



**MAESTRIA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA Y GESTION EDUCATIVA**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**ESTUDIO SOBRE EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS Y SU  
CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO DE HABILIDADES PARA EL USO DE LAS  
PRUEBAS DE HIPÓTESIS EN LOS ESTUDIANTES DEL CURSO DE  
ESTADÍSTICA INFERENCIAL DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA DE UNA  
UNIVERSIDAD PRIVADA DE LIMA, DURANTE EL PERIODO 2020-I**

**PRESENTADO POR:**

**MIGUEL ANGEL GIL NUÑEZ**

**NALDA MILENA JARA ESPINOZA**

**FREUD ENRIQUE MELGAR ALIAGA**

**XIMENA SOLIS TEJADA**

**JHON STEVEN SEGURA AZABACHE**

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

**ASESOR: DANIEL RUBÉN TACCA HUAMÁN**

**LIMA –PERU**

**2021**

## DEDICATORIA

A Dios padre, que nos dio vida para cumplir con todos nuestros objetivos.

A nuestras familias, que han sido nuestra mayor motivación e impulso

y que han permanecido a nuestro lado todo el tiempo.

*Agradecimiento*

A Dios, por permitirnos vivir y disfrutar cada día.

A nuestras familias, por apoyarnos en cada decisión y avance de nuestro trabajo, el camino no ha sido fácil, pero gracias a su soporte, amor, inmensa bondad y apoyo incondicional, lo complicado se volvió sencillo.

A nuestro estimado asesor profesor Daniel Tacca, por brindarnos la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, así como su guía y paciencia durante nuestro trabajo de investigación.

## Resumen

El presente estudio tiene como objetivo explicar la contribución del aprendizaje basado en problemas en el desarrollo de las habilidades para el uso de las pruebas de hipótesis en los estudiantes del curso de estadística inferencial de las carreras de ingeniería de una Universidad Privada de Lima, durante el periodo 2020-I. El presente trabajo de investigación fundamenta su relevancia para clases presenciales y no presenciales brindando resultados positivos de la aplicación de la misma, aportando a la sociedad una herramienta adicional de comunicación efectiva para la transmisión de información importante.

La presente investigación se inició el 2019, antes de la crisis ocasionada por Covid-19. A inicios del año 2020 culminamos la elaboración del planteamiento del problema, marco teórico y la metodología, es decir los tres primeros capítulos del trabajo de investigación. La aplicación de los instrumentos se realizó en el mes de julio del 2020 en una universidad privada de Lima, en el marco del estado de emergencia decretado por el ejecutivo, por lo que fue necesario recopilar la información a través de una plataforma virtual, en una clase del curso de estadística inferencial de las carreras de ingeniería, en la que se aplicó la metodología del ABP.

La muestra por conveniencia está conformada por diez estudiantes varones y mujeres, con edades entre veintitrés y veintiocho años, la mayoría de ellos; otro grupo de 31 a 34 años y un alumno de 47 años, matriculados en el turno noche en el curso de estadística inferencial.

La metodología empleada desarrolla el enfoque cualitativo porque se centra en hechos, análisis lógicos y procesos inductivos. La recolección de la información es no estandarizada, debido a que no sigue un patrón o guía, si no que consiste en recopilar experiencias y opiniones de los estudiantes. El alcance es explicativo porque analiza y sintetiza los fenómenos. El diseño es fenomenológico porque se describe y explica un fenómeno, a partir de las experiencias y percepciones de los estudiantes.

Los resultados mostraron que el aprendizaje basado en problemas sí contribuye al desarrollo de las habilidades para el uso de las pruebas de hipótesis de una media, una proporción y dos proporciones. Se concluye que la aplicación de la estrategia del ABP, mejoró el nivel de conocimiento sobre el contraste estadístico de hipótesis.

**Palabras clave:** aprendizaje basado en problemas, prueba de hipótesis, media poblacional, proporción poblacional.

## Abstract

The present study is to explain how problem-based learning contributes to the development of skills for the use of hypothesis tests in students of the IV cycle of engineering careers of a private university in Lima, during the period 2020-I. This research work bases its relevance for face-to-face and non-face-to-face classes by providing positive results from its application, providing society with an additional effective communication tool for the transmission of important information.

This investigation began in 2019, before the crisis caused by Covid-19. At the beginning of 2020, we completed the elaboration of the problem statement, theoretical framework, and methodology. The application of the instruments was carried out in July 2020 at a private university in Lima, during the State of Emergency decreed by the government, it was necessary to collect the information through a virtual platform, in a class in the Inferential statistics course for engineering careers, in which the ABP methodology was applied.

The convenience sample is made up of ten students, some are male, and others are female. Most of them are between twenty-three and twenty-eight years. But one of the students is forty-seven years. Everybody is registered in the night shift in the IV cycle Inferential Statistics course.

The methodology used develops the qualitative approach because it focuses on facts, logical analysis, and inductive processes. The data collection is not standardized, this means that it does not follow a pattern or guide, but rather that it consists of obtaining the students' points of view. The scope is explanatory because it analyzes and synthesizes the phenomena. The design is phenomenological because a phenomenon is described and explained, based on the experiences and perceptions of the students.

The results showed that problem-based learning does contribute to the development of skills for the use of hypothesis tests of one mean, one proportion and two proportions.

It is concluded that the application of the ABP strategy improved the level of knowledge about the statistical contrast of hypotheses.

**Keywords:** problem-based learning, hypothesis testing, population mean, population proportion.

## Índice de contenido

Contenido

<i>Agradecimiento</i> .....	<b>ii</b>
<b>Resumen</b> .....	<b>iii</b>
<b>Palabras clave:</b> .....	<b>iv</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>v</b>
<b>Keywords:</b> .....	<b>vi</b>
<b>Índice de contenido</b> .....	<b>vii</b>
<b>Índice de tablas</b> .....	<b>x</b>
<b>Índice de figuras</b> .....	<b>xi</b>
<b>Capítulo I: Planteamiento del problema</b> .....	<b>12</b>
1.1.    Situación problemática .....	12
1.2.    Preguntas de investigación .....	17
1.2.1.    Pregunta general .....	17
1.2.2.    Preguntas específicas .....	17
1.3.    Objetivos de la investigación .....	18
1.3.1.    Objetivo general .....	18
1.3.2.    Objetivos específicos .....	18
1.4.    Justificación del estudio .....	19
<b>Capítulo II: Marco Teórico</b> .....	<b>21</b>
2.1.    Antecedentes de la investigación .....	21

	viii
2.2. Bases teóricas .....	30
2.2.1. Aprendizaje basado en problemas como estrategia .....	30
2.2.1.1. Origen y definición del ABP .....	30
2.2.1.2. Proceso del ABP .....	30
2.2.2. Utilización de la prueba de hipótesis .....	38
2.2.2.1. Pruebas de hipótesis de la media poblacional .....	41
2.2.2.2. Pruebas de hipótesis de la proporción poblacional.....	42
2.2.2.3. Prueba de hipótesis para dos proporciones poblacionales.....	44
3.1. Enfoque, alcance y diseño.....	46
3.2. Matrices de alineamiento .....	47
3.2.1. Matriz de consistencia .....	47
3.2.2. Matriz de operacionalización de variables .....	48
3.3. Población y muestra .....	50
3.3.1. Población .....	50
3.3.2. Muestra .....	50
3.4. Técnica e instrumento .....	50
3.5. Aplicación del instrumento .....	51
<b>Capítulo IV: Resultados y análisis.....</b>	<b>54</b>
4.1. Resultados y análisis de la variable Aprendizaje Basado en Problemas.....	54
4.1.1. Categoría 1: Definición del problema .....	54
4.1.2. Categoría 2: Formulación de hipótesis .....	55

4.1.3.	Categoría 3: Gestión del período de estudio independiente .....	56
4.1.4.	Categoría 4: Discusión de nuevos conocimientos .....	58
4.2.	Resultados y análisis de la variable uso de pruebas de hipótesis .....	59
4.2.1.	Categoría 1: Pruebas de hipótesis de la media .....	59
4.2.2.	Categoría 2: Pruebas de hipótesis de la proporción.....	60
4.2.3.	Categoría 3: Pruebas de hipótesis para dos proporciones.....	62
4.3.	Análisis de la contribución del Aprendizaje Basado en Problemas en el desarrollo de habilidades para el uso de la prueba de hipótesis.....	63
<b>Capítulo V: Propuesta de solución .....</b>		<b>71</b>
5.1.	Propósito.....	71
5.2.	Actividades.....	72
5.3.	Sesiones de clases en la práctica, de los cuatro pasos del ABP en el uso de las pruebas de hipótesis .....	82
5.4.	Cronograma de ejecución.....	92
5.5.	Análisis costo / beneficio .....	92
<b>Conclusiones .....</b>		<b>94</b>
<b>Recomendaciones .....</b>		<b>96</b>
<b>Bibliografía .....</b>		<b>98</b>

## Índice de tablas

<b>Tabla 1 Matriz de consistencia .....</b>	<b>47</b>
<b>Tabla 2 Matriz de operacionalización de variables .....</b>	<b>48</b>
<b>Tabla 3 Sesión 1: Definición del Problema .....</b>	<b>72</b>
<b>Tabla 4 Sesión 2: Formulación de hipótesis .....</b>	<b>74</b>
<b>Tabla 5 Sesión 3: Gestión del periodo de estudio independiente.....</b>	<b>76</b>
<b>Tabla 6 Sesión 4: Discusión de nuevos conocimientos.....</b>	<b>78</b>
<b>Tabla 7 Sesión 5: Implementación del ABP en la enseñanza de la Estadística.....</b>	<b>80</b>
<b>Tabla 8 Cronograma de ejecución.....</b>	<b>92</b>
<b>Tabla 9 Análisis costo/beneficio.....</b>	<b>92</b>

**Índice de figuras**

**Figura N°1: Procedimiento para las Pruebas de Hipótesis .....40**

## Capítulo I: Planteamiento del problema

En el día a día, la experiencia docente revela que los estudiantes del nivel universitario presentan muchos problemas en los cursos de matemáticas, así como en los cursos que tienen que ver con números o el tratamiento de estos. Los estudiantes que terminan sus estudios secundarios, en muchas ocasiones, ingresan a la universidad con carencias en hábitos de estudio y estrategias propias de aprendizaje, lo que les impide comprender y seguir desarrollando habilidades matemáticas. Esta problemática también evidencia falencias en los métodos de enseñanza-aprendizaje a nivel universitario, que en muchas ocasiones responden a experiencias de enseñanza tradicionales y receptoras.

### 1.1. Situación problemática

A nivel internacional, se evidencia un bajo rendimiento en los estudiantes en las ciencias matemáticas. Barallobres (2016) en su artículo sobre diferentes interpretaciones de las dificultades de aprendizaje en matemática, da una reflexión sobre las maneras en que las ciencias cognitivas y la didáctica de las matemáticas abordan cuestiones relacionadas con las dificultades de su aprendizaje. Pone en evidencia las concepciones teóricas en las que se apoya el análisis y, ciertas razones por las cuales estas concepciones son consideradas fundamentales para el mismo. El artículo dice que las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas son interpretadas como fallos en alguno de los procesos elementales de tratamiento de la información y que teniendo como referencia este tipo de interpretación, se elaboran programas de remediación cognitiva o de enseñanza de procesos meta-cognitivos, destinados a paliar estas dificultades. Sin embargo, también menciona que estos programas no explican la manera en que estas etapas se gestionan didácticamente: ¿quién decide y cómo se decide la organización de estas etapas?, ¿cómo los estudiantes pueden reconocer las condiciones de aplicación de las

reglas enseñadas?, ¿cómo las competencias adquiridas en las distintas etapas se relacionan para constituir un todo? Etcétera.

Actualmente, se vive una crisis mundial y particularmente en el sector educación, por la llegada del COVID 19 que ha generado una serie de efectos en todos los niveles de la educación, según lo explica el informe realizado por el equipo técnico del Instituto de la UNESCO para la Educación Superior (IESALC,2020) respecto a los impactos inmediatos de la pandemia en el sector de la educación superior universitaria, tanto para los actores como para las instituciones y el sistema en su conjunto.

Los docentes, que antes estaban acostumbrados a conducir sesiones de aprendizaje en un ambiente colaborativo, cooperativo y con estrategias de enseñanza, algunas veces, innovadoras y otras rutinarias, ahora deben reinventarse, motivando y promoviendo el logro de aprendizajes en los estudiantes a través de una pantalla o monitor.

La enseñanza de los cursos de matemáticas en la modalidad virtual, con los elementos propios que conlleva su enseñanza para el aprendizaje significativo de los jóvenes, representa un reto para los docentes en cuanto al uso de metodologías. La experiencia indica que las ciencias matemáticas requieren un diseño de enseñanza práctico y motivador; esto en coherencia con el informe realizado por el equipo técnico del Instituto Internacional de la Unesco para la Educación Superior (IESALC, 2020) que propone en uno de sus principios: rediseñar los procesos de enseñanza y aprendizaje sobre la base de las lecciones aprendidas con el uso intensivo de la tecnología en tiempos de pandemia. El informe indica, además, que se debe diseñar medidas pedagógicas para evaluar formativamente y generar mecanismos de apoyo al aprendizaje de los estudiantes en las instituciones de educación superior.

Teniendo en cuenta lo mencionado, los docentes tienen la responsabilidad de promover metodologías activas que promuevan aprendizajes significativos para la resolución de problemas. Por ello, según Delgado (2020), el Aprendizaje Basado en Problemas constituye un

mecanismo que promueve en los estudiantes habilidades para afrontar situaciones reales, en donde se requiere usar el ingenio y las herramientas prácticas en búsqueda de una solución.

A nivel nacional, Gonzales (2015) hace referencia a las series deficiencias que presenta el sistema universitario peruano, lo cual se vuelve evidente en el rendimiento académico de los jóvenes asistentes a instituciones de formación superior. Estas deficiencias no se inician en la formación superior, sino que provienen de la formación básica recibida en el nivel secundario, las cuales empeoran durante la formación universitaria dado el incremento en la complejidad de las actividades académicas. Por otro lado, existen investigaciones que tratan los aspectos motivacionales, afectivos y cognitivos del aprendizaje escolar en busca del por qué se da un bajo rendimiento académico en los cursos de matemáticas. Ante ello, el autor menciona que se hace necesario estudiar modelos más complejos en los que se tenga en cuenta factores afectivos y cognitivos asociados al rendimiento académico, específicamente de tipo matemático, puesto que ambos factores operan conjuntamente para crear condiciones óptimas para su desarrollo.

En el Perú, la llegada del COVID-19 desencadenó una serie de efectos en todos los ámbitos de desarrollo del país desde el momento en que el gobierno declaró un estado de emergencia nacional. Para el caso de la educación, se dieron medidas que hicieron frente a la situación, en las cuales se incluyó el cierre de escuelas y centros de educación superior, tanto públicas como privadas, de acuerdo con el informe de la UNESCO (2020) “Perú ante la emergencia del COVID”. El mismo informe, en uno de sus puntos, menciona la contribución de la Cátedra UNESCO en la adaptación de las actividades para la respuesta de la emergencia, enfocándose especialmente el apoyo a los estudiantes, brindándoles acompañamiento mediante tutorías virtuales con el fin de reforzar sus habilidades para la organización personal y el estudio autónomo.

Esta realidad nacional e internacional revela la necesidad de atender el desarrollo de las habilidades matemáticas de los jóvenes estudiantes mediante el rediseño de los procesos de

enseñanza aprendizaje en cuanto a las metodologías pedagógicas. El Aprendizaje Basado en problemas es un mecanismo para mejorar las habilidades de los estudiantes en los cursos de matemáticas permitiéndoles desplegar su ingenio en la solución de problemas a todo nivel y teniendo en consideración la situación actual de pandemia que estamos viviendo resulta pertinente el uso de metodologías resolutivas como el ABP para el desarrollo y la mejora del rendimiento de los estudiantes en cuanto a sus habilidades matemáticas.

Es importante resaltar que, durante la transición de las clases presenciales a virtuales, se evidencia la necesidad de promover una metodología que integre competencias y habilidades pero que a la vez esté ligada al uso intensivo de la tecnología, que se ha convertido en un recurso de comunicación primordial; en coherencia con el informe de la Unesco (IESALC,2020) que promueve la enseñanza con los medios tecnológicos en tiempos de Pandemia COVID 19.

A nivel institucional, el perfil de egreso de las carreras de ingeniería propone entre sus competencias buscar, procesar, analizar y aplicar información para resolver problemas locales, regionales y nacionales en armonía con el medio ambiente. Esta competencia hace evidente la necesidad de desarrollar una metodología que integre todas estas aptitudes. Sin embargo, la realidad es que los estudiantes presentan muchas falencias al momento de ingresar a la universidad; por ejemplo, no dominan pertinentemente temas fundamentales como el álgebra y las operaciones fundamentales, además de hacerles falta manejo y fluidez en el desarrollo de operaciones básicas. Ante esta situación, es de mucha importancia el desempeño del docente para revertir esta situación; no obstante, pese a que se realizan capacitaciones constantes por el área de calidad educativa de la institución, aún se mantiene una tendencia hacia un sistema tradicional de enseñanza que no favorece el desarrollo académico del estudiante.

