersión donde se aprecia una relación lineal entre la variable dependiente y la covariable (por el sentido de los puntos).

Asimismo, otro supuesto que tengo que demostrar es la homogeneidad de las rectas de regresión de los métodos de enseñanza. Veamos:

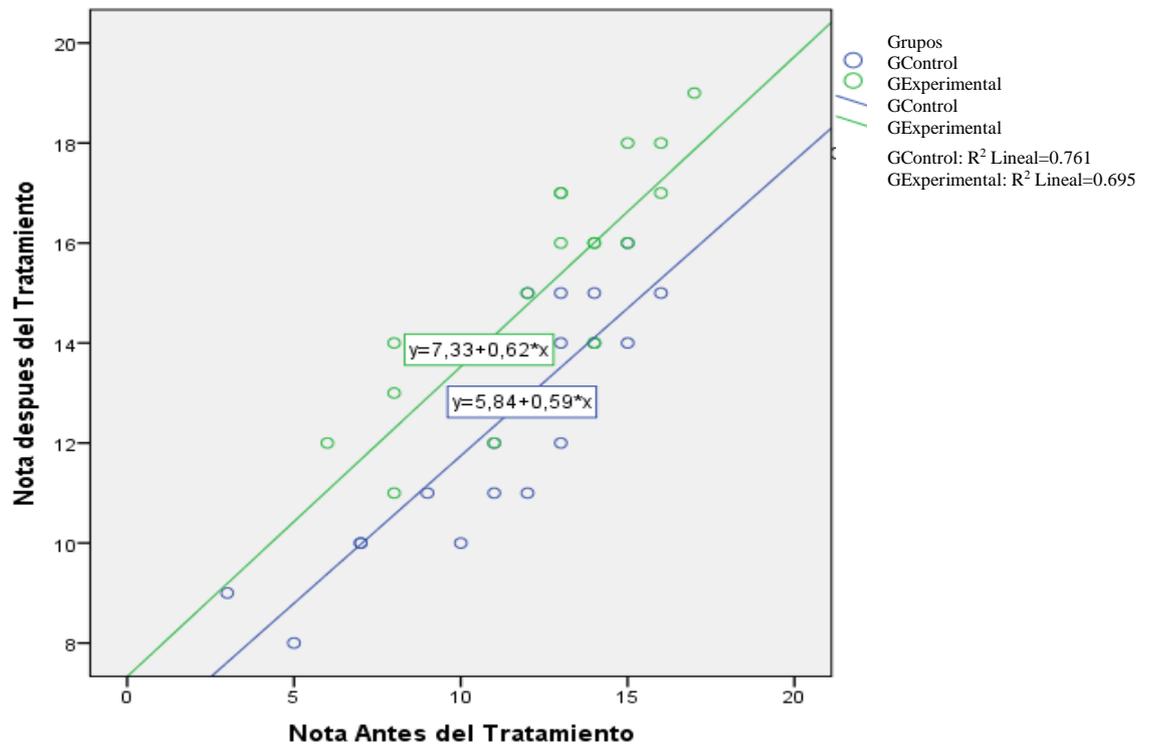


Figura 9: Homogeneidad de las rectas de regresión de los métodos de enseñanza.

Fuente: Resultados de datos del Anexo N° 04. Software SPSS V.24.

Interpretación:

- Utilizando la tabla del Anexo N° 04, obtenemos la gráfica en la que observamos que las pendientes son bastante parecidas aunque en el caso del grupo experimental tenemos una pendiente algo más pronunciada debido a que las calificaciones son más altas que en el grupo control, pero en conclusión podemos decir que las pendientes son más o menos equivalentes (existe homogeneidad en la información).

Tabla 15

Correlación entre la variable dependiente y la covariable (nota antes de aplicar el tratamiento).

		Nota después del Tratamiento	Nota Antes del Tratamiento
Nota después del Tratamiento	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	1.000 43.000	0,813** 0,000 43.000
Nota Antes del Tratamiento	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	0,813** 0,000 43.000	1.000 43.000

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Resultados de datos del Anexo N° 04. Software SPSS V.24.

Interpretación:

- Utilizando la tabla del Anexo N° 04, observamos una alta correlación (Correlación de Pearson=0.813). Significa que la relación entre las variables dependiente y covariable (ambos variables cuantitativas), es buena y por tanto el modelo de regresión lineal sirve para hacer pronósticos o para relacionar ambos datos.

Finalmente el análisis de covarianza (ANCOVA) se hará con la variable dependiente calificaciones antes de aplicar el tratamiento (calificaciones antes de aplicar el tratamiento =covariable) y la variable dependiente calificación después de aplicar el tratamiento.

PRUEBA DE LAS HIPOTESIS ESPECÍFICAS

PLANTEAMIENTO DE LA PRIMERA HIPÓTESIS SECUNDARIA:

H₁: El uso de la metodología Clase Magistral contribuye con un nivel regular en el aprendizaje del curso de estadística de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú Filial Tarapoto-2016-II.

H₀₁: $\mu_{CM} = \mu_{ABP}$ El nivel de aprendizaje es el mismo antes y después de la aplicación del ABP.

H₁₁: $\mu_{CM} \neq \mu_{ABP}$ El nivel de aprendizaje es diferente después de la aplicación y ABP.

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

Estadístico de prueba: F

Criterio de Decisión: Sig. o p-valor vs. $\alpha=0.05$

Antes de probar la hipótesis planteada evaluaremos si cumplan los principios de normalidad, homogeneidad e independencia utilizando la prueba t student para muestras independientes con el paquete estadístico SPSS. V-24.

Tabla 16

Prueba de normalidad de la variable nota antes de aplicar el tratamiento a los métodos de enseñanza.

Grupos		Pruebas de normalidad					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Nota Antes del Tratamiento	Grupo control	0,186	21	0,055	0,920	21	0,086
	Grupo experimental	0,147	22	0,200*	0,957	22	0,426

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Resultados de datos del Anexo N° 04. Software SPSS V.24.

Interpretación:

- Tabla 16, la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, indica que se cumple el supuesto de normalidad (Estadísticos: 0.186 en el grupo control, g.l. 21 y 0.147 en el Grupo experimental g.l. 22 Sig.>0.05) ya que si observamos la columna Sig en ambos grupos están por encima del 0.05 ($\alpha=5\%$)
 Sig. < 0.05, Rechazo H_0 , existen diferencias, 95% de confianza
 Sig. > 0.05, Acepto H_0 , existen igualdades, 95% de confianza

Por lo tanto los grupos control y experimental, de distribuyen según la distribución normal. Ya que su valores de significancia son mayores que 0.05

PRUEBA T-STUDENT PARA MUESTRAS INDEPENDIENTES

El análisis estadístico que me demuestre que las medias en ambos métodos de enseñanza antes de aplicar los tratamientos en los estudiantes, es la prueba t para la igualdad de medias:

Tabla 17

Distribución de estadísticos descriptivos de la muestra de estudiantes seleccionados antes de aplicado el tratamiento por método de enseñanza.