Todo esto crea una situación preocupante para la educación superior, en donde el profesorado debe buscar emplear otros métodos y estrategias de enseñanza/aprendizaje en miras de hacer que el estudiante aprenda y alcance sus logros en los cursos de matemáticas, más aun en tiempos donde la educación virtual ha invadido de manera obligatoria los nuevos escenarios de formación universitaria y donde los docentes con formas particulares e institucionales de enseñanza han asumido un nuevo desafío: hacer que los alumnos aprendan y alcancen su logros y objetivos.

Para el caso particular del curso de estadística inferencial, es preciso reconocer que se trata de un curso complejo que se enseña regularmente en las carreras de ingeniería, debido a que los estudiantes presentan problemas para alcanzar el logro de aprendizaje hacia el final del curso. Entre los tópicos de difícil comprensión por los estudiantes se encuentra el empleo adecuado de los procedimientos de pruebas de hipótesis, el cual se ha convertido en un cuello de botella para su formación profesional, lo que se puede evidenciar en sus calificaciones.

Para dar solución a esta problemática, el aprendizaje significativo a partir de situaciones reales de enseñanza puede generar resultados positivos y alentadores en la formación profesional de futuros ingenieros. Al tomar conocimiento de ello, se propone el método de Aprendizaje Basado en Problemas como posible solución a los limitantes de la enseñanza - aprendizaje que la educación superior viene presentando en los últimos años.

En la ejecución de la metodología del ABP, primero se presenta un problema sobre el que recaen las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, quienes buscarán información necesaria para su resolución. La experiencia del trabajo en equipo propone a la solución de problemas como una de las características particular del ABP, que es usado en muchas universidades como estrategia metodológica de diferentes áreas de formación profesional (Pérez, 2015).

El uso de este método mejora las falencias que los estudiantes traen cuando ingresan a las aulas universitarias, despertando sus saberes previos y reorientando su forma de estudiar-aprender, a través de un problema que desarrolla una serie de criterios lógicos, analíticos, ordenados y colaborativos para llegar a una solución. Esto le permitirá al estudiante apoderarse de instrumentos intelectuales y actitudinales con los cuales podrá asumir los retos que le propone el curso, desarrollando así sus competencias e, incluso, brindándole herramientas para responder las diversas situaciones de su vida profesional, laboral y social.

Ante esta realidad problemática, el presente trabajo de investigación tiene por objetivo explicar de qué manera el Aprendizaje basado en problemas como estrategia de enseñanza-aprendizaje puede favorecer el desarrollo de habilidades para el uso de pruebas de hipótesis como logro final del curso de estadística inferencial, desde la perspectiva de los estudiantes, de la facultad de ingeniería de una universidad privada de Lima, en el 2020-I.

## **1.2. Preguntas de investigación**

### **1.2.1. Pregunta general**

¿Cómo contribuye el aprendizaje basado en problemas en el desarrollo de las habilidades para el uso de las pruebas de hipótesis desde las percepciones de los estudiantes del curso de estadística inferencial de las carreras de ingeniería de una universidad privada de Lima, durante el periodo 2020-I?

### **1.2.2. Preguntas específicas**

¿Cómo contribuye el aprendizaje basado en problemas en el desarrollo de las habilidades para el uso de las pruebas de hipótesis de una media desde la perspectiva de los estudiantes del curso de estadística inferencial de las carreras de ingeniería de una universidad privada de Lima, durante el periodo 2020-I?

¿Cómo contribuye el aprendizaje basado en problemas en el desarrollo de las habilidades para el uso de las pruebas de hipótesis de una proporción poblacional desde la perspectiva de los estudiantes del curso de estadística inferencial de las carreras de ingeniería de una universidad privada de Lima, durante el periodo 2020-I?

¿Cómo contribuye el aprendizaje basado en problemas en el desarrollo de las habilidades para el uso de las pruebas de hipótesis para dos proporciones poblacionales desde la perspectiva de los estudiantes del curso de estadística inferencial de las carreras de ingeniería de una universidad privada de Lima, durante el periodo 2020-I?

### **1.3. Objetivos de la investigación**

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

Explicar cómo contribuye el aprendizaje basado en problemas en el desarrollo de las habilidades para el uso de las pruebas de hipótesis desde las percepciones de los estudiantes del curso de estadística inferencial de las carreras de ingeniería de una universidad privada de Lima, durante el periodo 2020-I.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

Explicar cómo contribuye el aprendizaje basado en problemas en el desarrollo de las habilidades para el uso de las pruebas de hipótesis de una media desde la perspectiva de los estudiantes del curso de estadística inferencial de las carreras de ingeniería de una universidad privada de Lima, durante el periodo 2020-I.

Explicar cómo contribuye el aprendizaje basado en problemas en el desarrollo de las habilidades para el uso de las pruebas de hipótesis de una proporción poblacional desde la perspectiva de los estudiantes del curso de estadística inferencial de las carreras de ingeniería de una universidad privada de Lima, durante el periodo 2020-I.

Explicar cómo contribuye el aprendizaje basado en problemas en el desarrollo de las habilidades para el uso de las pruebas de hipótesis para dos proporciones poblacionales desde la perspectiva de los estudiantes del curso de estadística inferencial de las carreras de ingeniería de una universidad privada de Lima, durante el periodo 2020-I.

#### **1.4. Justificación del estudio**

A nivel teórico, esta investigación se justifica en el hecho de haber realizado un tratamiento sistemático y metodológico de las bases teóricas del Aprendizaje basado en problemas ABP, el cual permitirá un mejor conocimiento y difusión de sus beneficios para la enseñanza-aprendizaje en la educación superior.

A nivel metodológico, esta investigación se justifica en el hecho de definir los pasos y técnicas a ejecutar para el desarrollo del ABP, por lo que propone una secuencia a seguir que permite la identificación de un problema, el planteamiento de hipótesis, la gestión de recursos y tiempo, y la discusión de nuevos conocimientos, para llegar a una solución.

A nivel práctico, esta investigación se justifica en su viabilidad para la aplicación directa por parte de los docentes que dicten el curso de estadística inferencial en las carreras de ingeniería, ya que su puesta en práctica permitirá una participación dinámica y activa por parte del estudiante, quien se convertirá en el protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje para el logro de sus aprendizajes.

A nivel social, esta investigación se justifica en tanto permite al estudiante reorientar su enfoque para el desarrollo de los temas matemáticos, estadísticos y de empleo de pruebas de hipótesis gracias al ABP, el cual le dotará de criterios lógicos para el desarrollo de sus actividades profesionales y laborales, capacidades necesarias hoy por hoy en la sociedad del conocimiento que, constantemente, requiere de jóvenes con competencias consolidadas para el crecimiento de las empresas y el desarrollo de ideas.

A nivel institucional, esta investigación se justifica en tanto fortalece la formación profesional de los estudiantes, pues mediante el trabajo en equipo, el descubrimiento de sus saberes previos y la puesta en práctica de habilidades como el proceso de análisis, comprensión y solución de un problema, les permite conocer y despertar en ellos actitudes importantes para su desenvolvimiento futuro, en donde aplicará sus capacidades para la solución de problemas en el mundo real. Este aporte al perfil de los estudiantes constituye un logro institucional, que ha sido posible gracias a que los docentes aplicaron las herramientas de la metodología ABP, demostrando su funcionalidad y éxito en el contexto de la realidad de la universidad, lo que hace posible su extensión a otros cursos del programa e incluso de otros programas.

## Capítulo II: Marco Teórico

### 2.1. Antecedentes de la investigación

#### 2.1.1. Antecedentes internacionales

Gil-Galván, R. (2018) en su artículo “El uso del aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria: análisis de las competencias adquiridas y su impacto”, España, tuvo como objetivo identificar las competencias que adquirieron los estudiantes universitarios luego de haber sido capacitados mediante la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Su enfoque fue cualitativo con un alcance descriptivo-explicativo y un diseño fenomenológico. La población estuvo conformada por los estudiantes universitarios de los dos últimos cursos del grado en Pedagogía de la Universidad de Sevilla, durante los cursos académicos 2012- 2013 y 2013-2014, llegándose a un total de mil seiscientos veinte estudiantes.

Los resultados demostraron que los estudiantes sí adquirieron las competencias analizadas en la investigación mediante el uso de la metodología del ABP, la cual permitió un aprendizaje significativo y versátil; además, fomentó la autonomía y motivación en los estudiantes. A modo de conclusión, el presente trabajo de investigación sostiene que la aplicación de la metodología del Aprendizaje basado en problemas tiene un grado de impacto relativamente alto en el aprendizaje de las competencias técnicas, metodológicas, participativas y personales de los estudiantes. Específicamente, facilitó el aprendizaje cooperativo, desarrollando capacidades para el aprendizaje autónomo y disposición para trabajar en grupo, mediante el fomento del diálogo y de actitudes con base en problemas reales. El estudio considera que es necesario seguir profundizando e investigando sobre cómo mejorar el rendimiento académico de los estudiantes a través del ABP, así como el éxito en su aplicación.

Este artículo aporta al presente trabajo de investigación con una propuesta de implementación de la metodología del ABP viable y sencilla de poner en marcha para las

instituciones educativas, además, constituye una medida potencialmente útil para promover una mayor integración de la formación universitaria con los requerimientos de la vida profesional en sus diversos ámbitos.

Hernández, I., Suarez, J. y Navarro, M. (2016), en su artículo “Evaluación de las características del ABP en el programa de ingeniería de sistemas bajo la modalidad de educación a distancia”, tuvo como objetivo describir las características del Aprendizaje Basado en Problemas presentes en fascículos y tutorías del programa de Ingeniería de Sistemas de la Fundación Universitaria San Martín, relacionadas con el aprendizaje autónomo, estrategias didácticas y el desarrollo de situaciones problemáticas, a partir de tres categorías de análisis: conceptualización, características y evidencias de uso del ABP. La investigación tuvo un enfoque cualitativo con enfoque crítico-social y orientación evaluativa propositiva; la muestra estuvo compuesta por 37 estudiantes.

Los resultados mostraron que los fascículos no relacionan características propias del Aprendizaje Basado en Problemas, presentando ejemplos descontextualizados de la cotidianidad y planteando muy pocas situaciones problema que favorezcan el aprendizaje autónomo del estudiante. Por otro lado, en los espacios tutoriales se priorizó la clase magistral frente al Aprendizaje basado en problemas, situación que se contradice con los postulados de la educación a distancia y el modelo educativo de la institución. A modo de conclusión, se menciona que esta metodología también serviría para detectar y mejorar puntos débiles en la formación de los nuevos profesionales.

Este artículo aporta al presente trabajo de investigación al identificar las concepciones teóricas y prácticas del ABP desde la percepción de los tutores y aprendices, así como describir las características del aprendizaje autónomo, las estrategias didácticas y las situaciones problemáticas del ABP presentes en los fascículos y en los espacios tutoriales del programa de Ingeniería, y establecer evidencias del desarrollo del ABP en la formación del Ingeniero.

Chávez, G., González, B. y Hidalgo, C. (2016) en su investigación “Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) a través del m-learning para el abordaje de casos clínicos. Una propuesta innovadora en educación médica.”, tuvo como objetivo lograr que el estudiante sea capaz de abordar un caso clínico de forma innovadora, al presentarlo en tiempo real y aprovechando el ABP a través del m-learning, brindando un diagnóstico, tratamiento y pronóstico adecuado. La metodología de trabajo tuvo un enfoque cualitativo y un diseño de evaluación de intervención educativa. La muestra fue seleccionada por conveniencia, según la disponibilidad de los estudiantes, dando un total de 35 participantes. Entre ellos, se formaron 4 equipos de 8 integrantes en el aula para trabajar con la dinámica del ABP. Los 3 alumnos restantes participaron simultáneamente fuera del aula, a través de sus dispositivos móviles, incorporándose posteriormente a algún equipo.

Los resultados obtenidos a partir de la ejecución del m-learning demostraron el logro de los objetivos del ABP por medio del uso de las TIC en el aprendizaje; de esta forma, se derribaron las barreras de espacio y tiempo en el análisis de los casos clínicos, ya que los estudiantes que no se encontraban presencialmente en el aula pudieron integrarse satisfactoriamente a la dinámica de trabajo. A modo de conclusión, este trabajo sostiene que el ABP y el m-learning son técnica y educativamente compatibles, potenciándose las ventajas de ambos en un mismo ejercicio de aprendizaje. Por ello, este trabajo recomienda ponerla en práctica con casos clínicos sencillos y explícitos en sí mismos para facilitar la presentación.

Esta investigación aporta al presente trabajo al evidenciar cómo los estudiantes perciben una mejoría con respecto a la metodología tradicional en los criterios evaluados. Además, se puede observar el desarrollo de competencias genéricas como son: trabajo en equipo, habilidades interpersonales, habilidades digitales con el uso de redes sociales y plataformas digitales en el aprendizaje, entre otras, que resultan convenientes en la actualidad.

Quintero, V., Ávila, J. y Olivares, S. (2017) en su investigación titulada “Desarrollo del pensamiento crítico mediante la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas”, Colombia, tuvo como objetivo determinar si la aplicación del Aprendizaje basado en problemas a estudiantes de Ingeniería Biomédica de una universidad privada de Bogotá favorece la obtención de competencias genéricas, especialmente el pensamiento crítico. Tuvo un enfoque mixto, con diseño cuasiexperimental y transaccional. Se aplicó un muestreo por conveniencia, ya que las unidades de la muestra se eligieron por su disponibilidad como estudiantes del período académico 2015-I para contar con su participación voluntaria en el estudio. El grupo estuvo conformado por 50 estudiantes de Ingeniería Biomédica cuya edad osciló entre 20 y 50 años e involucró a hombres y mujeres de VII y VIII semestre.

Los resultados de tipo cuantitativo obtenidos en esta investigación mostraron que la estrategia de aprendizaje basado en problemas no favorece de manera significativa el desarrollo de la competencia del pensamiento crítico en estudiantes de Ingeniería Biomédica; sin embargo, los resultados de tipo cualitativo sí determinaron una mejora en las habilidades de interpretación, análisis y evaluación, que se pueden valorar a través de las categorías de la autonomía en el aprendizaje. Esta investigación concluye que el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes es fundamental para prepararlos ante situaciones de incertidumbre donde la solución no es única ni sencilla, siendo el Aprendizaje basado en problemas una estrategia didáctica que podría impulsar ciertas competencias genéricas para la formación integral y la práctica profesional. El estudio recomienda fomentar el uso de esta metodología para garantizar que los estudiantes desarrollen su pensamiento crítico, para lo cual deben indagar sobre el contexto, duración e implementación de esta; así mismo, este método no debe descuidar la evaluación y retroalimentación de los estudiantes durante su ejecución.

Esta investigación aporta al presente trabajo al demostrar que el uso de la metodología del Aprendizaje basado en problemas favorece cualitativamente el desarrollo de las habilidades de análisis, interpretación y evaluación en los estudiantes.

Hincapie, D., Ramos, A. y Chrino-Barceló, V. (2018) en su investigación titulada “Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia de Aprendizaje Activo y su incidencia en el rendimiento académico y Pensamiento Crítico de estudiantes de Medicina”, tuvo como objetivo analizar los efectos del Aprendizaje Activo en una intervención pedagógica utilizando Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), para comparar estadísticamente los resultados con un grupo de enseñanza tradicional. Tuvo un enfoque mixto con un diseño de investigación acción, que integró secuencialmente los datos provenientes de instrumentos tanto cualitativos como cuantitativos en tres momentos: antes, durante y después de la intervención. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia, dado un total de 100 estudiantes de medicina, divididos en un grupo control denominado grupo A integrado por 50 estudiantes, con el que se desarrollaron las sesiones de clase bajo la metodología tradicional, y en un grupo experimental denominado grupo B conformado por 50 estudiantes, con el que se empleó una metodología orientada por un proceso secuencial dentro de los cuales se enmarcaron los siete pasos del ABP.

Los resultados demostraron que los estudiantes del grupo de experimental lograron desarrollar niveles satisfactorios en la competencia genérica del pensamiento y, de esta forma, relacionar los conceptos y la realidad para resolver una situación de la vida real, en comparación con el grupo control que no manifestó estos resultados. A partir de estos resultados, la investigación concluyó que existe un aumento en el desempeño académico de estudiantes de medicina al emplear metodologías activas y participativas, particularmente el ABP. Debido a ello, el estudio recomienda ampliar el tiempo de aplicación de dicha metodología durante un semestre continuo, además de capacitar a los docentes en la aplicación

de esta metodología, buscando que se realice una aplicación sistemática del proceso para que los estudiantes se vean beneficiados.

Esta investigación aporta al presente trabajo con la comprobación de que la metodología del ABP despierta el pensamiento crítico del estudiante en diversos ámbitos, mediante la asignación de roles y tareas dentro de un equipo de trabajo que potencia las fortalezas de los estudiantes en cuanto a mejor organización e integración, aceptación de las opiniones del otro y formulación de juicios.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Cárdenas, R. (2016), en su tesis “Aprendizaje basado en problemas vs. clase conferencia en el rendimiento del curso de estadística aplicada”, tuvo como objetivo establecer las diferencias entre el método tradicional de enseñanza mediante clases conferencia y el análisis basado en problemas en una muestra de 140 estudiantes universitarios de la Facultad de Ciencias Económicas, Contables y Administrativas de la Universidad Nacional de Cajamarca. La metodología de trabajo tuvo como base un diseño experimental, con un enfoque cuantitativo, un alcance temporal prospectivo, debido a que se manipulo la variable independiente método de enseñanza aprendizaje, con dos niveles: Método de Aprendizaje Basado en Problemas y Clase Conferencia.

Los resultados de la aplicación del método ABP fueron contundentes en comparación con el método tradicional, mejorando de manera significativa las notas de los estudiantes teniendo en cuenta que “el cómo se enseña” influye directamente en el desempeño del estudiante, respaldando lo dicho con datos estadísticos. De esta manera se encontró una nota mayor en la asignatura de Estadística Aplicada en los estudiantes que recibieron la clase con el método ABP. La conclusión del estudio fue que el método del ABP despertó el interés de los estudiantes en comparación con el método tradicional. Por lo mismo recomienda aplicarlo a la

enseñanza universitaria, la cual debería darse en grupos pequeños para poder aumentar la eficiencia del método.

Esta tesis aporta al presente trabajo de investigación con la aplicación del fundamento del ABP en una universidad, donde se observa un mejor rendimiento académico en los estudiantes que recibieron la metodología ABP que aquellos los que siguieron con la enseñanza tradicional para el curso de estadística aplicada.

Pérez, L. (2015), 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”, tiene como objetivo establecer un modelo de enseñanza basado en la aplicación de ABP para facilitar el aprendizaje. Es un estudio de tipo experimental y la metodología empleada es el ABP. La muestra fue de un total de 24 estudiantes de medicina interna. El autor hace énfasis en la brecha que existe entre los médicos internos con experiencia y los salientes de las universidades y de qué manera influye en su desempeño laboral.

Los resultados del estudio apuntan a que existe una mejora reflejada en los indicadores a todo nivel. Como conclusión de este estudio, el ABP aplicado en la manera de enseñar alcanza un 69% del logro del conocimiento, elevando el performance del estudiante de medicina. La recomendación radica en el uso continuo de esta metodología para los estudiantes de medicina, debido a que los conocimientos que deben adquirir son muy extensos en este campo.

Esta tesis aporta al trabajo de investigación un sustento teórico sobre la relevancia de la aplicación del ABP, teniendo su principal aplicación en las ciencias, por el grado de dificultad en lo que a comprensión se refiere. Asimismo, los ejemplos impartidos son reales y consecuentes con la realidad de nuestro país.

Vilca, M. (2017), en su tesis “El ABP en la enseñanza de los estudiantes del III ciclo de la facultad de ingeniería industrial y civil del curso de química en la universidad Alas

Peruanas” tiene como objetivo sustentar la aplicación del ABP como metodología de enseñanza capaz de cambiar el interés de los estudiantes, tocando temas como la percepción, motivación y trabajo en equipo. La investigación es descriptiva porque buscó especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno sujeto de análisis; constituye un estudio no experimental y a la vez correlacional y transversal. La muestra estuvo conformada por todos los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Industrial y Civil de la Universidad Alas Peruanas – Sede Chincha, durante el año 2015, en número de 50 unidades de análisis. Para elegir el tamaño de la muestra se utilizó el muestreo probabilístico por conveniencia.

Los resultados obtenidos en base a la opinión de los mismos estudiantes son positivos y alentadores, obteniendo hasta un 38% de percepción de mejora en el curso. Como conclusión existe una correlación directa entre el curso dictado de química y el ABP, al mismo tiempo la forma de enseñanza se relaciona con el rendimiento de los estudiantes. El estudio recomienda aplicar la estrategia didáctica ABP en la facultad de ingeniería Industrial y Civil, capacitar y empoderar a los estudiantes sobre la importancia del ABP en su aprendizaje universitario y capacitar a los docentes en el manejo y aplicación del ABP como una herramienta didáctica altamente eficiente.

El aporte de esta tesis al presente trabajo de investigación es relacionar el trabajo en equipo, vincular ejemplos prácticos de la aplicación del ABP y corroborar los resultados alentadores que se pueden obtener a partir de la aplicación en los estudiantes de pregrado.

Barreto E. (2018), realizó 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”. Este trabajo tuvo como objetivo determinar el nivel de significancia entre la enseñanza de la matemática utilizando el ABP y la mejora del rendimiento académico. El estudio tiene un enfoque cuantitativo cuasi experimental. Teniendo

una metodología de recolección de datos al inicio y final del curso, para evaluar su cambio en el tiempo. Trabajaron con una muestra de 74 estudiantes, donde 37 formaron el grupo experimental y los otros 37 fueron el grupo control.

Los resultados demostraron diferencias significativas entre el grupo experimental y el grupo control en las dimensiones de aprendizaje teórico, aprendizaje operativo, reconocimiento gráfico y resolución de problemas de la variable rendimiento académico. Debido a ello, se concluye que las hipótesis fueron validadas y el uso del Aprendizaje Basado en problemas resultó mejorar el rendimiento académico en los estudiantes del 1 ciclo de ingeniería. Este estudio recomienda la aplicación del aprendizaje basado en problemas en el desarrollo los cursos de matemáticas.

El aporte de esta tesis al presente trabajo de investigación radica en conocer mejor el panorama de la utilización del Aprendizaje Basado en Problemas en la enseñanza en matemática básica a nivel superior en estudiantes de Ingeniería.

Ponte, L. (2017), realizó su investigación “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”. El objetivo fue determinar la influencia de la aplicación del ABP en las matemáticas. El estudio corresponde a un enfoque cuantitativo, teniendo como una metodología experimental-aplicada con diseño cuasi-experimental. Se consideró una muestra de 60 estudiantes divididos en 2 grupos de 30.

Se obtuvo como resultado el mejoramiento del desarrollo de cada uno de los temas tratados, además del trabajo en equipo y otras variables fuera del estudio. Las conclusiones detallan el mejoramiento a todo nivel después de la aplicación del ABP logrando hasta 18% de mejora. La investigación recomienda incidir en la aplicación del Aprendizaje basado en problemas para desarrollar las habilidades y aptitudes de los alumnos en los cursos matemáticos y estadísticos.

Este estudio aporta al presente trabajo de investigación un panorama de confianza en la aplicación práctica del ABP en el estudio y enseñanza de las ciencias, colaborando con datos estadísticos confiables.

## **2.2. Bases teóricas**

Para la formulación del presente trabajo de investigación, fue preciso definir y caracterizar cada uno de los conceptos que intervienen en la ejecución de este, en aras de su mejor entendimiento, los cuales se desarrollarán a continuación.

### **2.2.1. Aprendizaje basado en problemas como estrategia**

#### **2.2.1.1. Origen y definición del ABP**

El ABP tuvo sus orígenes entre los 60' y 70' en la enseñanza de las ciencias de la salud, específicamente en la carrera de medicina de la universidad McMaster en Canadá al introducirlo no solo como un método de instrucción, sino como un elemento central de su filosofía para estructurar un plan de estudios completo que promueva la educación centrada en el estudiante. Posteriormente, la universidad de Harvard utilizó un enfoque híbrido de esta metodología con conferencias y tutoriales para integrar la enseñanza observándose grandes ventajas en el desarrollo de aprendizajes en los estudiantes, por lo que el ABP gradualmente se fue esparciendo a otras áreas académicas e instituciones superiores (Boud, 1998).

El ABP se define como el aprender por medio de la comprensión o resolución de un problema, por lo que el problema se convierte en el centro del proceso de aprendizaje y sirve como aliciente para el ejercicio de capacidades de resolución de problemas o razonamiento, la búsqueda o estudio de la información y generación de conocimientos, imprescindibles para comprender las causas del problema y cómo podría resolverse. (Barrows,1980).

#### **2.2.1.2. Proceso del ABP**

Las investigaciones revisadas sobre los pasos básicos de la estrategia del ABP son diferenciadas en función a distintas necesidades y niveles; como lo menciona Barrows (1980)

y afirma posteriormente Bueno (2018) en su artículo Aprendizaje basado en problemas (ABP) y habilidades de pensamiento crítico ¿una relación vinculante?, otorgando vigencia a las necesidades y niveles en la estrategia del ABP.

Esta estrategia tiene la capacidad de adaptarse a distintos entornos de aprendizaje, por lo que el presente trabajo de investigación utiliza la secuencia de pasos o etapas presentadas por Gutiérrez, de la Puente, Martínez y Piña (2012).

### **Paso 1: Definición del Problema**

Durante el desarrollo de este paso, tanto el docente como los estudiantes ponen en práctica diferentes técnicas de aprendizaje que les permitan conocer de manera profunda el problema que motivará todo el desarrollo posterior del método. A continuación, se menciona las técnicas utilizadas con mayor frecuencia para el ejercicio de este primer momento en aula.

- **Presentación del problema:** La presentación del problema puede ser un relato escrito, un video, una presentación en la computadora, una visita, una entrevista, una noticia periodística u otro, el cual utilice imágenes, movimiento, sonido o cualquier otro medio para estimular los sentidos, movimiento, intelecto y emociones en el estudiante. (Gutiérrez et. Al, 2012).
- **Lluvia de ideas y retroalimentación:** La lluvia de ideas hace referencia a la presentación sucesiva de expresiones técnicas y científicas sobre un tópico o problema, de acuerdo con Gutiérrez et. Al (2012), postulado que también confirma García Rivera, R. C., & Martínez González, A. (2019) en su artículo Calidad de los problemas de ABP. Evidencia de validez de un instrumento. El análisis del problema que realiza el equipo de trabajo consiste en averiguar lo que los integrantes piensan, saben o creen saber acerca del problema formulado, así como las posibles conexiones que pudiesen desarrollarse (Moust, Bouhuijs & Schmidt, 2007) fuente a la que también hace mención Granado, L., (2018) en su artículo El

aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica en educación superior. El análisis del problema genera la motivación y la gratificación intrínseca que caracteriza a los grandes aprendices (Gutiérrez et. Al, 2012).

El docente puede estimular el pensamiento divergente con preguntas al grupo para obtener una lluvia de ideas para posibles de hipótesis. En algunos casos, los estudiantes pueden protestar aludiendo que no tienen el suficiente conocimiento para realizar la actividad, pero el docente debe ayudarlos a desbloquear sus saberes previos de su etapa escolar, lecturas, experiencias, entre otros. (Barrows, 1980)

En este primer acercamiento se aclaran términos y conceptos que no estén claros o resulten difíciles, técnicos o vagos, pero que ayudarán a definir el problema respondiéndose a la pregunta ¿Cuál es el fenómeno que debe ser explicado? (Moust, Bouhuijs, & Schmidt, 2007).

- Identificación de pistas: Los hechos relevantes que caracterizan un problema se denominan claves o pistas, estas pueden ser signos, datos o manifestaciones que permiten reconocer las características específicas del problema. Las pistas se identifican gracias a la lluvia de ideas y retroalimentación del tutor (Gutiérrez et. Al, 2012). Se ordenarán las ideas y se analizarán en profundidad con la finalidad de obtener un resumen sistemático y organizado que resalte la relación entre ellas (Moust, Bouhuijs, & Schmidt, 2007).
- Identificación de necesidades de aprendizaje: Es el momento en que los estudiantes reflexionan sobre qué problemas merecen ser investigados a mayor profundidad, lo que permitirá establecer con claridad los objetivos de aprendizaje que guiarán el resto de la experiencia de aprendizaje (Moust, Bouhuijs, & Schmidt, 2007). Así mismo, se parte del principio de aprender mejor gracias a la motivación propia del estudiante, quien responderá a las preguntas que le generen curiosidad. No

obstante, estas preguntas son muy amplias, por lo que los alumnos tienen que fijar un límite, metas, división de tareas y tiempo de estudio individual y colectivo. (Gutiérrez et. Al, 2012).

### **Paso 2: Formulación de hipótesis**

Desde el punto de vista del ABP, se podría mencionar que la hipótesis es un conjunto de supuestos o explicaciones tentativas, con un orden lógico y coherente, de acuerdo a los conocimientos de los datos disponibles.

En una primera fase, es necesario que los estudiantes tomen en cuenta todas las posibles hipótesis por muy apartadas que puedan parecer. La práctica resalta que optar por escoger la primera hipótesis en la mayoría de los casos no es la mejor alternativa, ya que al inicio los estudiantes pueden percibir cierto grado de incomodidad debido a que los datos de los que disponen son insuficientes para obtener una solución aceptable. Sin embargo, con la asistencia indirecta del facilitador, la retroalimentación que se genere debe permitir que los estudiantes logren descubrir lo que saben, y que eso que han logrado posee un gran valor.

La formulación de hipótesis no se reduce a un simple ejercicio de formulación para cumplir con los pasos del método científico, por el contrario, es una palanca para el desarrollo social, pues forma parte de la vida humana. Este proceso se caracteriza por la alta demanda de creatividad que debe poner en práctica el estudiante para dar solución al problema, es decir, “tienen que expresarse el cerebro, para que lluevan ideas”. (Gutiérrez et. Al, 2012).

Una técnica para generar un ambiente positivo para la formulación de hipótesis es la discusión en grupo, ya que permite activar los conocimientos previos de los estudiantes sobre el problema, contrastando y concluyendo para construir en conjunto posibles alternativas de solución al problema. A partir de las conclusiones a las que llegue el grupo de discusión, los estudiantes podrán guiar su investigación posterior durante la fase de estudio individual (Vizcarro, 2008).

Algunas técnicas que se pueden realizar durante esta segunda fase son:

- Negociación, consenso y compromisos: en el día a día de su vida profesional, independientemente del tipo de profesión que hayan escogido, los estudiantes tendrán que entablar negociaciones, esto es parte innata del ser humano. El ABP da la posibilidad de impulsar este tipo de habilidades. Una vez escogida la hipótesis y establecida las prioridades de su aprendizaje, el equipo de estudio entra en la fase de negociación donde deciden su plan de trabajo, detallando los diferentes aspectos como los recursos a utilizar, tiempo disponible, entre otros. Similar a las otras técnicas propuestas, se debe emplear los fundamentos del aprendizaje colaborativo con la finalidad de comprometer al grupo con la meta establecida, logrando comprenderla y eventualmente llegar a la solución. Las decisiones que se tomen no deben ser impuestas, estas deben ser tomadas por consenso, una vez hecho esto pasan a ser compromisos.
- ¿Que estudiar?: Esta pregunta es la que se formula la mayoría de los estudiantes, ya que no se puede estudiar todas las hipótesis a la vez, por lo que es necesario escoger una de ellas. Debido a que se encuentra una gran variedad de hipótesis, es evidente la necesidad de adquirir una gran cantidad conocimientos. Esto es indispensable para que el estudiante comprenda la importancia de estudiar a lo largo de su vida. Sin embargo, este es uno de los puntos críticos del ABP, puesto que es una preocupación por parte del profesorado estar seguros de cómo los estudiantes pueden saber lo que tienen que estudiar, si esencialmente es lo que desconocen. Es aquí donde surge la interrogante de, si los estudiantes deciden qué estudiar, ¿cómo se cumplirá con los programas de estudio?

Aquí se puede mencionar lo siguiente: “Contra facta, non argumenta” (“contra los hechos, no hay argumentos” o lo mismo que sería decir “el movimiento se

demuestra con el movimiento”). En nuestra vida debemos aprender a tomar las mejores decisiones a pesar de tener informaciones insuficientes y en base a esto trabajar sin presión en medio de la duda de lo que pueda suceder. La utilización del ABP ayuda a obtener dichas capacidades desde la educación básica regular. El facilitador debe orientar a escoger los temas a estudiar en base a los objetivos de aprendizaje, tomando en cuenta que el tiempo es limitado y los requerimientos de aprendizaje son muy amplios. Los estudiantes deben participar en todo momento sea en base a los temas de estudio o en los recursos para el aprendizaje, esto es un paso previo hacia el desarrollo de la capacidad de lograr un estudio autodirigido. Las herramientas para escoger sean libros, internet, entrevista, consulta a expertos, etcétera, deben ir acorde al tema a estudiar (Gutiérrez et. Al, 2012).