Estadísticas de grupo					
	Grupos	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Nota Antes del Tratamiento	Grupo control	21	11,24	3,390	0,740
	Grupo experimental	22	12,23	2,991	0,638

Fuente: Resultados de datos del Anexo N° 04. Software SPSS V.24.

Tabla 18

Prueba de muestras independientes antes de aplicar los tratamientos

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Nota Antes del Tratamiento	Se asumen varianzas iguales	0,035	0,853	-1,01	41,00	0,316	-0,989	0,974	-2,956	0,977
	No se asumen varianzas iguales			-1,01	39,82	0,317	-0,989	0,977	-2,963	0,985

Fuente: Resultados de datos del Anexo N° 04. Software SPSS V.24.

Interpretación:

- Tabla 17, en esta tabla observamos los tamaños de muestra seleccionados para cada grupo de estudio (21 para el grupo control y 22 para grupo experimental) haciendo un total de 43 observaciones que viene a ser el tamaño de la muestra seleccionada, aquí podemos observar el estadístico (media aritmética) de las calificaciones antes del tratamiento para el grupo control es 11.24 y para el grupo experimental es 12.23.

Observamos una ligera diferencia, que analizaremos con la prueba de muestras independientes.

- En la tabla 18, observamos la prueba de igualdad de varianzas en la que observamos que según la prueba de Levene no existe diferencias significativas, planteando el problema :

¿Es diferente la media de la nota inicial en ambos grupos de estudiantes que iniciaron cada uno en los métodos de enseñanza?

Conclusión 1. En la tabla 18:

- Si observamos en la columna Prueba de Levene de igualdad de varianzas y luego en la columna Sig.=0.853 (Se asume varianzas iguales) viene a ser mayor que $\alpha = 0.05$ (5% error que se espera cometer), por lo que concluimos que ambos grupos tienen varianzas iguales y por consiguiente, no se RECHAZA la hipótesis Ho (Nula), y las varianzas son iguales.

Conclusión 2. En la tabla 18 (al problema planteado):

- Si observamos en la columna prueba t para la igualdad de medias la columna Sig.(bilateral)=0.316 , viene a ser mayor que $\alpha = 0.05$ (5% error que se espera cometer), por lo que concluimos que ambos grupos tienen medias iguales y por consiguiente, no se RECHAZA la hipótesis Ho (Nula), y las medias en ambos grupos son iguales.

PLANTEAMIENTO DE LA SEGUNDA HIPÓTESIS SECUNDARIA:

H₂: El uso de la metodología de Aprendizaje Basada en Problemas contribuye con un nivel alto en el aprendizaje del curso de estadística de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú Filial Tarapoto-2016-II.

H₀₂: $\mu_{CM} = \mu_{ABP}$ no existen diferencias significativas antes y después de la aplicación del ABP.

H₁₂: $\mu_{CM} \neq \mu_{ABP}$ Existen diferencias significativas antes y después de la aplicación del ABP.

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

Estadístico de prueba: F

Criterio de Decisión: Sig. o p-valor vs. $\alpha=0.05$

Tabla 19

Análisis de covarianza para la variable dependiente y la covariable con un diseño en bloque completamente al azar.

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Modelo corregido	222,795 ^a	6	37,133	26,81	0,000	0,817
Intersección	112,534	1	112,534	81,25	0,000	0,693
Calificación Antes	112,361	1	112,361	81,13	0,000	0,693
Grupos	36,171	1	36,171	26,11	0,000	0,420
Secciones	4,457	2	2,229	1,60	0,214	0,082
Grupos*Secciones	1,932	2	0,966	0,69	0,504	0,037
Error	49,856	36	1,385			
Total	8368,000	43				
Total corregido	272,651	42				

a. R al cuadrado = 0,817 (R al cuadrado ajustada = 0,787)

Fuente: Resultados de datos del Anexo N° 04. Software SPSS V.24.

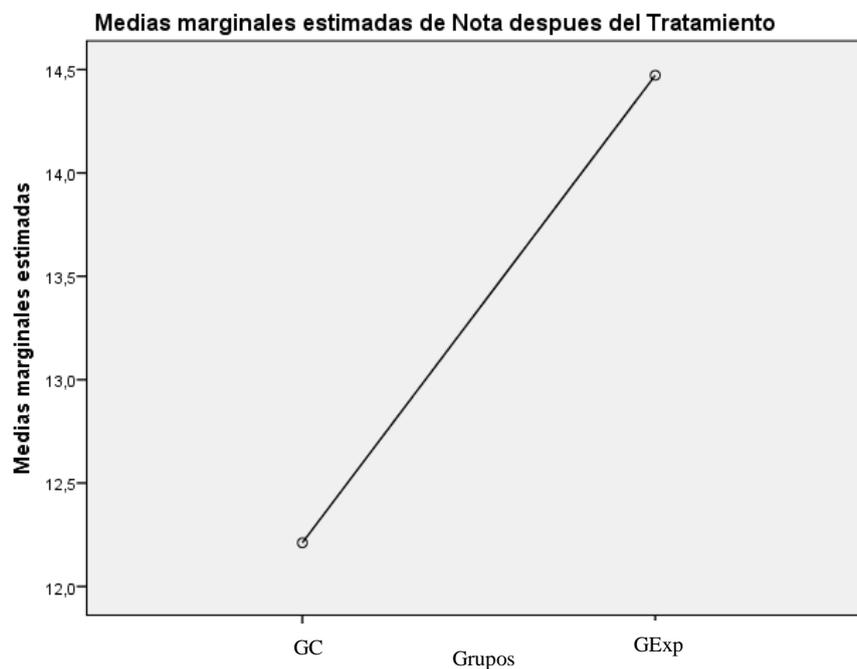
Tabla 20

Medias marginales estimadas para la variable dependiente calificaciones después de aplicado los métodos de enseñanza y la covariable.

Grupos	Media	Error estándar	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
Grupo control	12,687 ^a	0,273	12,133	13,241
Grupo experimental	14,664 ^a	0,278	14,100	15,229

a. Las covariables que aparecen en el modelo se evalúan en los valores siguientes: Nota Antes del Tratamiento = 11,74.