La búsqueda de información es un aprendizaje, porque no solo te ayuda a potenciar tus habilidades para la obtención de data importante, sino que la revisión de las diferentes fuentes de información logra que el estudiante adquiera nuevos conocimientos. En este esfuerzo el estudiante encuentra conceptos, ideas y planteamientos en los que no había reflexionado. En tal sentido, la búsqueda de información tiene un carácter informativo y formativo. Esto es otro aporte del ABP, muchas veces no tomado muy en cuenta. En el sistema tradicional de enseñanza se centra en que el estudiante memorice y “entienda” la data brindada, mientras que en el ABP se privilegia el desarrollo de capacidades para generar conocimientos.

- Organización del tiempo aprendiendo a trabajar bajo presión: La formación del estudiante tiene que ser integral, este debe lograr desarrollar la capacidad de trabajar bajo presión, habilidades como razonamiento crítico, aprendizaje autodirigido, organización y autocontrol. El estudiante tiene que poder realizar diferentes actividades como su propia recreación, realizar deporte, tomarse un

descanso, incluso el cumplimiento de las tareas propias de su trabajo, lo que genera en ellos una cierta presión de poder resolverlas en forma simultánea. Parte de la solución se basa en como organizan el tiempo. No sirve solo ser inteligentes, si no hay que actuar inteligentemente. En caso del ABP, debemos utilizar esta presión que se genera para buscar la solución al problema de manera positiva (Gutiérrez et. Al, 2012).

- Tiempo requerido para el estudio de un problema: el tiempo que necesite un estudiante para analizar un problema depende de sus habilidades cognitivas que presente, los problemas que haya presentado al momento de la obtención de la información y de la eficacia del trabajo en equipo. El grupo no debe manifestar incomodidad si al principio no cumple con el tiempo establecido, ya que la mayoría no están acostumbrados con el proceso y no tienen conocimientos de los conceptos. Este tiempo demás que se dedique a dichas tareas no debe ser considerado en vano, ya que toda información y habilidades obtenidas serán utilizadas más adelante en la solución de problemas. Por lo que es recomendable dedicar este tiempo a los problemas iniciales, debemos evitar ir de forma apresura en algunos casos innecesaria, porque este tiempo nos servirá para problemas posteriores.

### **Paso 3: Periodo de estudio independiente**

El estudio autodirigido es una habilidad que implica un cambio en el estilo de vida del estudiante, ya que este deberá estudiar los contenidos de manera autónoma, revisando fuentes de información de diversa índole, propuestas por el docente o seleccionadas de manera individual (Gutiérrez et. Al, 2012).

Una vez definidas las preguntas que se necesitan desarrollar, se procede a la búsqueda de información, data, técnicas a fin de validar las hipótesis o de lo contrario jerarquizarlas por probabilidad (Barrows,1980).

Esta búsqueda de información adicional es fuera del grupo y de manera individual de acuerdo con los objetivos de aprendizaje planteados (Moust, Bouhuijs, & Schmidt, 2007) o a las preguntas que se requieren desarrollar.

Esta etapa de búsqueda y exploración precisa rigurosidad por parte del estudiante para analizar cuidadosamente los datos obtenidos que respaldarán o negarán las hipótesis. El grupo debe estar de acuerdo en compartir las responsabilidades para el éxito del grupo en el trabajo con el problema, esto requiere que todos trabajen activamente para evaluar el problema, aprendiendo información que es aplicable al problema y que será útil para el resto del grupo. Es evidente que en este modo de aprendizaje autodirigido los estudiantes constantemente se enfrentarán a momento en donde se carece de conocimiento. Por ejemplo, los conocimientos necesarios para pensar en otras posibles hipótesis, para interpretar, para evaluar los datos en contra de las hipótesis y determinar cómo hacer ciertos cuestionamientos que pondrán a prueba la hipótesis. A medida que aparecen estos problemas, la elección de cuál de las varias opciones para aprender decidan emplear dependerá de los objetivos del grupo y el tiempo disponible (Barrows, 1980).

#### **Paso 4: Discusión de nuevos conocimientos o validación de hipótesis**

El estudiante debe ser animado a seguir adelante con el problema en la medida de lo posible, a pesar de la falta de información específica, y ver hasta qué punto su propio razonamiento y conocimientos lo llevará. Esto es consistente con las habilidades que el profesional debe tener, ya que siempre se enfrenta a problemas nuevos e inusuales. Ocasionalmente, el maestro puede ofrecer algunos datos o sugerencias para facilitar el progreso del estudiante con el problema. Esto debe hacerse con criterio y por lo general a petición expresa de los estudiantes, manteniéndolos responsable de su aprendizaje (Barrows, 1980).

En esta fase, el estudiante deberá reorganizar la información que ha logrado obtener en las fases anteriores, para luego sintetizar lo aprendido y acoplarlo a sus saberes previos,

logrando así una explicación que evidencia el incremento en el alcance de sus conocimientos. De esta forma, los conocimientos reorganizados para responder al problema podrán ser utilizados en diferentes contextos. “Es pertinente que, para esta síntesis e integración de los conocimientos, los estudiantes elaboren resúmenes, diagramas o esquemas de los mecanismos, procesos o fenómenos involucrados” (Gutiérrez et. Al, 2012, p. 97).

Esta fase permite discutir y validar la información recabada durante el proceso de estudio independiente, permitiendo ello que se revise el problema desde el inicio una vez más, elaborando juicios críticos sobre su enfoque inicial para contrastar con los nuevos hallazgos. Es aquí el momento en que las hipótesis propuestas son examinadas nuevamente, pudiendo ser modificadas, rechazadas o sustituidas, acercándose así a la solución del problema mediante su comprensión y examen crítico. “En esta fase los estudiantes están involucrados en un proceso de transformación de los conocimientos, que reorganiza y refuerza la memorización de los aspectos relevantes de forma tal que puedan aplicarse en el futuro a otros problemas.” (Gutiérrez et. Al, 2012, p. 96).

### **2.2.2. Utilización de la prueba de hipótesis**

Una hipótesis, desde el marco conceptual de la estadística, es una afirmación acerca de una población o fenómeno, mientras que una prueba de hipótesis, también conocida como prueba de significancia, es un procedimiento para comprobar la afirmación hecha sobre la población o fenómeno (Triola, 2018).

Los componentes de una prueba de Hipótesis son:

- Hipótesis Nula ( $H_0$ ): Es una afirmación que se supone verdadera, es un valor que se le da a un parámetro de la población.
- Hipótesis Alternativa ( $H_1, H_A$ ): Esta afirma que la hipótesis nula no es cierta.
- Estadístico de Prueba: Es un valor ( $z, t$  o  $\chi^2$ ) que se utiliza para tomar la decisión sobre la hipótesis nula.

- Región Crítica: Es el conjunto de todos los valores del estadístico de prueba, es también conocido como la región de rechazo de la hipótesis nula.
- Nivel de Significancia ( $\alpha$ ): es la probabilidad de cometer el error de rechazar la hipótesis nula cuando es verdadera. La opción más común es 0.05.
- Valor Crítico (z): Es un punto que separa la región crítica del resto de valores, este depende de la naturaleza de la hipótesis nula, de la distribución muestral que se aplique y del nivel de significancia.
- Valor P: es la probabilidad de obtener un valor del estadístico de prueba que sea al menos tan extremo como el que representa a los datos muestrales, suponiendo que la hipótesis nula es verdadera.

Cuando se hace una prueba de hipótesis, se empieza por hacer una suposición tentativa acerca del parámetro poblacional. A esta suposición tentativa se le llama hipótesis nula y se denota por  $H_0$ . Después se define otra hipótesis, llamada hipótesis alternativa, que dice lo contrario de lo que establece la hipótesis nula. La hipótesis alternativa se denota  $H_1$ .

Las pruebas de hipótesis se refieren a dos parámetros poblacionales: la media y la proporción poblacional. A partir de una situación, las pruebas de hipótesis para un parámetro poblacional asumen una de estas tres formas: en dos se emplean desigualdades en la hipótesis nula y en la tercera se aplica una igualdad en la hipótesis nula. En las pruebas de hipótesis para la media poblacional,  $\mu_0$  denota el valor hipotético y para la prueba de hipótesis hay que escoger una de las formas siguientes (David R. Anderson, 2019):

$$H_0: \mu \geq \mu_0 \quad H_0: \mu \leq \mu_0 \quad H_0: \mu = \mu_0$$

$$H_1: \mu < \mu_0 \quad H_1: \mu > \mu_0 \quad H_1: \mu \neq \mu_0$$

El procedimiento general para el desarrollo de las Pruebas de Hipótesis se esquematiza en el siguiente gráfico:

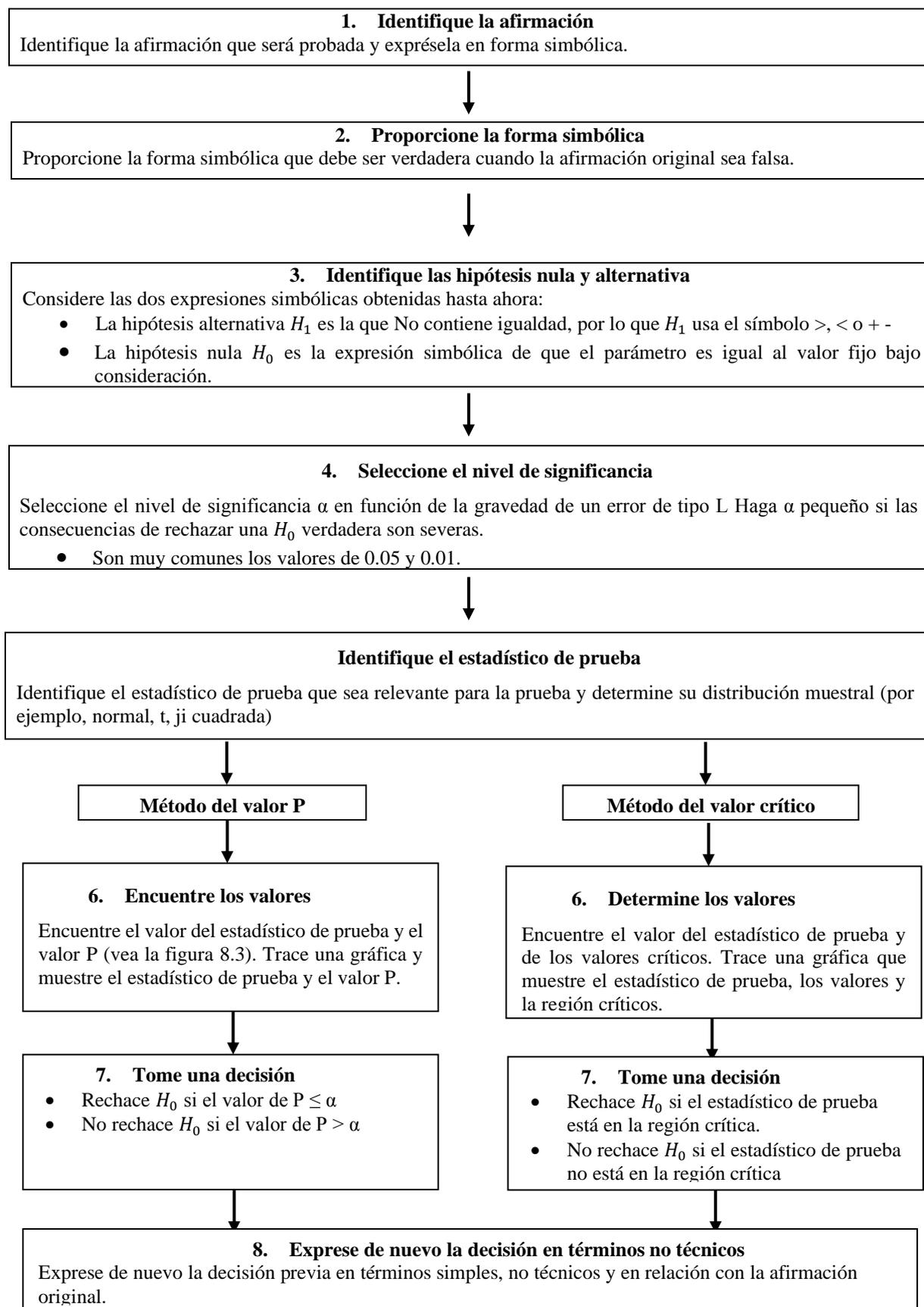


Figura N°1: Procedimiento para las Pruebas de Hipótesis

Fuente: Triola (2018)

### 2.2.2.1. Pruebas de hipótesis de la media poblacional

En esta prueba de hipótesis les basta a los estudiantes saber calcular la media muestral, la desviación estándar muestral y la fórmula del estadístico de prueba respectivo. En cuanto a las habilidades necesarias que los estudiantes deben tener sería el manejo del Excel o una calculadora científica para poder calcular los estadígrafos necesarios que usa la fórmula del estadístico de prueba.

En el caso de la prueba de hipótesis, la media poblacional más común es cuando la desviación estándar es desconocida, es decir cuando según Triola (2018):

- La muestra es aleatoria simple.
- Se satisfacen una o ambas de las siguientes condiciones: la población se distribuye de manera normal o  $n > 30$ .

Este tipo de Prueba de Hipótesis utiliza la *t* de Student como estadístico de prueba para su resolución.

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_{\bar{x}}}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Donde:

$n$ : tamaño de muestra

$\bar{x}$  : media muestral

$s$ : desviación estándar muestral

$\mu_{\bar{x}}$ : media poblacional

La prueba de una cola para la media poblacional tiene una de las dos formas siguientes.

$$H_0: \mu \geq \mu_0$$

$$H_0: \mu \leq \mu_0$$

$$H_1: \mu < \mu_0$$

$$H_1: \mu > \mu_0$$

Anderson (2019) nos muestra que si el estadístico de prueba se desvía lo suficiente del valor hipotético de  $\mu$  se puede justificar el rechazo de la hipótesis nula.

El valor  $-p$  es una probabilidad que aporta una medida de la evidencia suministrada por la muestra contra la hipótesis nula. Valores  $-p$  pequeños indican una evidencia mayor contra la hipótesis nula.

La regla para el rechazo de la hipótesis nula utilizando el valor  $p$ , es la siguiente:

- Rechazar  $H_0$  si el  $p - \text{valor} \leq \alpha$

Como un método equivalente a esta prueba de hipótesis se tiene el Método del valor crítico, el cual determina un valor para el estadístico de prueba llamado valor crítico. En una prueba de la cola inferior, el valor crítico sirve como punto de referencia para determinar si el valor del estadístico de prueba es lo suficientemente pequeño para rechazar la hipótesis nula. El valor crítico es el valor del estadístico de prueba que corresponde a un área  $\alpha$  (nivel de significancia) en la cola inferior de la distribución muestral del estadístico de prueba. En otras palabras, el valor crítico es el mayor valor del estadístico de prueba que hará que se rechace la hipótesis nula.

#### **2.2.2.2. Pruebas de hipótesis de la proporción poblacional**

En esta prueba de hipótesis les basta a los estudiantes saber calcular la proporción muestral y la fórmula del estadístico de prueba respectivo. En cuanto a las habilidades necesarias que los estudiantes deben tener sería el manejo de una calculadora científica para poder calcular el estadístico de prueba (Triola, 2018). Estas pruebas se utilizan cuando se presentan los siguientes requisitos:

- Las muestras son aleatorias simples.
- La distribución binomial existe si un número fijo de ensayos independientes con probabilidades constantes, y cada ensayo tiene dos categorías de resultados de “éxito” y “fracaso”

- Se satisfacen las condiciones  $np \geq 5$  y  $nq \geq 5$ , donde  $n$  es el tamaño de la muestra o número de ensayos,  $p$  es el número de éxito (de acuerdo a la hipótesis nula) y  $q$  es  $1-p$ .

Dato estadístico de prueba para probar una hipótesis sobre una proporción:

$$z = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{\frac{pq}{n}}}$$

La prueba de una cola para una proporción poblacional tiene una de las dos formas siguientes.

$$H_0: P \geq P_0$$

$$H_0: P \leq P_0$$

$$H_1: P < P_0$$

$$H_1: P > P_0$$

Los métodos equivalentes ocurren cuando se prueban hipótesis con el método de intervalo de confianza no equivalente a los métodos del valor  $P$  y del valor crítico, por lo que el método del intervalo de confianza podría dar lugar a una conclusión diferente. Tanto el método del valor  $P$  como el método de valor crítico utiliza la misma desviación estándar basada en la proporción  $p$  declarada, por lo que son equivalentes entre sí, pero el método del intervalo de confianza utiliza una desviación estándar estimada que se basa en la proporción muestral.

Las pruebas de hipótesis para la proporción poblacional se basan en la diferencia entre la proporción muestral y la proporción poblacional hipotética  $p_0$ . Los métodos para realizar la prueba de hipótesis son semejantes a los usados para las pruebas de hipótesis para la media poblacional. La única diferencia es que para calcular el estadístico de prueba se usa la proporción muestral y su error estándar. Después, para determinar si se rechaza la hipótesis nula se usa el método del valor- $p$  o el método del valor crítico. (Anderson, 2019, p407). Por ejemplo, se presenta el estadístico de prueba en las pruebas de hipótesis para la proporción poblacional.

$$z = \frac{\bar{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1 - p_0)}{n}}}$$

### 2.2.2.3. Prueba de hipótesis para dos proporciones poblacionales

En esta prueba de hipótesis les basta a los estudiantes saber calcular la proporción muestral en ambas muestras y la fórmula del estadístico de prueba respectivo. En cuanto a las habilidades necesarias que los estudiantes deben tener sería el manejo de una calculadora científica para poder calcular el estadístico de prueba.

Se trabaja con intervalos de confianza, los requisitos son, de acuerdo con Triola (2018):

- Proporciones de dos muestras aleatorias simples que son independientes, es decir no están relacionados.
- Para ambas muestras, el número de éxitos es de al menos 5 y el número de fracasos es de al menos 5.

Sea  $p_1$  una proporción de la población 1 y  $p_2$  una proporción de la población 2, a continuación, se considerarán inferencias acerca de la diferencia entre dos proporciones poblacionales:  $p_1 - p_2$ . Para las inferencias acerca de estas diferencias, se seleccionan dos muestras aleatorias independientes, una de  $n_1$  unidades de la población 1 y otra de  $n_2$  unidades de la población 2.

Se verán pruebas que comprenden el caso en que no hay diferencia entre las dos proporciones poblacionales. En tal caso, las tres formas de las pruebas de hipótesis son las siguientes:

$$H_o: P_1 - P_2 \geq 0 \qquad H_o: P_1 - P_2 \leq 0 \qquad H_o: P_1 - P_2 = 0$$

$$H_1: P_1 - P_2 < 0 \qquad H_1: P_1 - P_2 > 0 \qquad H_1: P_1 - P_2 \neq 0$$

Dato estadístico de prueba para dos proporciones (con  $H_0: P_1 = P_2$ )

$$Z = \frac{(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) - (p_1 - p_2)}{\sqrt{\frac{\bar{p}\bar{q}}{n_1} + \frac{\bar{p}\bar{q}}{n_2}}} \quad \text{donde } p_1 - p_2 = 0 \text{ (supuesto en la hipótesis nula)}$$

$$\text{Donde } \bar{p} = \frac{x_1 + x_2}{n_1 + n_2} \text{ (proporción muestral agrupada) y } \bar{q} = 1 - \bar{p}$$

Los métodos equivalentes para esta prueba deben cumplir con una afirmación sobre dos proporciones poblacionales:

- El método del valor P y el método del valor crítico
- El método del intervalo de confianza no es equivalente al método del valor P o al método del valor crítico.

Como recomendación, si desea probar una afirmación sobre dos proporciones poblacionales, use el método del valor P o el método del valor crítico, si desea estimar la diferencia entre dos proporciones poblacionales, utilice el método del intervalo de confianza.

La fórmula general del estadístico de prueba para una prueba de hipótesis acerca de la diferencia entre dos proporciones poblacionales es:

$$z = \frac{(\bar{p}_1 - \bar{p}_2)}{\sqrt{\bar{p}(1 - \bar{p}) \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

## Capítulo III: Metodología

### 3.1. Enfoque, alcance y diseño

El enfoque del presente trabajo de investigación es cualitativo porque se centra en el análisis lógico de hechos mediante procesos inductivos. A su vez, la recolección de datos es no estandarizada, esto quiere decir que no sigue un patrón o guía (Hernández et. Al, 2014); en el caso particular de esta investigación, se centra en obtener puntos de vista de los estudiantes tales como emociones, prioridades, experiencias, significados, entre otros. Por ello, esta investigación aborda el aprendizaje basado en problemas y su contribución al desarrollo de habilidades para el uso de las pruebas de hipótesis en estudiantes universitarios de pregrado.

Por otro lado, su alcance es explicativo, puesto que analiza y sintetiza los fenómenos, buscando un sentido de entendimiento al problema de investigación, en coherencia con Hernández et al (2014). Es así como, la presente investigación describe y explica las ideas, posturas, comentarios y opiniones de los estudiantes acerca de la metodología del aprendizaje basado en problemas y su contribución al desarrollo de habilidades para el uso de las pruebas de hipótesis.

Finalmente, el diseño empleado es fenomenológico, ya que describe y explica un fenómeno a partir de las experiencias y percepciones de los sujetos de investigación, en coherencia con Hernández et al (2014); por ello, este estudio se centra en las percepciones de los estudiantes sobre la contribución del ABP al desarrollo de habilidades para el uso de las pruebas de hipótesis.

### 3.2. Matrices de alineamiento

#### 3.2.1. Matriz de consistencia

Tabla 1 Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Variables	Categorías	Metodología
<p><b>GENERAL:</b> ¿Cómo contribuye el aprendizaje basado en problemas en el desarrollo de las habilidades para el uso de las pruebas de hipótesis desde las percepciones de los estudiantes del curso de estadística inferencial de las carreras de ingeniería de una universidad privada de Lima, durante el periodo 2020-I?</p> <p><b>ESPECÍFICOS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cómo contribuye el aprendizaje basado en problemas en el desarrollo de las habilidades para el uso de las pruebas de hipótesis de una media desde la perspectiva de los estudiantes del curso de estadística inferencial de las carreras de ingeniería de una universidad privada de Lima, durante el periodo 2020-I?</li> <li>2. ¿Cómo contribuye el aprendizaje basado en problemas en el desarrollo de las habilidades para el uso de las pruebas de hipótesis de una proporción poblacional desde la perspectiva de los estudiantes del curso de estadística inferencial de las carreras de ingeniería de una universidad privada de Lima, durante el periodo 2020-I?</li> <li>3. ¿Cómo contribuye el aprendizaje basado en problemas en el desarrollo de las habilidades para el uso de las pruebas de hipótesis para dos proporciones poblacionales desde la perspectiva de los estudiantes del curso de estadística inferencial de las carreras de ingeniería de una universidad privada de Lima, durante el periodo 2020-I?</li> </ol>	<p><b>GENERAL:</b> Explicar cómo contribuye el aprendizaje basado en problemas en el desarrollo de las habilidades para el uso de las pruebas de hipótesis desde las percepciones de los estudiantes del curso de estadística inferencial de las carreras de ingeniería de una universidad privada de Lima, durante el periodo 2020-I.</p> <p><b>ESPECÍFICOS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explicar cómo contribuye el aprendizaje basado en problemas en el desarrollo de las habilidades para el uso de las pruebas de hipótesis de una media desde la perspectiva de los estudiantes del curso de estadística inferencial de las carreras de ingeniería de una universidad privada de Lima, durante el periodo 2020-I.</li> <li>2. Explicar cómo contribuye el aprendizaje basado en problemas en el desarrollo de las habilidades para el uso de las pruebas de hipótesis de una proporción poblacional desde la perspectiva de los estudiantes del curso de estadística inferencial de las carreras de ingeniería de una universidad privada de Lima, durante el periodo 2020-I.</li> <li>3. Explicar cómo contribuye el aprendizaje basado en problemas en el desarrollo de las habilidades para el uso de las pruebas de hipótesis para dos proporciones poblacionales desde la perspectiva de los estudiantes del curso de estadística inferencial de las carreras de ingeniería de una universidad privada de Lima, durante el periodo 2020-I.</li> </ol>	<p>Aprendizaje basado en problemas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición del Problema</li> <li>• Formulación de hipótesis</li> <li>• Gestión del periodo de estudio independiente</li> <li>• Discusión de nuevos conocimientos</li> </ul>	<p><b>Enfoque:</b> Cualitativo</p> <p><b>Alcance:</b> Explicativo</p> <p><b>Diseño:</b> Fenomenológico</p> <p><b>Población:</b> 30 estudiantes del curso de estadística inferencial de las carreras de ingeniería de una universidad privada de Lima, durante el periodo 2020-1.</p> <p><b>Muestra:</b> 10 estudiantes del curso de estadística inferencial de las carreras de ingeniería de una universidad privada de Lima, durante el periodo 2020-1.</p> <p><b>Técnica:</b> Entrevista a profundidad</p> <p><b>Instrumento:</b> Guía de entrevista profunda semiestructurada.</p>
		<p>Uso de pruebas de hipótesis</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba de hipótesis de la media</li> <li>• Prueba de hipótesis de la proporción</li> <li>• Prueba de hipótesis para dos proporciones</li> </ul>	

### 3.2.2. Matriz de operacionalización de variables

Tabla 2 Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Categorías	Definición de Categoría	Ítems de la guía de preguntas para las entrevistas
<b>Variable 1</b> Aprendizaje basado en problemas	Según (Barrows, 1980) el ABP es el aprendizaje que sirve como foco o estímulo para la aplicación de habilidades de razonamiento, así como para la búsqueda o el estudio de la información o el conocimiento necesarios para comprender los mecanismos responsables del problema y cómo podría resolverse.	Metodología que promueve la definición del problema, formulación de hipótesis, periodo de estudio independiente y discusión de nuevos conocimientos que se evalúan aplicando entrevistas a profundidad.	Definición del problema	Descripción del caso a través de lluvia de ideas, identificación de pistas e identificación de necesidades de aprendizaje.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué entiende usted por definición del problema?</li> <li>2. Durante el desarrollo de las clases ¿Cuáles son las técnicas o estrategias que se emplean para definir un problema?</li> <li>3. ¿Considera importante que el docente promueva la definición del problema como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.</li> </ol>
			Formulación de hipótesis	Proceso que consiste en establecer supuestos o tentativas, en un orden lógico, basado en conocimientos previos o data disponible.	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. ¿Qué entiende usted por formulación de hipótesis?</li> <li>5. Durante el desarrollo de las clases ¿Cuáles son las técnicas o estrategias que se emplean para formular las hipótesis?</li> <li>6. ¿Qué tan importante considera usted la formulación de hipótesis como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta</li> </ol>
			Gestión del periodo de estudio independiente	Proceso de búsqueda de información y datos técnicos a fin de refinar las hipótesis y jerarquizarlas por probabilidad.	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. ¿Qué entiende usted por gestión del periodo de estudio independiente?</li> <li>8. ¿Cómo gestiona usted sus recursos y tiempo durante el periodo de estudio independiente?</li> <li>9. ¿Qué tan importante considera usted la gestión del período de estudio independiente como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta</li> </ol>
			Discusión de nuevos conocimientos	Comprobación de las hipótesis generadas, revisando, sintetizando y aplicando la nueva información adquirida para evaluar el problema.	<ol style="list-style-type: none"> <li>10. ¿Qué entiende usted por discusión de nuevos conocimientos?</li> <li>11. Durante la clase ¿Cómo realizó la discusión de nuevos conocimientos?</li> <li>12. ¿Qué tan importante considera usted la discusión de nuevos conocimientos como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.</li> </ol>

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Categorías	Definición de Categoría	Ítems de la guía de preguntas para las entrevistas
<b>Variable 2</b> Uso de pruebas de hipótesis	Es la habilidad que consiste en la utilización de un procedimiento estándar que requiere el desarrollo de cinco pasos para probar la aseveración acerca de la propiedad de una población (Triola, 2018)	Pruebas de hipótesis de la media, de la proporción y para dos proporciones, que se evalúan aplicando entrevistas a profundidad.	Prueba de hipótesis de la media	Utilización de técnicas para verificar y comprobar la hipótesis y su nivel de significancia, usando el estadístico para tomar una decisión de aprobación o rechazo de la hipótesis.	13. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de la prueba de hipótesis de la media? 14. Según su experiencia ¿Cómo se desarrolla la prueba de hipótesis de la media en clase? Explique su respuesta. 15. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades en este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.
			Prueba de hipótesis de la proporción	Utilización de técnicas para evaluar porcentajes en relación con las hipótesis usando un nivel de significancia para tomar una decisión estadística de aprobación o rechazo de la hipótesis.	16. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de la prueba de hipótesis de la proporción? 17. Según su experiencia ¿Cómo se desarrolla la prueba de hipótesis de la proporción en clase? Explique su respuesta. 18. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades en este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.
			Prueba de hipótesis para dos proporciones	Utilización de técnicas para evaluar dos proporciones en relación con una hipótesis, usando un nivel de significancia para tomar una decisión estadística de aprobación o rechazo de la hipótesis.	19. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de la prueba de hipótesis para dos proporciones? 20. Según su experiencia ¿Cómo se desarrolla la prueba de hipótesis para dos proporciones en clase? Explique su respuesta. 21. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades en este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.

### **3.3. Población y muestra**

#### **3.3.1. Población**

Está conformada por treinta estudiantes matriculados en el turno noche del curso de estadística Inferencial de las carreras de Ingeniería en una universidad privada de Lima, durante el periodo 2020-I, entre los cuales se encuentran varones y mujeres con edades entre veintitrés y veintiocho años, en su gran mayoría; otro grupo entre treinta y uno y treinta y cuatro años; solo un alumno de 47 años.

#### **3.3.2. Muestra**

El muestreo se realizó por conveniencia, en coherencia con lo señalado por Hernández et. Al (2014), debido a que la muestra está conformada por los casos disponibles a los cuales se tuvo acceso, dando un total de 10 estudiantes matriculados en el turno noche en el curso de estadística Inferencial de las carreras de Ingeniería en una universidad privada de Lima, durante el periodo 2020-I.

### **3.4. Técnica e instrumento**

En coherencia con el enfoque, alcance y diseño de la presente investigación, la técnica elegida para la recopilación de información cualitativa es la entrevista, debido a que posibilita el alcance explicativo a partir del análisis de las variables en las respuestas discursivas de los estudiantes. Asimismo, la entrevista permite recoger percepciones, perspectivas y opiniones de los estudiantes en coherencia con el diseño fenomenológico.

La **entrevista** se define como "una conversación que se propone con un fin determinado distinto al simple hecho de conversar". Es un instrumento técnico de gran utilidad en la investigación cualitativa, para recabar datos. (Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Varela-Ruiz, M., 2013).

La entrevista se refiere a la “vista, concurrencia y conferencia de dos o más personas en lugar determinado, para tratar o resolver un negocio” (Real Academia Española, s.f., definición 2). Para fines del presente trabajo, se hará uso de una entrevista semiestructurada.

La **guía de entrevista semiestructurada** según Hernández (2014), es un instrumento de investigación que se basa en la formulación de preguntas y repreguntas que posibilitan la profundidad de las respuestas, debido a que el entrevistador tiene la libertad de introducir interrogantes adicionales para precisar concepciones, percepciones, opiniones y posturas de los entrevistados.

En la presente investigación, la guía de entrevista semiestructurada se ha formulado teniendo como criterio organizador la definición de las categorías. Las preguntas semiestructuradas posibilitan respuestas amplias y profundas, así como repreguntas que el entrevistador puede y debe realizar para garantizar la riqueza discursiva de los estudiantes en la expresión de sus ideas, de manera fluida y natural.

### **3.5. Aplicación del instrumento**

El día 5 de julio del 2020 a las 7:00 p.m., previo permiso otorgado por la universidad escenario de la presente investigación y en coordinación con el responsable del área de matemática, junto al docente del curso de estadística inferencial del primer módulo de carrera para gente que trabaja del semestre académico 2020-I, se ingresó virtualmente a la última clase del curso.

El docente del curso de estadística inferencial de la universidad dio una sesión de repaso a 25 estudiantes de ingeniería, quienes estaban terminando el módulo y la siguiente semana darían su examen final. Debido a que este proceso fue virtual, el docente del curso informó a los jóvenes con antelación cómo se desarrollaría la sesión final. Al inicio, los integrantes del equipo se presentaron y explicaron el objetivo de la investigación para que, con el

consentimiento de los estudiantes, se proceda a tomar sus datos personales o variables sociodemográficas, las cuales son parte de la guía de entrevista.

Se obtuvieron datos importantes de cada estudiante con la ayuda de la delegada del curso, quien colaboró activamente en este procedimiento, convocando a sus compañeros a participar en este proceso libremente. Se realizó la entrevista a diez estudiantes, de tal forma que, al finalizar la clase a las 10:30 p.m., se procedió a aplicar el instrumento de investigación a cada estudiante. Solo algunos accedieron y con los demás se programó otra fecha. El trabajo no fue sencillo, debido a que los estudiantes debían separar un espacio de su tiempo para contestar las preguntas del instrumento de investigación. Sin embargo, se logró obtener las diez entrevistas. El tiempo promedio que duró cada entrevista fue de treinta minutos y cada una de ellas se realizó con las herramientas digitales que cada integrante conocía mejor. De este modo, se utilizó las plataformas on-line Zoom o Meet. Cada entrevista fue grabada y algunos estudiantes fueron más accesibles y participativos, evidenciando conocer el tema. Otros estudiantes no daban mucha información o no entendían bien las preguntas, por lo que se les tenía que repreguntar.

Es preciso señalar que la presente investigación se inició el 2019, antes de la crisis ocasionada por Covid-19. A inicios del año 2020 culminamos la elaboración del planteamiento del problema, marco teórico y la metodología, es decir los tres primeros capítulos del trabajo de investigación.