Fuente: Resultados del Software SPSS V.24: De la Base de Datos



Las covariables que aparecen en el modelo se evalúan en los valores siguientes: Nota Antes del Tratamiento = 11,74

Figura 10: Medias marginales de calificaciones después de aplicado el tratamiento a los estudiantes con la covariable.

Fuente: Resultados de datos del Anexo N° 04. Software SPSS V.24.

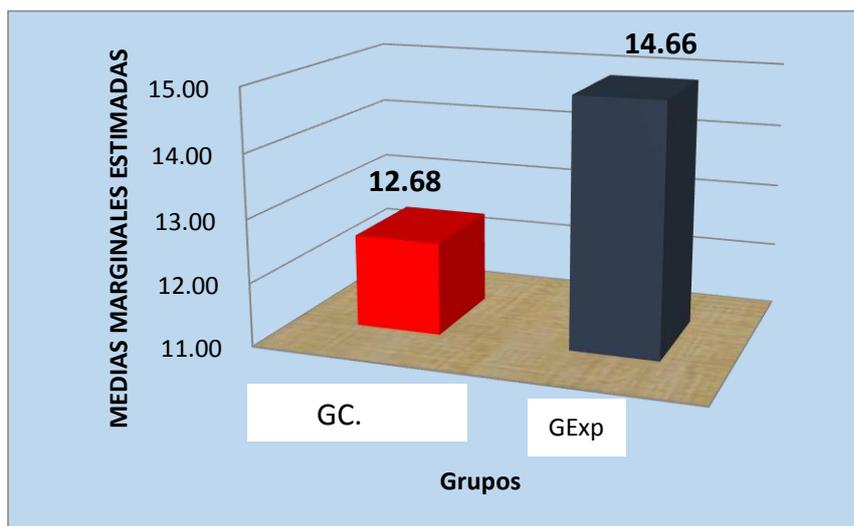


Figura 11: Medias marginales estimadas para la variable dependiente calificaciones después de aplicado los métodos de enseñanza incluyendo la covariable.

Fuente: Resultados de datos del Anexo N° 04. Software SPSS V.24.

Interpretación:

- Tabla 19: Utilizando la tabla del Anexo N° 04, la covariable calificación antes de aplicar los tratamientos está asociada a la calificación después de aplicado los tratamientos, pero una vez descontado este efecto, los métodos de enseñanza siguen revelando un efecto estadísticamente significativo, es decir hay diferencias en los tratamiento entre el grupo control y grupo experimental. Esto se puede ver en la fila Grupos y columna Sig., (Sig.=0.000 < $\alpha=0.05$)
- Ahora veamos en la misma tabla, si queremos ver quien tiene un índice de calificación después de aplicado el tratamiento, más alto, una vez descontados las diferencias en las calificaciones antes de aplicado el tratamiento, analizamos la columna Eta. Parcial al cuadrado:

Observamos un tamaño de efecto (Eta: 0.420 en Métodos) de 42% de la varianza de la calificación después de aplicado los tratamientos está asociada a los métodos de enseñanza.

- La varianza total de la calificación después de aplicado los tratamientos (R al cuadrado ajustada = 0.787) explicada es muy alta entorno al 78.7%, dado que hemos medido como covariable la calificación antes de aplicado los tratamientos (covariable =0,693) que está muy vinculada a la calificación después de aplicado los tratamientos.
- En la tabla 11, de medias marginales sin incluir la covariable, la media calificación después de aplicado el tratamiento para el grupo experimental (14.472), y para el para el grupo control (12.211).
- Ahora, en la tabla 20 (medias marginales con covariable), la media de los métodos después de aplicado el tratamiento es más alta en el grupo experimental (14.664), que en el grupo control (12.687); estas medias ya están corregidas descontando las diferencias en las calificaciones antes de aplicar el tratamiento en ambos grupos.
- También estas diferencias en las medias se puede observar en el figura 10, así mismo puede verse la diferencia en la figura 11, evidenciándose las diferencias en las medias.

3.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En esta investigación los participantes o miembros de la muestra fueron 43 estudiantes de Ingeniería Civil matriculados en el curso de estadística, el propósito del estudio fue conocer el efecto del método de Aprendizaje Basado en Problemas – ABP con el método Clase Magistral – CM, estudiantes seleccionados de las tres secciones en la que se encontró que la nota promedio mayor en la asignatura de Estadística corresponde a los estudiantes que recibieron la clase con el método ABP. Observando las calificaciones con este método podemos advertir que la sección 02 tiene un promedio de 15.50, seguida por la sección 01 con una nota promedio de 15.17 y finalmente la sección 03 con una nota promedio de 12.75, observando en las tres secciones que dichos promedios son mayores que las correspondientes notas promedios en el curso de Estadística de los estudiantes que recibieron las clases con el método Clase Magistral correspondiéndoles las notas por este método a la sección 03 10.60, sección 01 12.83 y finalmente la sección 02 con una nota promedio de 13.20, de lo que podemos deducir que los estudiantes que recibieron enseñanzas por el método ABP obtuvieron calificaciones mayores quizás debido a que los mismos estudiantes se apropiaron de la información y con ello absolvieron adecuadamente la solución a los problemas planteados poniendo de esta manera en práctica el protagonismo en la construcción de su propios conocimientos adquiridos por el método ABP.

Asimismo, podemos decir que los estudiantes que recibieron clases con el método Clase Magistral, posiblemente se limitaron solamente a escuchar, método donde el docente es el expositor quien comparte su conocimiento.

Tras haber vivenciado la propuesta metodológica, se llegó a resultados favorables, que se demuestran a través de los datos obtenidos en el pre y pos test, donde el grupo de control que hizo uso del método Clase Magistral obtiene una media de 12,48; mientras que el grupo experimental que hizo uso del método ABP presenta una media de 14.91 existiendo una diferencia de 2.43.

Luego se hizo la prueba de homogeneidad de varianzas de la variable dependiente en la Prueba de igualdad de Levene, en la que intervienen los dos métodos de enseñanza, el resultado de la prueba de hipótesis arroja un valor $F=1,142$ y un nivel de significancia de 0.356 mayor al p-valor de 0.05 lo que nos prueba la hipótesis nula que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre ambos métodos de enseñanza, cumpliéndose la condición para aplicar el análisis de varianza.

Luego se hizo la prueba de normalidad de la variable dependiente después de aplicar el tratamiento a los métodos de enseñanza y observamos que los valores en los métodos CM y ABP en la columna nivel de Sig., es 0.091 y 0.157 mayores al p-valor de 0.05, lo que significa que ambas variables se distribuyen normalmente, cumpliéndose otra condición para poder aplicar el análisis de varianza respectiva, los valores corresponden a la prueba de Kolmogorov-Smirnov ya que la muestra es mayor de 30 datos.

Después de cumplir con las pruebas de igualdad de varianzas y normalidad y teniendo conocimiento que los métodos de enseñanza son muestras independientes procedemos con el análisis de varianza o ANOVA aplicando el diseño en bloques completamente al azar, planteando que las medias de los métodos de enseñanza son iguales. Para esta prueba el nivel de significancia es de 0.05. y en la tabla 10 observando el nivel de significancia de los métodos observamos un valor de 0.002 menor que el p-valor de 0.05, lo que significa que estadísticamente existen diferencias significativas en ambos métodos de enseñanza.

También analizamos las medias marginales de ambos métodos de enseñanza después de aplicado el tratamiento y podemos observar que aún persiste que el método ABP = 14.472 es superior en promedio que el método CM=12.211, lo cual nos permite deducir que la metodología de aprendizaje basado en problemas, ha influido de manera significativa en la mejora del nivel académico de los estudiantes de ingeniería en el curso de estadística, lo cual se ve reflejado en mejores habilidades para procesar, sistematizar, analizar e

interpretar la información en base al problema de estadística descriptiva e inferencial.

Los resultados obtenidos, coinciden con los de Vega (2012), quien en su tesis “El método de proyectos y su efecto en el aprendizaje del curso estadística general en los estudiantes de pregrado” de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, arribó a resultados señalando que los estudiantes para las tres unidades de la asignatura de Estadística General (estadística descriptiva, probabilidades y estadística inferencial), el nivel de aprendizaje alcanzado, en mayor porcentaje (por más del 50% del total de alumnos), fue el de un logro regular (una calificación entre 11 y 14).

En cuanto al nivel de aprendizaje bien logrado (de 15 a 20), resultó mayor para las unidades de estadística descriptiva y probabilidades. No sucedió lo mismo con la estadística inferencial, cuyo porcentaje de alumnos con nivel de aprendizaje deficiente (de 0 a 10) superó al nivel bien logrado.

Asimismo señala que las tablas de contingencia expresaron que, por lo menos, un 86% de los estudiantes mostraba un regular logro de aprendizaje después de aplicar el proyecto 1.

Asimismo, el Proyecto 2 alcanzó, como mínimo, un 85% de aprendizaje regularmente logrado; el porcentaje de aprendizaje deficiente solo aumentó en un 1%, en relación al Proyecto 1.

En el Proyecto 3, el porcentaje de logro fue de 69%, siendo algo menor al presentado en los dos proyectos anteriores, pero, de todas formas, estadísticamente significativo.

Los análisis expuestos y los resultados de la contrastación de las tres hipótesis corroboran que los supuestos de este trabajo han sido aceptados. En tal sentido, se puede afirmar que la aplicación del Método de Proyectos tiene un

efecto favorable en el aprendizaje de la estadística descriptiva, de las probabilidades y de la estadística inferencial.

Tal como señalan Rodríguez, Vargas y Luna (2000), este método se ha convertido en un modelo pedagógico beneficioso para la enseñanza, en el cual los estudiantes trabajan en grupos para solucionar problemas abiertos. En la misma dirección, Willard y Duffin (2003) sostienen que los prepara en la competición y la crítica que enfrentarán en su vida laboral, porque los sitúa en ambientes reales: el Método de Proyecto, en consecuencia, construye puentes entre los fenómenos del aula y los del trabajo. El método, por último, puede adaptarse a diversos tipos de estudiantes y situaciones de aprendizaje.

Al analizar las hipótesis específicas obtenemos los siguientes resultados:

Al aplicar la prueba de normalidad de la variable nota antes de aplicar el tratamiento a los métodos de enseñanza, si observamos en la tabla 16 los valores que me da la columna en Kolmogorov-Smirnov los niveles de significancia para $CM=0.055$ y $ABP=0.200$ podemos observar que ambos valores superan el p-valor de 0.05 lo que me indica que la distribución de los datos se distribuye normalmente. Asimismo, en la tabla 17 observamos que las notas promedios antes de los tratamientos son en $CM=11.24$ y $ABP=12.23$, existiendo una ligera ventaja en el método ABP que analizaremos con la prueba t-student, para muestras independientes, observando en la tabla 18 la Prueba de Levene de igualdad de varianzas asumiendo varianzas igual el nivel de significancia es igual a 0.853 mayor que el p-valor 0.05, por lo que concluimos que ambos métodos de enseñanza tienen medias iguales y por consiguiente, no se rechaza la hipótesis nula, significando que la metodología clase magistral no contribuye con un nivel regular en el aprendizaje del curso de Estadística de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú Filial Tarapoto ya que ambas medias son iguales.

Al analizar la segunda hipótesis específica aplicando el análisis de varianza en la tabla 19, se puede observar en la fila métodos que el nivel de significancia es 0.000 que es menor que el p-valor, lo que nos indica que estadísticamente existen diferencias significativas en ambos métodos de enseñanza, lo que nos

lleva a aceptar la hipótesis alterna existiendo diferencias en ambos métodos, y podemos observar en el tabla 20 que la media en el método CM= 12.687 y en el método ABP= 14.664, lo que significa que el método ABP contribuye con un nivel alto en el aprendizaje del curso de Estadística de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú Filial Tarapoto.

3.3. CONCLUSIONES

- La Metodología de Aprendizaje Basada en Problemas (ABP) es más eficaz que la Metodología por Clase Magistral (CM) en relación al aprendizaje de los estudiantes del curso de Estadística, tal como se demuestra con los resultados de la tabla 10, donde el método Clase Magistral obtiene una media de 12, 211 y en el método ABP presenta una media de 14.472 existiendo una diferencia de 2.261; además en la tabla 9 en la fila de métodos el valor de Sig.=0.002 es menor que el nivel de significancia $\alpha = 0.05$. Por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.
- El aprendizaje de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú Filial Tarapoto-2016-II en el curso de estadística, antes de la aplicación de la metodología de aprendizaje basado en problemas, fue limitado como podemos observar en la tabla 17, las estadísticas nos muestran una media aritmética de 11.24 para el método Clase magistral y una media aritmética de 12.23 para el método ABP; si bien se observa una diferencia en el promedio de 0.99 puntos no es suficiente para afirmar una diferencia significativa, por lo que aplicamos la prueba t-student para la igualdad de medias (tabla18), donde demostramos que efectivamente la media en ambos métodos es igual; evidenciando los resultados en la tabla 18, en la columna Nota antes del tratamiento, cuando se asume varianzas iguales y observamos que el valor de Sig.(bilateral)= 0.316 que viene a ser menor que 0.05 mi valor de α (Sig.=0.316 < $\alpha=0.05$) me demuestra que no existen diferencias significativas en los dos métodos de enseñanza antes de aplicado los tratamientos.