La aplicación del instrumento se realizó en el mes de julio del 2020 en una universidad privada de Lima, en el marco del estado de emergencia decretado por el ejecutivo y luego de cancelar el viaje del equipo investigador a la ciudad de Arequipa, donde inicialmente se realizaría la aplicación. De esta manera fue necesario recopilar la información a través de una plataforma virtual. La recopilación consistió en aplicar el instrumento de investigación a una clase del curso de estadística inferencial de las carreras de ingeniería, en la que se aplicó la

metodología del ABP y específicamente en el contexto poblacional, espacial y temporal propios de la investigación.

## Capítulo IV: Resultados y análisis

A continuación, se presentan los resultados obtenidos luego de la aplicación de los instrumentos de investigación. Es preciso mencionar que se tiene como criterio organizador de la información a las variables, categorías e indicadores propuestos en la matriz de operacionalización.

### 4.1. Resultados y análisis de la variable Aprendizaje Basado en Problemas

#### 4.1.1. Categoría 1: Definición del problema

Los estudiantes definieron el problema como un planteamiento de determinada situación que se debe resolver, identificando en este proceso las diferentes partes del enunciado. Para ello, se apoyaron en fórmulas estadísticas y en la definición clara del objetivo, lo que les permitió plantear diversas hipótesis para su resolución. Los participantes que respondieron a la pregunta de la entrevista sobre la definición del problema fueron ocho de un total de diez; los dos estudiantes restantes solo mencionaron que la definición del problema es aquello que deben resolver o solucionar.

Los jóvenes manifestaron que utilizan diferentes estrategias para definir el problema, tales como: realización de resúmenes en base a clases pasadas, participación y discusión grupal, y exposición de ejemplos previos a cargo del docente para la motivación de los participantes en la resolución de los problemas. Los estudiantes que lograron identificar las técnicas o estrategias que se emplean para definir el problema fueron ocho de un total de diez. Se detectó que un estudiante solo menciona que las estrategias tienen que ver con la identificación de lo que solicita el problema y otro estudiante lo entiende como la secuencia de pasos para la utilización de pruebas de hipótesis.

Los estudiantes consideraron importante la definición del problema como parte de la metodología de enseñanza, teniendo como alcance la propuesta de desarrollo que posibilite el

planteamiento de una solución con los mismos pasos o tomando una referencia de problemas propuestos anteriormente. Los estudiantes que consideran importante que el docente promueva la definición del problema como parte de la metodología fueron nueve de un total de diez estudiantes. Uno de los estudiantes manifestó que esta apto para desarrollar el problema y llegar a la respuesta, dando a entender que no es importante que el docente promueva la definición del problema.

Estas percepciones de los estudiantes revelaron la identificación de pistas y necesidades de aprendizaje, en coherencia con los resultados de la investigación de Hincapie (2018), la cual establece que la metodología del ABP despierta el pensamiento crítico del estudiante en diversos ámbitos mediante la asignación de roles y tareas dentro de un equipo de trabajo, lo que los conduce a una mayor organización e integración, aceptación de las opiniones ajenas, formulando juicios y cuestionamientos, además de ser cuestionados.

#### **4.1.2. Categoría 2: Formulación de hipótesis**

Los estudiantes expresaron cómo la formulación de hipótesis está relacionada con el planteamiento de una acción que podría ser rechazada o aceptada. Esta formulación de hipótesis se enfoca en posibles alternativas de solución que salen de la discusión en clase a partir de un problema planteado. Los participantes que coinciden con esta definición fueron ocho de diez. Dos participantes expresaron respuestas que están en relación con el procedimiento de las pruebas de hipótesis, evidenciando no comprender o desconocer el concepto.

Las técnicas o estrategias que los estudiantes manifestaron que emplean para formular hipótesis son: lectura del ejercicio para definir el problema, analizar la intensión de la pregunta, identificar los datos más importantes, recurrir a sus conocimientos previos y observar las posibilidades que pueden aplicarse a un determinado problema, ejercicio o ejemplo dado en clase. Todas estas técnicas y estrategias los ayudan a plantear hipótesis, para luego estratificar,

seleccionar, establecer, calcular y concluir. Es importante señalar que siete de cada diez estudiantes detallaron las técnicas o estrategias que utilizaron para formular hipótesis. Tres de los estudiantes mencionaron el procedimiento de un tema específico como las pruebas de hipótesis, y no técnicas o estrategias, dando así respuestas incoherentes con la pregunta planteada.

Los participantes consideraron muy importante la formulación de hipótesis como parte de la metodología de enseñanza, permitiéndoles tener un punto de partida para plantear una posible solución, para luego intentar demostrar si la solución planteada es adecuada o no. Asimismo, manifestaron que establecer hipótesis contribuyó con el fortalecimiento de la fluidez en su pensamiento, razonamiento y lógica, lo que posibilita el logro de resultados acertados. La formulación de hipótesis es muy importante porque los ayuda a organizar sus ideas al seguir los pasos adecuados, tales como uso de saberes previos y uso de material pertinente, posibilitando esto la resolución del problema. Los estudiantes que respondieron apropiadamente a esta pregunta fueron ocho de diez. Sin embargo, dos de los estudiantes explicaron ideas relacionadas con la búsqueda de un resultado y ninguna idea relacionada con la metodología.

Estas percepciones de los estudiantes revelan un proceso de formulación de hipótesis con un orden lógico, basado en conocimientos previos e información disponible, en coherencia con Gutiérrez, Ávila, Martínez y Piña (2012), quienes afirman que la formulación de una hipótesis es un proceso creativo, en donde el razonamiento se orienta a comprender y solucionar un problema.

#### **4.1.3. Categoría 3: Gestión del período de estudio independiente**

Los jóvenes percibieron la gestión del periodo de estudio independiente como el empleo de su tiempo libre para la investigación, lo que posibilita la planificación de espacios propios

para el aprendizaje, de acuerdo con sus prioridades, además de la organización de sus horarios en relación con las actividades asumidas y ejecución de acciones en coherencia con la planificación y organización. Dos de los diez estudiantes entrevistados no tuvieron claridad sobre el concepto de gestión del periodo de estudio independiente, pues no lo consideraban como espacios para buscar continuas con la búsqueda de datos técnicos o para refinar conceptos.

Todos los participantes manifestaron que gestionan sus recursos y tiempos durante el periodo de estudio independiente mediante el uso de cronogramas u horarios elaborados en Excel, donde detallan los tiempos de estudio formal y definen los momentos para profundizar los temas explicados o afinar detalles que no quedaron claros; prevalecen los horarios nocturnos y de madrugada para esta actividad, en la cual utilizan la plataforma canvas, videos, resúmenes, entre otros. Algunos estudiantes no elaboran horarios, pero utilizaron sus tiempos libres para repasar conceptos, según comentaron.

Todos los estudiantes indicaron que consideran importante la gestión del periodo del estudio independiente como parte de la metodología de la enseñanza. Asimismo, coincidieron en reconocer la necesidad e importancia de esta gestión, así como la necesidad de adaptarla a su ritmo de vida para una mejor visión de los aprendizajes y su actuación en el día a día. No obstante, algunos manifestaron que no pudieron desarrollar ese periodo de estudio de manera organizada o candelarizada, tal como lo habían planificado.

Lo explicado por los estudiantes reveló que el proceso de búsqueda de información y datos técnicos a fin de refinar las hipótesis y jerarquizarlas por probabilidad se realiza cuando gestionan tiempo de estudio independiente, en coherencia con Barrows (1980), quien afirma que este periodo corresponde a la búsqueda de información y técnicas a fin de validar las hipótesis. En esa misma línea, Moust, Bouhuijs, & Schmidt (2007) afirman que puede

producirse la búsqueda de información adicional fuera del grupo de manera individual, de acuerdo con los objetivos de aprendizaje planteados.

#### **4.1.4. Categoría 4: Discusión de nuevos conocimientos**

Los estudiantes manifestaron que relacionan la discusión de nuevos conocimientos con el proceso de debatir un tema que es planteado por el docente, formando grupos o respondiendo a una pregunta abierta para toda el aula, en donde cada participante brinda su opinión en base a sus experiencias o conocimientos del tema. Los estudiantes que manifestaron entender la discusión de nuevos conocimientos fueron ocho de un total de diez. Un estudiante expresó que esta metodología es poco utilizada porque consideraba que todos entienden la explicación del docente. Otro estudiante manifestó que tiene una idea referencial, pero desconoce el tema a profundidad.

Los jóvenes manifestaron que realizan la discusión de nuevos conocimientos utilizando PPT, chat y opiniones que aportan sus compañeros; en otros casos, lo realizan por iniciativa propia al visualizar los videos subidos en la plataforma canvas y los que encuentran en internet antes de las clases, configurando una base de saberes previos referentes al tema. También, pueden realizar la discusión al plantear diferentes formas de solución a un ejercicio propuesto en clase, lo que generará el debate. Los estudiantes que consideran que se realizó la discusión de nuevos conocimientos fueron ocho de un total de diez.

Todos los participantes consideran que es muy importante esta discusión debido a que este análisis y profundización posibilita la construcción de nuevos saberes y aprendizajes que se pueden debatir desde diferentes puntos de vista, respetando la postura y opinión de los demás, dándole importancia a cada uno de ellos. Por otro lado, comentan cómo el docente realiza un feedback de los saberes nuevos, promoviendo la participación de los estudiantes, guiando su aplicación y consolidación.

Las percepciones de los estudiantes revelaron cómo la discusión de nuevos conocimientos posibilita la comprobación de las hipótesis generadas, revisando, sintetizando y aplicando la nueva información adquirida para evaluar el problema, en coherencia con Gutiérrez, Ávila, Martínez y Piña (2012) quienes señalan que con la discusión en grupos se pretende lograr la generación de nuevos saberes, a partir de lo descubierto durante el periodo de estudio independiente. Esto permitirá revisar el problema nuevamente con una nueva visión para confirmar, rechazar o sustituir las hipótesis previas. Este proceso, es central en la metodología del ABP, ya que posibilita el avance del aprendizaje hacia la comprensión y solución del problema.

## **4.2. Resultados y análisis de la variable uso de pruebas de hipótesis**

### **4.2.1. Categoría 1: Pruebas de hipótesis de la media**

Los estudiantes manifestaron que para la aplicación de la prueba de hipótesis de la media es importante la comprensión de la estadística inferencial, ya que se requiere conocimientos como varianzas, hipótesis nula, hipótesis alterna, entre otros. Del mismo modo, mencionaron la importancia de sus saberes previos en matemática y estadística descriptiva, que posibilitan la identificación de los datos del problema, fórmulas y tablas a utilizar. Finalmente, con un uso apropiado de la calculadora, los estudiantes obtienen resultados numéricos que grafican y somborean para indicar la zona donde se rechaza o no la hipótesis. Ocho de diez estudiantes manifestaron respuestas según lo mencionado.

Los participantes indicaron que realizan la prueba de hipótesis de la media a partir de ejemplos previos desarrollados por el docente, a través de una secuencia de pasos bien establecidos como planteamiento de la hipótesis, nivel de significancia, estadístico de prueba y selección de la fórmula correcta para llegar a la conclusión, sobre la cual se definirá si está en la zona de rechazo o no rechazo. En esto coinciden ocho de diez estudiantes.

Finalmente, los jóvenes explicaron que la metodología ABP ha contribuido en la mejora de sus habilidades de análisis para llegar a buenas conclusiones, ya que diferencian e identifican lo que se requiere en un problema, por lo que necesitan practicar la resolución de problemas para construir nuevos aprendizajes. Manifestaron respuestas en relación con la vida y los problemas que se afrontan para llegar a una solución, resaltando que con la búsqueda propia de información perciben que aprenden más que cuando el profesor resolvía solo el problema, comparándolo con el sistema tradicional de enseñanza. Un total de ocho estudiantes sobre diez manifestaron beneficios o mejora en sus habilidades.

Las percepciones de los estudiantes revelaron la utilización de técnicas para verificar y comprobar la hipótesis y su nivel de significancia, usando el estadístico para tomar una decisión de aprobación o rechazo de la hipótesis, en coherencia con lo mencionado por Anderson (2019) respecto al uso del estadístico de prueba para determinar si se desvía lo suficiente del valor hipotético que justifica el rechazo de la hipótesis nula. Al mismo tiempo, se destaca la contribución del ABP en el uso de esta prueba de hipótesis de la media en la mayoría de los casos.

#### **4.2.2. Categoría 2: Pruebas de hipótesis de la proporción**

Los estudiantes mencionaron que realizan las pruebas de hipótesis de la proporción en base a sus conocimientos previos sobre hipótesis nula, hipótesis alterna, matemáticas y estadística descriptiva, de acuerdo con los datos como nivel de significancia o estadístico de prueba, presentados en los problemas de pruebas de hipótesis. De esta forma, proceden a aceptar o rechazar la hipótesis de acuerdo con el gráfico obtenido, el cual resulta de aplicar la fórmula donde se observa la zona de rechazo y no rechazo. Un total de ocho estudiantes sobre diez manifestaron respuestas según lo mencionado.

Los jóvenes explicaron que el docente desarrolló ejemplos previos donde planteó la hipótesis, el nivel de significancia y el estadístico de prueba correspondiente a la proporción. Para ello, previamente registró la proporción muestral y luego la reemplazó en la fórmula. Finalmente, determinó el valor crítico correspondiente a la distribución normal, la misma que llevó al gráfico y sombreó la zona de rechazo y no rechazo, para así determinar si está en la zona de rechazo o no. Nueve de diez estudiantes comentaron que el docente desarrolló ejemplos previos planteando la hipótesis, el nivel de significancia, el estadístico de prueba y la fórmula adecuada, concluyendo la definición en la zona de rechazo o aceptación.

Los participantes explicaron que la metodología ABP ha contribuido de manera positiva en la mejora de sus habilidades de análisis para elaborar conclusiones, además comentaron la importancia de resolver ellos mismos los problemas para seguir produciendo y aprendiendo. También, relacionaron estos aprendizajes con la vida real y los pasos o las dificultades que afrontaron para llegar a una solución, valorando que, con la búsqueda personal de información, perciben un mejor aprendizaje que cuando solo el docente resolvía el problema. Nueve de diez estudiantes mencionaron que el ABP contribuyó en la mejora de sus habilidades de análisis y resolución de casos reales.

En coherencia con Anderson (2019), estos hallazgos evidencian los pasos necesarios para la utilización de la prueba de hipótesis de una proporción, donde sólo se diferencian con la prueba de hipótesis de la media en el uso de la fórmula para calcular el estadístico de prueba que entre otras cosas se requiere calcular previamente la proporción muestral y su error estándar. Al mismo tiempo, se destaca la contribución positiva del ABP en el uso de la prueba de hipótesis para una proporción en la mayoría de los casos.

### 4.2.3. Categoría 3: Pruebas de hipótesis para dos proporciones

Los estudiantes manifestaron que realizan las pruebas de hipótesis para dos proporciones en base a sus conocimientos previos sobre hipótesis nula, hipótesis alterna, matemáticas y estadística descriptiva, los cuales son necesarios para una ejecución de estadística inferencial en base a dos muestras. Varios estudiantes coincidieron en que los conocimientos y habilidades necesarios eran similares a las de una proporción, sólo que en este caso se debe trabajar doble, pues hay dos muestras que se obtienen de una sola población. También, informaron que se debe conocer las fórmulas apropiadas para calcular el estadístico de prueba, el cual se basa en las dos proporciones muestrales del inicio. Finalmente, coinciden al decir que es importante tener conocimientos previos en matemáticas, operaciones y habilidades para estructurar, razonar, esquematizar ejercicios y organizar datos. Los entrevistados que coinciden con lo descrito fueron ocho de un total de diez.

Los participantes también indicaron que el profesor previamente desarrolla ejemplos para plantear la hipótesis, nivel de significancia y calcular el estadístico de prueba correspondiente para dos proporciones. Para ello, halla la proporción en cada muestra y luego la reemplaza en la fórmula. Finalmente, determinaba el valor crítico correspondiente a la distribución normal, la misma que llevaba al gráfico para sombrear la zona de rechazo o no rechazo, para luego tomar la decisión estadística y así concluir mencionando el nivel de significancia con el que es válida o no la hipótesis del investigador. Los entrevistados que consideran haber realizado el desarrollo de la prueba de hipótesis para dos proporciones según las indicaciones del profesor, fueron nueve de un total de diez.

Finalmente, los estudiantes manifestaron que el ABP sí ha contribuido en la mejora de sus habilidades de análisis y resolución de casos reales. Mencionaron que es importante tener un intervalo de tiempo para que ellos mismos intenten la resolución de los problemas, posibilitando su aprendizaje. Por otro lado, algunos lo relacionaron con la vida y las

dificultades que se afrontan para llegar a una solución y otros mencionaron que con la resolución en grupo se logra un mejor avance, pues todos aportan con alguna idea e, inclusive, pueden consultar al profesor para que los guíe al armar la solución o encontrar el camino a la solución del caso. Los que consideran que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades en este tipo de prueba de hipótesis fueron todos.

Estos resultados son coherentes con lo mencionado por Triola (2018), quien explica los pasos que son necesarios para el desarrollo de la prueba de hipótesis para dos proporciones, trabajando con dos muestras aleatorias e independientes, y haciendo el cálculo previo de dos proporciones muestrales para reemplazar en la nueva fórmula del estadístico de prueba. Al mismo tiempo, se destaca la contribución del ABP en el uso de la prueba de hipótesis para dos proporciones en la mayoría de los casos.

#### **4.3. Análisis de la contribución del Aprendizaje Basado en Problemas en el desarrollo de habilidades para el uso de la prueba de hipótesis.**

Los resultados obtenidos a partir del análisis de las variables de la presente investigación permiten dar respuesta a las preguntas planteadas en el primer capítulo de la misma:

**Con relación a la primera pregunta específica:** ¿Cómo contribuye el aprendizaje basado en problemas en el desarrollo de las habilidades para el uso de las pruebas de hipótesis de una media, desde las percepciones de los estudiantes del curso de estadística inferencial de las carreras de ingeniería de una universidad privada de Lima, durante el periodo 2020-I?, las percepciones de los estudiantes revelaron que el Aprendizaje basado en problemas sí contribuye al desarrollo de sus habilidades para el uso de las pruebas de hipótesis de una media, gracias a los siguientes hechos:

Primero, los estudiantes manifestaron que el uso del ABP como estrategia para definir el problema, al identificar las diferentes partes del enunciado con la participación grupal y el planteamiento de la solución paso a paso, favoreció la utilización de la prueba de hipótesis para una media. Fue necesaria la comprensión del problema a partir del enunciado para que, con los ejemplos previos desarrollados por el docente y las habilidades matemáticas de los estudiantes, logren realizar el planteamiento de la hipótesis, nivel de significancia y utilización de la fórmula adecuada para el estadístico de prueba, llegando a una conclusión respecto a la zona de error o aceptación, coincidiendo con Anderson (2019).

Luego, los estudiantes explicaron que realizaron la formulación de hipótesis a través de posibles alternativas obtenidas de la discusión en clase sobre el problema planteado para llegar a una solución, en coherencia con lo mencionado por Vizcarro (2008) cuando refiere que la discusión en grupo sirve para activar los conocimientos previos que los estudiantes tienen sobre el problema, permitiéndoles tanto contrastarlos con los de otros como sumarlos para tener una mejor comprensión inicial del problema; en ese marco, se favoreció la utilización de la prueba de hipótesis para una media cuando, a través de sus conocimientos matemáticos y de estadística descriptiva, los estudiantes formularon la hipótesis alterna y la hipótesis nula, para así continuar con los pasos respectivos de esta prueba de hipótesis y llegar a una conclusión única en base a la decisión estadística, como lo menciona Triola (2018).

Los estudiantes indicaron que emplearon estrategias como la lectura del ejercicio, comprensión del problema, extracción de los datos más importantes y establecimiento de supuestos de solución; todo esto les permitió reconocer el punto de partida del problema y que fluya su pensamiento sobre el tema. También, ayudó a organizar sus ideas para seguir revisar sus saberes previos, usar de material adecuado y llegar a la respuesta. En ese marco, el ABP favoreció la utilización de la prueba de hipótesis para una media cuando, a través de la comprensión del problema, puedo emplear los conceptos de varianza, hipótesis nula, hipótesis

alterna, conocimientos de matemáticas y estadística descriptiva. Luego, con los ejemplos dados por el docente, se logró planear la hipótesis y el nivel de significancia, utilizando luego la fórmula adecuada para el estadístico de prueba, llegando a una conclusión en función a la zona de rechazo o no rechazo, como lo menciona Anderson (2019).

Los estudiantes señalaron que establecieron un cronograma y horario para gestionar sus tiempos, el cual es, generalmente, en horarios nocturnos, donde profundizaban más el tema explicado, utilizando herramientas tecnológicas como celular, tablets, pc, etc. Esto favoreció la utilización de la prueba de hipótesis para una media, ya que mencionaron que desarrollan los pasos de esta prueba de hipótesis luego de los ejemplos brindados por el docente, lo cual implica una organización y tiempo de trabajo para el fin requerido, en coherencia con Gutiérrez, De la Puente, Martínez y Piña (2012), que se corresponde con la categoría 3 del periodo de estudio independiente.

Los estudiantes indicaron que, finalmente, realizaron la discusión de nuevos conocimientos en cuanto a la resolución del problema buscando información, leyendo los chats, escuchando opiniones de los compañeros y viendo videos subidos a la plataforma o en internet. Su experiencia profesional también influyó y, a través de un debate, junto a la retroalimentación dada por el docente, tomaron decisiones para encontrar una adecuada solución. Es por ello que se favoreció la utilización de la prueba de hipótesis para una media al momento en que ellos plantearon los pasos a desarrollar luego de la guía y retroalimentación del docente; esto se corresponde con lo mencionado por Gutiérrez et al. (2012) en la categoría 4 de discusión de nuevos conocimientos y validación de hipótesis.

**Con relación a la segunda pregunta específica:** ¿Cómo contribuye el Aprendizaje basado en problemas en el desarrollo de las habilidades para el uso de las pruebas de hipótesis de una proporción poblacional desde la perspectiva de los estudiantes del curso de estadística inferencial de las carreras de ingeniería de una universidad privada de Lima, durante el periodo

2020-1?, las percepciones de los estudiantes revelaron que el aprendizaje basado en problemas sí contribuye al desarrollo de las habilidades para el uso de las pruebas de hipótesis de una proporción poblacional, explicando las siguientes acciones:

Primero, los estudiantes manifestaron su aprobación del uso del ABP como estrategia para definir el problema mediante la identificación de las diferentes partes del enunciado, la participación grupal y el planteamiento de la solución paso a paso. En base a ello, el ABP favoreció la utilización de la prueba de hipótesis para una proporción cuando los estudiantes pusieron en práctica habilidades como razonar y estructurar los datos de un problema, además de los conocimientos de operaciones básicas en matemáticas que contribuyan a la solución de los ejemplos realizados por el docente, llegando al momento de aceptar o rechazar la hipótesis, de acuerdo con el gráfico que resulta de aplicar la fórmula, como lo menciona Triola (2018).

Los estudiantes explicaron que realizaron la formulación de hipótesis proponiendo posibles alternativas de solución propias ante la discusión en clase del problema planteado. De esta forma, el ABP favoreció la utilización de la prueba de hipótesis para una proporción en tanto permitió que los estudiantes, luego de establecer el nivel de significancia y el estadístico de prueba, evidenciaran un criterio de selección con dos posibilidades que involucran aceptar o rechazar la hipótesis de acuerdo con el gráfico que resulta de aplicar la fórmula, con lo cual encontraron una zona de rechazo y no rechazo, como lo menciona Anderson (2019).

Los estudiantes hicieron referencia al uso de estrategias como la lectura del ejercicio, comprender el problema, extraer los datos más importantes y establecer los supuestos de solución. Todo esto les permitió reconocer el punto de partida del problema y que fluya el pensamiento del estudiante sobre el tema; asimismo, les ayudó a organizar sus ideas al seguir los pasos con sus saberes previos, uso de material adecuado y así llegar a la respuesta, todo esto en coherencia con los resultados de Gil-Galván (2018) respecto a que el ABP constituye medidas útiles para promover una mayor integración de la formación universitaria en los

requerimientos de la vida profesional. Siendo así favoreció la utilización de la prueba de hipótesis para una proporción lo cual se evidencio cuando los estudiantes basados en sus saberes previos en matemáticas; y adicionalmente el dominio de operaciones básicas, habilidades como razonar y estructurar; y luego de los ejemplos dados por el docente, plantearon con datos aleatorios como nivel de significancia y el estadístico de prueba. Luego procedieron a aceptar o rechazar la hipótesis de acuerdo con el gráfico que resulta de aplicar la fórmula con lo cual encontraron una zona de rechazo y no rechazo, como lo menciona Triola (2018).

Los estudiantes señalaron que establecieron un cronograma y horario para gestionar sus tiempos que normalmente es en horarios nocturnos, donde profundizaban más el tema explicado, utilizando las herramientas tecnológicas como celular, tablets, pc, entre otros. Esto favoreció la utilización de la prueba de hipótesis para una proporción con actividades como el planteamiento de nivel de significancia, el estadístico de prueba y el proceso de aceptar o rechazar la hipótesis de acuerdo con el gráfico que resulta de aplicar la fórmula apropiada. De esta manera, se evidencia una organización y tiempo vinculado a cada paso realizado, en coherencia con Gutiérrez et al. (2012), para la categoría 3 correspondiente al periodo del estudio independiente.

Los estudiantes indicaron que finalmente realizaron la discusión de nuevos conocimientos para la resolución del problema buscando información, leyendo los chats, escuchando opiniones de los compañeros y viendo videos subidos a la plataforma o de internet. Asimismo, su experiencia profesional y el desarrollo de debates, junto a la retroalimentación dada por el docente, permitieron a los estudiantes tomar decisiones para encontrar una adecuada solución, de acuerdo con Vilca (2017), en cuyos resultados vincula el trabajo en equipo con ejemplos prácticos de la aplicación del ABP en estudiantes de pregrado.

Es así que, el ABP favoreció la ejecución de la prueba de hipótesis para una proporción, lo cual se evidenció cuando los estudiantes a través de sus saberes previos y dominio de operaciones básicas en matemáticas, y en conjunción con la resolución de ejercicios realizados por el docente y la revisión de estos para su mejor entendimiento, aclararon sus conocimientos para llegar a otros en la realización de los pasos de este tipo de prueba de hipótesis, en coherencia con Gutiérrez et al. (2012) en la categoría 4 correspondiente a la discusión de nuevos conocimientos y validación de hipótesis.

**Con relación a la tercera pregunta:** ¿Cómo contribuye el aprendizaje basado en problemas en el desarrollo de las habilidades para el uso de las pruebas de hipótesis para dos proporciones poblacionales desde la perspectiva de los estudiantes del curso de estadística inferencial de las carreras de ingeniería de una universidad privada de Lima, durante el periodo 2020-1?, las percepciones de los estudiantes revelaron que el aprendizaje basado en problemas sí contribuye al desarrollo de las habilidades para el uso de las pruebas de hipótesis para dos proporciones poblacionales, explicando las siguientes acciones:

Los estudiantes manifestaron el uso del ABP como estrategia al definir el problema al identificar las diferentes partes del enunciado, a través de la participación grupal y planteando la solución paso a paso. En ese marco, el ABP favoreció la utilización de la prueba de hipótesis para dos proporciones, lo que se evidenció cuando los estudiantes con conocimientos básicos en matemáticas, operacionalización y organización de datos, y habilidades para estructurar, razonar, esquematizar ejercicios, lograron obtener dos muestras, definiendo una proporción para cada muestra y planteando la hipótesis, como lo menciona Triola (2018).

Los estudiantes explicaron que realizaron la formulación de hipótesis a través de posibles alternativas obtenidas a partir de la discusión en clase sobre el problema planteado para llegar a una solución. De esta manera el ABP favoreció la utilización de la prueba de hipótesis para dos proporciones cuando, a través de los debates entre sus compañeros y de sus

saberes previos, los estudiantes formularon la hipótesis alterna y la hipótesis nula, para luego continuar con los pasos respectivos de esta prueba de hipótesis y llegar a la única conclusión en base a la decisión estadística, como lo menciona Anderson (2019).

Los estudiantes indicaron que utilizaron estrategias como la lectura del ejercicio, comprender el problema, extraer los datos más importantes y establecer los supuestos de solución. Todo esto les permitió reconocer el punto de partida del problema y que fluya el pensamiento del estudiante sobre el tema; asimismo, ayudó a organizar sus ideas al seguir los pasos con sus saberes previos, uso de material adecuado y así llegar a la respuesta, en coherencia con Cárdenas (2016) cuyos resultados muestran la diferencia con una educación tradicional y que al tener en cuenta “el cómo se enseña” influye directamente en el desempeño del estudiante ; y en ese marco favoreció la utilización de la prueba de hipótesis para dos proporciones lo cual se evidenció porque los estudiantes con conocimientos básicos en matemáticas, operacionalización y organización de datos, habilidades de estructurar, razonar, esquematizar ejercicios; lograron obtener dos muestras de una sola proporción y plantearon la hipótesis, nivel de significancia, calcularon el estadístico, determinaron el valor crítico correspondiente a la distribución normal, la misma que se traducía en un gráfico para encontrar la zona de rechazo y no rechazo, como lo menciona Triola (2018).

Los estudiantes señalaron que establecieron un cronograma y horario para gestionar sus tiempos que normalmente es en horarios nocturnos donde profundizaban más el tema explicado, utilizando las herramientas tecnológicas como celular, tablets, pc, etc.; y en ese marco favoreció la utilización de la prueba de hipótesis para dos proporciones cuando mencionan que desarrollan los pasos de esta prueba de hipótesis luego de los ejemplos brindados por el docente, lo cual conlleva una organización y tiempo de trabajo para el fin requerido, en coherencia con Gutiérrez et al. (2012) en la etapa 3 correspondiente al periodo del estudio independiente.

Los estudiantes indicaron que finalmente realizaron la discusión de nuevos conocimientos en cuanto a la resolución del problema buscando información, leyendo los chats, escuchando opiniones de los compañeros, viendo videos subidos a la plataforma o de la red en general, su experiencia profesional también influyo y a través de un debate y la retroalimentación dada por el docente tomaron las decisiones para encontrar una adecuada solución; y en ese marco favoreció la utilización de la prueba de hipótesis para dos proporciones cuando ellos planteaban los pasos a desarrollar luego de la guía y retroalimentación dada por el docente a través de la solución de problemas similares ; en coherencia con Gutiérrez et al. ( 2012) en la etapa 4 correspondiente a la discusión de nuevos conocimientos y validación de hipótesis.

## Capítulo V: Propuesta de solución

### 5.1. Propósito

Diseñar un taller de capacitación virtual para el desarrollo de las habilidades en el uso de las pruebas de hipótesis basado en la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas como metodología de enseñanza, dirigido a todos los docentes que enseñan el curso de estadística en una universidad privada de Lima

Este propósito plantea como propuesta de solución la implementación de un taller virtual basado en los resultados del trabajo de investigación, los cuales revelaron cómo la aplicación del ABP fue positiva para el curso de estadística inferencial, por lo que se considera una herramienta importante y significativa para que los docentes que enseñan el curso perciban con claridad los beneficios de la investigación. Es importante precisar que se propone un taller virtual con la finalidad de aplicarlo a la brevedad posible, ya que en el contexto actual no podría ser presencial y postergar la propuesta de solución un año no aportaría significativamente a la institución, además que la investigación perdería pertinencia científica. Adicionalmente nuestra propuesta muestra la relevancia en tiempos de pandemia del uso de la tecnología, debido a que todo el proceso de implementación será realizado virtualmente, esto incluye los procedimientos antes, durante y después de la capacitación.

## 5.2. Actividades

### 5.2.1. Sesión 1: Definición del Problema

**Logro:** Al finalizar la sesión 1, el docente define el problema, describiendo sus requerimientos a través de lluvia de ideas, aplicando la identificación de pistas y necesidades de aprendizaje.