- El aprendizaje de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú Filial Tarapoto-2016-II en el curso de estadística, después de la aplicación de la metodología de aprendizaje basado en problemas, se incrementó de 12.68 antes de aplicado el tratamiento a 14.66 después de aplicado el tratamiento (tabla 20), esto como valores descriptivos hay una diferencia de 1.98, para afirmar la diferencia significativa (segunda hipótesis específica secundaria), aplicando el ANAVA en la fila Grupos(métodos) y observamos el valor de Sig. 0.000 es menor que el valor de $\alpha=0.05$ (Sig=0.000 < $\alpha=0.05$) lo que se interpreta que el valor de Sig., cae en la zona de rechazo y por tanto RECHAZO H_0 y ACEPTO H_1 de donde concluyo que existen diferencias significativas después de la aplicación de la metodología del ABP.

3.4.RECOMENDACIONES

- Se recomienda la aplicación de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas – ABP, ya que demuestra que es una metodología más eficaz debido a que los estudiantes resuelven sus problemas mediante la investigación.
- La metodología de Aprendizaje Basada en Problemas debe ser aplicada por los docentes de la universidad ya que a través de sus haberes constructivistas permite que los estudiantes afronten sus criterios de solución con mayor eficacia.
- La universidad debe considerar en su plan de estudios la aplicación de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas, porque permite al estudiante descubrir y aplicar sus propios algoritmos.
- Se debe aplicar la metodología de aprendizaje basado en problemas porque el estudiante aprende planteando sus propias estrategias.

3.5. FUENTES DE INFORMACIÓN

Barreto, E. (2018). "El aprendizaje basado en problemas de las matemáticas en la mejora del rendimiento académico en estudiantes del 1er ciclo en la Universidad Tecnológica del Perú, 2017-II". Lima-Perú.

Batanero, C (2001). *Didáctica de la estadística*. España: Edit. Departamento de la didáctica de la matemática Universidad de Granada.

Batanero, C. (2001). *¿Hacia Dónde va la Educación Estadística?* México: Blair.

Blanco, A. (2008). *Una Revisión Crítica de la Investigación Sobre las Actitudes de los Estudiantes Universitarios Hacia la Estadística*. Revista Complutense de Educación, 19 (2), 311-330 Recuperado de <http://www.ucm.es/BUCM/revistas/edu/11302496/articulos/RCED0808220311A.PDF>.

Cardenas, K. J. (2015). *Aprendizaje Basado en Problemas Vs. Clase Conferencia en el del Curso de Estadística Aplicada: Estudiantes de la Facultad de Ciencias Economicas, Contables y Administrativas en la Universidad Nacional de Cajamarca -2015*. Lexus.

Cárdenas, M., y Arancibia, H. (2013). Potencia estadística y cálculo del tamaño del efecto en G*POWER: complementos a las pruebas de significación estadística y su aplicación en psicología. *Salud & Sociedad*, 5(2), 210 – 224.

Carmona, J. (2004). Una revisión de las evidencias de fiabilidad y validez de los cuestionarios de actitudes y ansiedad hacia la estadística. *Statistics Education Research Journal*.

- Castañeira, M. (2014). Reconocimiento de facilitadores y obstructores del aprendizaje basado en problemas en la carrera de medicina de la UNL. Santa Fe, Argentina.
- CHOQUE, J. (2015). ABP y Aprendizaje Cooperativo para la resolución de problemas sobre fracciones en estudiantes de segundo grado de secundaria. Lima Perú.
- Correa, J.R.; Zayas, M.; Vidal, G.; Delgado, F. y; Nuy, H. J. (2015). *Aprendizaje Basado en Problemas en Química General*, 2014–2015.
- Del Águila Villacorta, J. (1986). Técnicas e instrumentos de investigación. Lima Perú.
- Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo. (2005). *El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica. Las Estrategias Y Técnicas Didácticas En El Rediseño*, 39. <https://doi.org/10.1038/nature09979>
- Espinoza, C. C., & Sánchez, Soto, I. R. (2014). *Aprendizaje Basado en Problemas para Enseñar y Aprender Estadística y Probabilidad*. (Spanish). *Paradigma*, 35(1), 103–128. Recuperado de <http://ebiblio.cetys.mx:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=98273461&site=ehost-live>.
- Feldman, R.S. (2005). “Psicología: con aplicaciones en países de habla hispana”. (Sexta Edición) México, McGrawHill.
- Ferreyra, M.; Organista – Sandoval J (2001). *La actitud hacia la estadística ¿Influye en el aprendizaje de esta ciencia?* (Tesis de maestría). España.

- Fidalgo, R., Arias-gundín, O., García, J. N., Álvarez, L., & Robledo, P. (2008). No Title. *Estudio Comparativo de la Eficacia de Metodologías Activas: Estudio de Casos, Aprendizaje Basado En Problemas (ABP), Expertos y Estudio Dirigido*, 1–11.
- Fuentes, M. (2015). "Método ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) y su incidencia en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales con 2 y 3 variables. Quetzaltenango, diciembre de 2015 campus de Quetzaltenango. Guatemala.
- Gal, I. y Garfield J. B. (1997). Monitoring attitudes and beliefs in statistics education. En: I. Gal y J. B. Garfield (Eds.), *The assessment challenge in statistics education* (pp. 37-51). IOS, Press, Voorburg.
- Galindo, L. (2016). Diseño de una propuesta metodológica que contribuya a la disminución de la deserción académica en el curso de matemáticas básicas en el ITM de la ciudad de Medellín. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Medellín, Colombia
- Gómez Chacón, I. M. (2003). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Narcea. Madrid.
- Guevara, G. (2010). *Aprendizaje Basado en Problemas como Técnica Didáctica para la Enseñanza del Tema de la Recursividad*. Revista de Las Sedes Regionales, Vol. XI, Núm. 20, 2010., 142–167. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/666/66619992009.pdf>
- Holmes, P. (2002). Some lessons to be learnt from curriculum developments in statistics. En B. Phillips (Ed.), *Proceedings of the Sixth International Conference on Teaching of Statistics*. Ciudad del Cabo: IASE. CD ROM.

Humberto, J., & Cárdenas, A. (2013). *Aplicaciones prácticas para diseño de experimentos en sistemas agropecuarios tropicales*.

Jiménez, J. J. (2013). *El Aprendizaje Basado en Problemas como instrumento potenciador de las competencias transversales*, 44–68.

López, A. P. (1994). Granada 1994. *III Congreso Internacional Educación y Sociedad. Comunicación Y Educación.*, 1–11.

Maestro, G. De, Extranjera, L., Artística, E., & Física, E. (2007). Grado de Maestro en Educación Primaria Competencias Generales , Transversales y Específicas este Título habilita para el ejercicio profesional en el sentido de poseer todas las de los Estados miembros de la Unión Europea y demás Estados signatarios del Acuerdo sobre el Espacio Europeo Común (RCL 1994 / 943). concretan , en tres categorías : biológica y psicológica de los niños , así como en el conocimiento de los Primaria , la organización y estructuración de los espacios , los materiales y los.

Mc Leod, D. B. (1992). Reseach on affect in mathematics education: A reconceptualization. En: D.A. Grows (ed.). Hanbook of Research on Mathematics Teaching and Learning (pp. 575- 596). Macmillam N.C.T.M. New York. Mc Leod, D. B. (1994). Reseach on affect.

Manassero, M. A. y Vazquez, A. (2001).Instrumentos y métodos para la evaluación de actitudes relacionadas con la ciencia, la tecnología y la sociedad. *Enseñanza de las Ciencias*, 20 (1), 15-27

Mayor, U., & Simon, D. E. S. A. N. (2002). *Uso de Lenguas en Docentes de Escuelas Ebi en el Distrito de Mañazo-Puno*.

- Morante, L. (2016). Efectos del aprendizaje basado en problemas (ABP) sobre el aprendizaje conceptual y mecanismos asociados a su funcionamiento exitoso en estudiantes de secundaria. San Miguel. Lima - Perú.
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/7365>.
- N, S. T. E. U. T. (2009). Documento utilizado con fines exclusivamente educativos por la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, Oficina de Educación Virtual, para el Curso Gestión de Páginas Web Educativas, el cual no persigue un fin lucrativo, directo o indirecto., (Junio 2008).
- Pérez, M. (2007). Redalyc. *El trabajo colaborativo en el aula universitaria*.
- Pérez, Y., & Chamizo, J. A. (2011). *Los museos: un instrumento para el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)*. Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación de Las Ciencias, 8(3), 312–322. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4210674&info=resumen&idioma=SPA>
- Pérez, L. (2016). Aplicación del ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) para mejorar el nivel de conocimiento sobre patologías más frecuentes en los internos de medicina del hospital Eleazar Guzmán Barrón. Nuevo Chimbote-2015.
- Ponte, L (2018). *Aplicación del método ABP y su influencia en el aprendizaje del curso Aptitud Matemática e Introducción a la Estadística de los estudiantes de la Pre-Universidad Autónoma del Perú, 2017*. Recuperado de http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/14114/Ponte_ALO.pdf?sequence=1

- Quispe, R. (2015). *Presupuesto del 2016 prioriza las partidas para Educación y Salud _ Noticias del Perú _ LaRepublica.*
- Rosario, F. (2016). Aprendizaje basado en problemas y comprensión lectora en estudiantes del I Ciclo- 2015 de la Facultad de Educación de la UNMSM. Lima - Perú.
- Rueda, D. S. C. de. (2011). *Conocimiento : Ciencia : Investigación :*
- Sánchez Carlessi H. y Reyes Meza C. (2006). Metodología y diseños en investigación científica. Edit. Visión Universitaria. Lima – Perú.
- Servicio de Innovación Educativa. (2008). *Aprendizaje Basado en Problemas. Guías rápidas sobre nuevas metodologías.* Universidad Politécnica de Madrid, 14.
- Schau y Cols (1995). *The development and validation of the survey of attitudes towards statistics.* New York. Edit. Educational and Psychological Measurement. Macmillan N.C.T.M
- Tamayo (2012). El proceso de la investigación científica. Noriega ediciones .Limusa. México.
- Universidad de los Andes - Facultad de Derecho. (2001). *Manual para el Aprendizaje Basado en Problemas,* 1–31.
- Vizcarro, C., & Juárez, E. (2008). La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas. *El Aprendizaje Basado En Problemas En La Enseñanza Universitaria,* 9–32.

ANEXOS

ANEXO N° 01

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO DEL PROYECTO: LA METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS Y SU EFICACIA EN LA ENSEÑANZA –APRENDIZAJE DEL CURSO DE ESTADÍSTICA DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CIENTIFICA DEL PERU FILIAL TARAPOTO –SAN MARTIN –PERÚ

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>PROBLEMA PRINCIPAL</p> <p>¿Cuál es la eficacia de la metodología de Aprendizaje Basado en problemas (ABP) en el aprendizaje del curso de Estadística de los estudiantes de Ingeniería Civil, de la Universidad Científica del Perú Filial Tarapoto-2016-II?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Determinar la eficacia de la metodología de Aprendizaje Basado en problemas(ABP) en el aprendizaje del curso de Estadística de los estudiantes de la carrera profesional de Ingeniería civil de la Universidad Científica del Perú Filial Tarapoto- 2016-II.</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL</p> <p>Hi: El uso de la metodología de Aprendizaje Basada en Problemas, mejora significativamente en el aprendizaje del curso de Estadística de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú Filial Tarapoto-2016-II.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE (VI):</p> <p>X: Metodología de aprendizaje basado en problemas (ABP)</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE (VD):</p> <p>Y: Aprendizaje del curso de estadística.</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicada <p>NIVEL DE INVESTIGACION.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimental • Cuasi-experimental <p>TECNICAS E INSTRUMENTOS</p> <p>Técnicas: La recolección de información de la investigación se llevó a cabo utilizando la lista de estudiantes matriculados en el semestre académico</p>

<p>PROBLEMAS SECUNDARIOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la eficacia de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas en el aprendizaje del curso de estadística de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú Filial Tarapoto-2016-II, antes de la aplicación de la metodología de aprendizaje basado en problemas? • ¿Cuál es la eficacia de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas en el aprendizaje del curso de estadística de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú Filial 	<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la eficacia de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas en el de aprendizaje del curso de estadística de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú Filial Tarapoto-2016-II, antes de la aplicación de la metodología de aprendizaje basado en problemas. • Determinar la eficacia de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas en el aprendizaje del curso de estadística de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú Filial 	<p>HIPÓTESIS SECUNDARIAS</p> <p>H₁: El uso de la metodología Clase Magistral contribuye con un nivel regular en el aprendizaje del curso de estadística de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú Filial Tarapoto-2016-II.</p> <p>H₂: El uso de la metodología de Aprendizaje Basada en Problemas contribuye con un nivel alto en el aprendizaje del curso de estadística de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Científica</p>	<p>2016-II en las tres secciones de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú filial Tarapoto.</p> <p>Cuestionario. Se aplicó a todos los estudiantes matriculados en el semestre 2016-II de Ingeniería Civil de la Universidad Científica del Perú Filial Tarapoto.</p> <p>Análisis documental. Se efectuó en base a la documentación oficial existente relacionado con esta investigación.</p> <p>Población La población del presente estudio estuvo conformada por todos los estudiantes matriculados en la carrera profesional de Ingeniería civil de la Universidad Científica del Perú Filial Tarapoto</p>
---	--	---	--

<p>Tarapoto-2016-II, después de la aplicación de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas?</p>	<p>Tarapoto-2016-II, después de la aplicación de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas?</p>	<p>del Perú Filial Tarapoto-2016-II.</p>	<p>(II Semestre Académico – 2016), distribuidos en tres secciones.</p> <p>Muestra</p> <p>Estuvo constituida por una cantidad representativa de estudiantes, los cuales fueron determinados haciendo uso de la técnica del muestreo aleatorio estratificado con asignación proporcional, tomando una muestra piloto, siendo el marco muestral la relación de estudiantes matriculados en la asignatura de estadística, distribuidos en tres (03) secciones, siendo la unidad de análisis un estudiante matriculado en la asignatura de estadística.</p>
---	---	--	---

ANEXO N° 02

INSTRUMENTOS APLICADOS A LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL EN EL PRE Y POS TEST

EVALUACIÓN CON MÉTODO TRADICIONAL O MAGISTRAL

Apellidos: Nombres:, Fecha:...../...../.....

1. **(7 Ptos.)**. Un trabajo estadístico asignado a un grupo de estudio consistente en obtener un modelo de regresión lineal a nivel descriptivo para predecir las ventas semanales de un producto específico en función de la publicidad del producto por la radio. Para esto, han recopilado al azar los tiempos de duración en minutos de la publicidad de 10 semanas y el respectivo número de unidades vendidas del producto. Los datos se dan en la tabla que sigue:

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Publicidad X	20	30	30	40	50	60	60	60	70	80
Ventas Y	50	73	69	87	108	128	135	132	148	140

- Grafique los datos y describa su tendencia.
- Obtenga la recta de regresión lineal simple de mínimos cuadrados.
- Calcule el coeficiente de correlación entre X e Y.
- Aplique la regresión para predecir la venta de una semana donde se harían 100 minutos de propaganda. ¿Es confiable su predicción?
- Según la regresión obtenida si la publicidad de una semana cualquiera se incrementara en 5 minutos, ¿Cuánto sería el incremento promedio?

2. **(6 Ptos)**. De la distribución bidimensional siguiente:

		y		
		0	1	2
x	2	0	1	5
	4	0	9	0
	6	8	0	0

- Obtenga la recta de regresión de Y sobre X.
- Obtenga la recta de regresión de X sobre Y.
- Calcule e interprete el coeficiente de correlación lineal.
- Calcule e interprete el coeficiente de determinación.

3. **(7 Ptos).** Una compañía desea hacer predicciones del valor anual de sus ventas totales en cierto país a partir de la relación de éstas y la renta nacional. Para investigar la relación cuenta con los siguientes datos:

X	189	190	208	227	239	252	257	274	293	308	316
Y	402	404	412	425	429	436	440	447	458	469	469

X representa la renta nacional en millones de soles e Y representa las ventas de la compañía en miles de soles en el periodo que va desde 2005 hasta 2015 (ambos inclusive).

Calcular:

- La **recta de regresión** de Y sobre X.
- El coeficiente **de correlación lineal** e interpretarlo.
- Si en 2001 la renta nacional del país fue de 325 millones de euros. ¿Cuál será la predicción para las ventas de la compañía en este año?
- Calcule e interprete el coeficiente de determinación.

**MODELO DE EVALUACION CON EL METODO APRENDIZAJE BASADO EN
PROBLEMAS**

CURSO: ESTADISTICA

GRUPO N°

ALUMNOS:

Nº	APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	NOMBRES
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			

ENUNCIADO: DETERMINACION DE TAMAÑO DE MUESTRA IDEAL PARA ESTUDIO DE INVESTIGACION.

Para cualquier tipo de investigación es necesario que los investigadores identifiquen las características (Variables) de una población para ser investigado.

Los pasos a seguir para resolver esta situación son:

- a) Recopilar la información
- b) Organizar la información
- c) Presentación de la información
- d) Análisis e interpretación de los datos.

1. Se identificará una población
2. Se seleccionara una muestra haciendo uso de la técnica de Muestreo aleatorio Simple (MAS) y la muestra se seleccionara de la población haciendo uso de una tabla de números aleatorios.
3. Se creara una ficha para la encuesta con 5 preguntas.
4. Presentación y análisis de los datos.

PROBLEMA: De la encuesta realizada identifique dos de las variables causa y efecto que me permita correlacionar el estudio y determinar cómo influye una variable respecto de la otra.

ANEXO Nº 03

BASE DE DATOS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS POR LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA TANTO DEL GRUPO DE CONTROL COMO EXPERIMENTAL, EN EL CURSO DE ESTADÍSTICA.

Nº Alumnos	Nota 01	Nota 02	Promedio	Bloques	Método
1	11	11	11	Sección 01	Clase Magistral
2	03	09	06	Sección 01	Clase Magistral
3	12	14	13	Sección 01	Clase Magistral
4	10	14	12	Sección 01	Clase Magistral
5	13	15	14	Sección 01	Clase Magistral
6	12	14	13	Sección 01	Clase Magistral
7	13	16	15	Sección 01	Clase Magistral
8	08	11	10	Sección 01	Clase Magistral
9	11	13	12	Sección 01	Clase Magistral
10	14	12	13	Sección 01	Clase Magistral
11	13	12	13	Sección 01	Clase Magistral
12	16	15	16	Sección 01	Clase Magistral
13	08	14	11	Sección 01	ABP
14	13	16	15	Sección 01	ABP
15	14	15	15	Sección 01	ABP
16	17	19	18	Sección 01	ABP
17	12	14	13	Sección 01	ABP
18	14	16	15	Sección 01	ABP
19	08	11	10	Sección 01	ABP
20	12	15	14	Sección 01	ABP
21	15	18	17	Sección 01	ABP
22	15	16	16	Sección 01	ABP
23	14	17	16	Sección 01	ABP
24	15	14	15	Sección 02	Clase Magistral
25	07	10	09	Sección 02	Clase Magistral
26	13	14	14	Sección 02	Clase Magistral
27	15	14	15	Sección 02	Clase Magistral
28	07	08	08	Sección 02	Clase Magistral
29	12	15	14	Sección 02	Clase Magistral
30	09	11	10	Sección 02	Clase Magistral
31	09	11	10	Sección 02	Clase Magistral
32	13	12	13	Sección 02	Clase Magistral
33	08	10	09	Sección 02	Clase Magistral

Nº Alumnos	Nota 01	Nota 02	Promedio	Bloques	Método
34	08	14	11	Sección 02	ABP
35	11	13	12	Sección 02	ABP
36	14	16	15	Sección 02	ABP
37	14	14	14	Sección 02	ABP
38	11	12	12	Sección 02	ABP
39	15	18	17	Sección 02	ABP
40	14	16	15	Sección 02	ABP
41	14	14	14	Sección 02	ABP
42	10	16	13	Sección 02	ABP
43	11	14	13	Sección 02	ABP
44	16	15	16	Sección 02	Clase Magistral
45	06	11	09	Sección 02	Clase Magistral
46	12	13	13	Sección 02	Clase Magistral
47	13	14	14	Sección 02	Clase Magistral
48	13	13	13	Sección 02	Clase Magistral
49	11	12	12	Sección 02	Clase Magistral
50	15	16	16	Sección 02	Clase Magistral
51	13	13	13	Sección 02	Clase Magistral
52	13	13	13	Sección 02	Clase Magistral
53	14	15	15	Sección 02	Clase Magistral
54	15	16	16	Sección 02	ABP
55	14	14	14	Sección 02	ABP
56	15	16	16	Sección 02	ABP
57	16	17	17	Sección 02	ABP
58	13	13	13	Sección 02	ABP
59	13	17	15	Sección 02	ABP
60	10	14	12	Sección 02	ABP
61	12	15	14	Sección 02	ABP
62	13	17	15	Sección 02	ABP
63	16	18	17	Sección 02	ABP
64	12	14	13	Sección 02	ABP
65	15	13	14	Sección 03	Clase Magistral
66	12	11	12	Sección 03	Clase Magistral
67	07	10	09	Sección 03	Clase Magistral
68	08	10	09	Sección 03	Clase Magistral
69	12	11	12	Sección 03	Clase Magistral
70	14	14	14	Sección 03	Clase Magistral
71	05	08	07	Sección 03	Clase Magistral
72	10	10	10	Sección 03	Clase Magistral
73	10	13	12	Sección 03	ABP

Nº Alumnos	Nota 01	Nota 02	Promedio	Bloques	Método
74	08	13	11	Sección 03	ABP
75	12	15	14	Sección 03	ABP
76	08	13	11	Sección 03	ABP
77	14	16	15	Sección 03	ABP
78	06	12	09	Sección 03	ABP
79	09	18	14	Sección 03	ABP
80	11	13	12	Sección 03	ABP

Fuente: Universidad Científica del Perú – Tarapoto.

ANEXO Nº 04

MUESTRA SELECCIONADA DE LA BASE DE DATOS RESULTADOS OBTENIDOS POR LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA TANTO DEL GRUPO DE CONTROL COMO EXPERIMENTAL, EN EL CURSO DE ESTADÍSTICA.

Nº Alumnos	Nota 01	Nota 02	Promedio	Bloques	Método
1	11	11	11	Sección 01	Clase Magistral
2	03	09	06	Sección 01	Clase Magistral
3	13	15	14	Sección 01	Clase Magistral
4	12	14	13	Sección 01	Clase Magistral
5	11	13	12	Sección 01	Clase Magistral
6	16	15	16	Sección 01	Clase Magistral
7	07	10	09	Sección 02	Clase Magistral
8	13	14	14	Sección 02	Clase Magistral
9	15	14	15	Sección 02	Clase Magistral
10	12	15	14	Sección 02	Clase Magistral
11	09	11	10	Sección 02	Clase Magistral
12	13	12	13	Sección 02	Clase Magistral
13	11	12	12	Sección 02	Clase Magistral
14	15	16	16	Sección 02	Clase Magistral
15	13	13	13	Sección 02	Clase Magistral
16	14	15	15	Sección 02	Clase Magistral
17	12	11	12	Sección 03	Clase Magistral
18	07	10	09	Sección 03	Clase Magistral
19	14	14	14	Sección 03	Clase Magistral
20	05	08	07	Sección 03	Clase Magistral
21	10	10	10	Sección 03	Clase Magistral
22	08	14	11	Sección 01	ABP
23	13	16	15	Sección 01	ABP
24	17	19	18	Sección 01	ABP
25	14	16	15	Sección 01	ABP
26	08	11	10	Sección 01	ABP
27	12	15	14	Sección 01	ABP
28	11	13	12	Sección 02	ABP
29	14	14	14	Sección 02	ABP
30	11	12	12	Sección 02	ABP
31	15	18	17	Sección 02	ABP

Nº Alumnos	Nota 01	Nota 02	Promedio	Bloques	Método
32	14	16	15	Sección 02	ABP
33	14	14	14	Sección 02	ABP
34	15	16	16	Sección 02	ABP
35	16	17	17	Sección 02	ABP
36	13	17	15	Sección 02	ABP
37	10	14	12	Sección 02	ABP
38	13	17	15	Sección 02	ABP
39	16	18	17	Sección 02	ABP
40	10	13	12	Sección 03	ABP
41	08	13	11	Sección 03	ABP
42	06	12	09	Sección 03	ABP
43	11	13	12	Sección 03	ABP

Fuente: Elaboración propia – Mayo (2017).

ANEXO Nº 05

SESIONES DE APRENDIZAJE

ANEXO Nº 06
AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR LA ENCUESTA EN LA UNIVERSIDAD
CIENTÍFICA DEL PERÚ

ANEXO Nº 07
DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DE TESIS

ANEXO Nº 08
JUICIO DE EXPERTOS