**Duración:** dos horas cronológicas.

Tabla 3 Sesión 1: Definición del Problema

Proceso de coordinación previo a la capacitación	Recursos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se coordina con el encargado decano de la facultad y/o el coordinador de la carrera profesional los detalles para iniciar con la sesión 1.</li> <li>• Se prepara la plataforma virtual a utilizar, duración de la sesión, cantidad de participantes, horarios, temario, formato de presentación para la exposición (ppts, videos), logros de aprendizaje, formato y tipo de evaluación.</li> <li>• Se coordina con el docente encargado de brindar el taller, los puntos y el logro que se espera obtener en la sesión.</li> </ul>	Trabajo de investigación Material de clase
Proceso de ejecución de la capacitación	Recursos
<p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El formador promueve la <b><u>vinculación afectiva</u></b> saludando cordialmente a los docentes, agradeciendo y felicitando su compromiso de participación en el taller. Asimismo, fomenta la <b><u>motivación</u></b> con un ejemplo práctico y pregunta ¿qué conocen acerca de la definición de un problema? ¿qué experiencias han tenido al respecto?</li> <li>• Los docentes responden comentan sus <b><u>saberes y experiencias previas</u></b> al respecto, a través de lluvia de ideas.</li> <li>• El formador promueve <b><u>conflicto cognitivo</u></b> con la siguiente <b><u>pregunta problematizadora</u></b>: ¿qué criterios y requerimiento se deben considerar en la definición del problema?</li> <li>• Los docentes responden con algunas ideas de acuerdo con sus conocimientos previos o aquellas generadas del conflicto cognitivo.</li> <li>• El formador <b><u>presenta</u></b> el taller en general y la sesión en particular, enfatizando en la importancia y utilidad de los productos del taller en su labor docente, enfocándose en la</li> </ul>	PPT: Ejemplo de un problema Preguntas de saberes previos Pregunta problematizadora Logros del taller y de la sesión

<p>realidad y precisando que en la sesión podrán responder completamente a la pregunta problematizadora.</p>	
<p><b>Desarrollo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El formador fomenta la <b><u>construcción</u></b> de los saberes presentando un PPT en forma dialogada, en el que se plantea el problema de manera sencilla y práctica, sustentando teóricamente y evidenciando la lógica de lo general a lo específico, basándose en los antecedentes.</li> <li>• Los docentes <b><u>aplican</u></b> el nuevo saber en equipos de trabajo orientados por el formador, quien solicita que cada equipo defina el problema en forma escrita, argumentándolo sobre la base de las ideas presentadas en el PPT y considerando la rúbrica de evaluación.</li> <li>• El formador promueve la <b><u>retroalimentación</u></b> preguntando a los equipos ¿cuáles son los requerimientos, pistas y necesidades de aprendizaje que debe considerar la definición del problema? Los equipos responden en lluvia de ideas.</li> </ul>	<p>PPT de la sesión Rúbrica de evaluación</p>
<p><b>Cierre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El formador aplica la <b><u>rúbrica de evaluación</u></b> del producto.</li> <li>• Los docentes responden a las preguntas de <b><u>metacognición</u></b>: ¿qué capacidad han fortalecido el día de hoy en el desarrollo de la sesión? ¿han necesitado alguna actitud? ¿cuál y por qué?</li> <li>• El formador invita a los equipos a que definan otro problema de manera individual, luego de la sesión, a manera de <b><u>extensión</u></b>.</li> </ul>	<p>Rúbrica de evaluación PPT con las preguntas de metacognición y la indicación de extensión</p>
<b>Proceso de evaluación de la capacitación como evento</b>	<b>Recursos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de los resultados de la encuesta de satisfacción.</li> <li>• Actualización de los diseños de las siguientes sesiones, en función de la satisfacción de los docentes.</li> <li>• Realización del feedback sobre el logro esperado y el logro obtenido por parte de los participantes.</li> </ul>	<p>Encuesta de satisfacción Diseños de las sesiones</p>

**Producto de la sesión:** problema definido por el equipo participante.

### 5.2.2. Sesión 2: Formulación de hipótesis

**Logro:** Al finalizar la sesión 2, el docente aplica la metodología del ABP en un caso para establecer supuestos o tentativas, en un orden lógico, basado en conocimientos previos o data disponible.

**Duración:** dos horas cronológicas.

Tabla 4 Sesión 2: Formulación de hipótesis

Proceso de coordinación previo a la capacitación	Recursos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se coordina con el coordinador de la carrera profesional los detalles para iniciar con la sesión 2.</li> <li>• Se prepara la plataforma virtual a utilizar, duración de la sesión, cantidad de participantes, horarios, temario, formato de presentación para la exposición (ppts, videos), logros de aprendizaje, formato y tipo de evaluación.</li> <li>• Se coordina con el docente encargado de brindar el taller, los puntos y el logro que se espera obtener en la sesión.</li> </ul>	<p>Trabajo de investigación</p> <p>Material de clase</p>
Proceso de ejecución de la capacitación	Recursos
<p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El formador promueve la <b><u>vinculación afectiva</u></b> saludando cordialmente a los docentes, reforzando el agradecimiento y felicitaciones por la participación en el taller. Asimismo, fomenta el interés y la articulación con la sesión anterior solicitando a los docentes participantes sus opiniones sobre la pregunta ¿Qué entendieron por definición del problema?</li> <li>• Los docentes responden a la pregunta y lo hacen en equipos de trabajo y sobre la base del producto presentado en la clase anterior.</li> <li>• El formador promueve <b><u>conflicto cognitivo</u></b> con la siguiente <b><u>pregunta problematizadora</u></b>: ¿Cuál será la respuesta al problema definido?</li> <li>• Los miembros de cada equipo dialogan acerca de las posibles respuestas, supuestos o tentativas para solucionar el problema definido, utilizando sus conocimientos previos del tema y van comentando las alternativas.</li> <li>• El formador <b><u>presenta</u></b> la sesión en particular, enfatizando en la importancia y utilidad del producto de la sesión en su labor docente, enfocándose en la realidad y precisando que en la</li> </ul>	<p>PPT:</p> <p>Ejemplo de un problema</p> <p>Preguntas de saberes previos</p> <p>Pregunta problematizadora</p> <p>Logros del taller y de la sesión</p>

sesión podrán plantear hipótesis de solución a cerca del problema definido.	
<p><b>Desarrollo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El formador fomenta la <b>construcción</b> de los saberes presentando un PPT en forma dialogada, en el que se reflejan las posibles hipótesis de la solución del problema de manera sencilla y práctica, sustentando teóricamente y evidenciando la lógica de lo general a lo específico, basándose en los antecedentes.</li> <li>• Los docentes <b>aplican</b> el nuevo saber en equipos de trabajo orientados por el formador, quien solicita que cada equipo formule hipótesis de solución en forma escrita, argumentándolo sobre la base de las ideas presentadas en el PPT y considerando la rúbrica de evaluación.</li> <li>• El formador promueve la <b>retroalimentación</b> preguntando a los equipos ¿cuáles fueron los supuestos, tentativas y orden lógico que se deben considerar para la formulación de hipótesis? Los equipos responden en lluvia de ideas.</li> </ul>	<p>PPT de la sesión</p> <p>Rúbrica de evaluación</p>
<p><b>Cierre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El formador aplica la <b>rúbrica de evaluación</b> del producto.</li> <li>• Los docentes responden a las preguntas de <b>metacognición</b>: ¿qué capacidad han fortalecido el día de hoy en el desarrollo de la sesión? ¿han necesitado alguna actitud? ¿cuál y por qué?</li> <li>• El formador invita a los equipos a que formulen hipótesis respecto a la tarea de extensión de la sesión anterior.</li> </ul>	<p>Rúbrica de evaluación</p> <p>PPT con las preguntas de metacognición y la indicación de extensión</p>
<b>Proceso de evaluación de la capacitación como evento</b>	<b>Recursos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de los resultados de la encuesta de satisfacción.</li> <li>• Actualización de los diseños de las siguientes sesiones, en función de la satisfacción de los docentes.</li> <li>• Realización del feedback sobre el logro esperado y el logro obtenido por parte de los participantes.</li> <li>• Realización del balance entre la cantidad de asistentes a la sesión 1 con la sesión 2, en caso encontrarse un número menor de participantes, se procede a realizar un análisis de los factores que influyeron en la decisión de cese de estudiantes.</li> </ul>	<p>Encuesta de satisfacción</p> <p>Diseños de las sesiones</p> <p>Cantidad de asistentes</p>

**Producto de la sesión:** hipótesis formulada por los equipos

### 5.2.3. Sesión 3: Gestión del periodo de estudio independiente

**Logro:** Al finalizar la sesión 3, los docentes aplican la metodología del ABP en un caso para buscar información y datos técnicos a fin de refinar las hipótesis y jerarquizarlas por probabilidad.

**Duración:** dos horas cronológicas.

Tabla 5 Sesión 3: Gestión del periodo de estudio independiente

Proceso de coordinación previo a la capacitación	Recursos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se coordina con el coordinador de la carrera profesional los detalles para iniciar con la sesión 3.</li> <li>• Se prepara la plataforma virtual a utilizar, duración de la sesión, cantidad de participantes, horarios, temario, formato de presentación para la exposición (ppts, videos), logros de aprendizaje, formato y tipo de evaluación.</li> <li>• Se coordina con el docente encargado de brindar el taller, los puntos y el logro que se espera obtener en la sesión.</li> </ul>	<p>Trabajo de investigación</p> <p>Material de clase</p>
Proceso de ejecución de la capacitación	Recursos
<p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El formador promueve la <b><u>vinculación afectiva</u></b> saludando cordialmente a los docentes, reforzando el agradecimiento y felicitaciones por la participación en el taller y específicamente en la sesión. Asimismo, fomenta el interés y la articulación con la sesión anterior solicitando a los docentes participantes sus opiniones sobre la pregunta ¿Qué entendieron por formulación de hipótesis?</li> <li>• Los docentes responden comentan sus <b><u>saberes y experiencias previas</u></b> al respecto, a través de lluvia de ideas.</li> <li>• El formador promueve <b><u>conflicto cognitivo</u></b> con la siguiente <b><u>pregunta problematizadora</u></b>: ¿qué criterios y requerimientos se deben considerar para la gestión del periodo de estudio independiente?</li> <li>• Los docentes responden con algunas ideas de acuerdo a sus conocimientos previos o aquellas generadas del conflicto cognitivo.</li> <li>• El formador <b><u>presenta</u></b> el taller en general y la sesión en particular, enfatizando en la importancia y utilidad de los productos del taller en su labor docente, enfocándose en la realidad y precisando que en la sesión podrán conocer los</li> </ul>	<p>PPT:</p> <p>Ejemplo de un problema</p> <p>Preguntas de saberes previos</p> <p>Pregunta problematizadora</p> <p>Logros del taller y de la sesión</p>

alcances y requerimientos del periodo de estudio independiente como parte del problema propuesto.	
<p><b>Desarrollo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El formador fomenta la <b>construcción</b> de los saberes presentando un PPT en forma dialogada, en el que se describe el periodo de estudio independiente de manera sencilla y práctica, sustentando teóricamente y evidenciando la lógica de lo general a lo específico, basándose en los antecedentes.</li> <li>• Los docentes <b>aplican</b> el nuevo saber en equipos de trabajo orientados por el formador, quien solicita que cada equipo defina los alcances y requerimientos para el periodo de estudio independiente en forma escrita, argumentándolo sobre la base de las ideas presentadas en el PPT y considerando la rúbrica de evaluación.</li> <li>• El formador promueve la <b>retroalimentación</b> preguntando a los equipos ¿cómo la búsqueda de información y datos técnicos para refinar las hipótesis y jerarquizarlas por probabilidad; forman parte del desarrollo del periodo de estudio independiente? Los equipos responden en lluvia de ideas.</li> </ul>	<p>PPT de la sesión</p> <p>Rúbrica de evaluación</p>
<p><b>Cierre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El formador aplica la <b>rúbrica de evaluación</b> del producto.</li> <li>• Los docentes responden a las preguntas de <b>metacognición</b>: ¿qué capacidad han fortalecido el día de hoy en el desarrollo de la sesión? ¿han necesitado alguna actitud? ¿cuál y por qué?</li> <li>• El formador invita a los equipos a que desarrollen el periodo de estudio independiente de la tarea de extensión de la sesión anterior.</li> </ul>	<p>Rúbrica de evaluación</p> <p>PPT con las preguntas de metacognición y la indicación de extensión</p>
<b>Proceso de evaluación de la capacitación como evento</b>	<b>Recursos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de los resultados de la encuesta de satisfacción.</li> <li>• Actualización de los diseños de las siguientes sesiones, en función de la satisfacción de los docentes.</li> <li>• Realización del feedback sobre el logro esperado y el logro obtenido por parte de los participantes.</li> <li>• Realización del balance entre la cantidad de asistentes a la sesión 2 con la sesión 3, en caso encontrarse un número menor de participantes, se procede a realizar un análisis de los factores que influyeron en la decisión de cese de estudiantes.</li> </ul>	<p>Encuesta de satisfacción</p> <p>Diseños de las sesiones</p> <p>Cantidad de asistentes</p>

**Producto de la sesión:** reporte que sistematiza la información recopilada en base a los datos técnicos, incluyendo hipótesis afinadas en base a sus posibles propuestas y jerarquizadas por probabilidad.

#### 5.2.4. Sesión 4: Discusión de nuevos conocimientos

**Logro:** Al finalizar la sesión el docente participante aplica la metodología del ABP en un caso para comprobar las hipótesis generadas, revisando, sintetizando y aplicando la nueva información adquirida para evaluar el problema.

**Duración:** dos horas pedagógicas.

Tabla 6 Sesión 4: Discusión de nuevos conocimientos

Proceso de coordinación previo a la capacitación	Recursos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se coordina con el coordinador de la carrera profesional los detalles para iniciar con la sesión 4.</li> <li>• Se prepara la plataforma virtual a utilizar, duración de la sesión, cantidad de participantes, horarios, temario, formato de presentación para la exposición (ppts, videos), logros de aprendizaje, formato y tipo de evaluación.</li> <li>• Se coordina con el docente encargado de brindar el taller, los puntos y el logro que se espera obtener en la sesión.</li> </ul>	<p>Trabajo de investigación</p> <p>Material de clase</p>
Proceso de ejecución de la capacitación	Recursos
<p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El formador promueve la <b><u>vinculación afectiva</u></b> saludando cordialmente a los docentes, reforzando el agradecimiento y felicitaciones por la participación en el taller y específicamente en la sesión. Asimismo, fomenta el interés y la articulación con la sesión anterior solicitando a los docentes participantes sus opiniones sobre la pregunta ¿Qué entendieron por gestión del periodo de estudio independiente?</li> <li>• Los docentes responden comentan sus <b><u>saberes y experiencias previas</u></b> al respecto, a través de lluvia de ideas.</li> <li>• El formador promueve <b><u>conflicto cognitivo</u></b> con la siguiente <b><u>pregunta problematizadora</u></b>: ¿qué criterios y requerimientos se deben considerar para la discusión de nuevos conocimientos?</li> <li>• Los docentes responden con algunas ideas de acuerdo a sus conocimientos previos o aquellas generadas del conflicto cognitivo.</li> <li>• El formador <b><u>presenta</u></b> el taller en general y la sesión en particular, enfatizando en la importancia y utilidad de los productos del taller en su labor docente, enfocándose en la realidad y precisando que en la sesión podrán conocer los criterios y requerimientos para la discusión de nuevos conocimientos.</li> </ul>	<p>PPT:</p> <p>Ejemplo de un problema</p> <p>Preguntas de saberes previos</p> <p>Pregunta problematizadora</p> <p>Logros del taller y de la sesión</p>

<p><b>Desarrollo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El formador fomenta la <b>construcción</b> de los saberes presentando un PPT en forma dialogada, en el que se describe la discusión de nuevos conocimientos de manera sencilla y práctica, sustentando teóricamente y evidenciando la lógica de lo general a lo específico, basándose en los antecedentes.</li> <li>• Los docentes <b>aplican</b> el nuevo saber en equipos de trabajo orientados por el formador, quien solicita que cada equipo defina los criterios y requerimientos para el periodo de estudio independiente en forma escrita, argumentándolo sobre la base de las ideas presentadas en el PPT y considerando la rúbrica de evaluación.</li> <li>• El formador promueve la <b>retroalimentación</b> preguntando a los equipos ¿Qué aspectos o condiciones se deben tomar en cuenta para la discusión de nuevos conocimientos? Los equipos responden en lluvia de ideas.</li> <li>•</li> </ul>	<p>PPT de la sesión</p> <p>Rúbrica de evaluación</p>
<p><b>Cierre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El formador aplica la <b>rúbrica de evaluación</b> del producto.</li> <li>• Los docentes responden a las preguntas de <b>metacognición</b>: ¿qué capacidad han fortalecido el día de hoy en el desarrollo de la sesión? ¿han necesitado alguna actitud? ¿cuál y por qué?</li> <li>• El formador invita a los equipos a que desarrollen la discusión de nuevos conocimientos en la tarea de extensión de la sesión anterior.</li> </ul>	<p>Rúbrica de evaluación</p> <p>PPT con las preguntas de metacognición y la indicación de extensión</p>
<p><b>Proceso de evaluación de la capacitación como evento</b></p>	<p><b>Recursos</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de los resultados de la encuesta de satisfacción.</li> <li>• Actualización de los diseños de las siguientes sesiones, en función de la satisfacción de los docentes.</li> <li>• Realización de feedback sobre el logro esperado y el logro obtenido por parte de los participantes.</li> <li>• Realización de un balance entre la cantidad de asistentes a la sesión 3 con la sesión 4, en caso encontrarse un número menor de participantes, se procede a realizar un análisis de los factores que influyeron en la decisión de cese de estudiantes.</li> </ul>	<p>Encuesta de satisfacción</p> <p>Diseños de las sesiones</p> <p>Cantidad de asistentes</p>

**Producto de la sesión:** Informe del problema resuelto.

### 5.2.5. Sesión 5: Implementación del ABP en la enseñanza de la estadística

**Logro:** Al finalizar la sesión 5, el docente participante internaliza y describe los pasos de la aplicación de la metodología del ABP en los estudiantes, para el uso correcto de las pruebas de hipótesis en sus tres dimensiones.

**Duración:** dos horas cronológicas.

Tabla 7 Sesión 5: Implementación del ABP en la enseñanza de la Estadística

Proceso de coordinación previo a la capacitación	Recursos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se coordina con el coordinador de la carrera profesional los detalles para iniciar con la sesión 5.</li> <li>• Se prepara la plataforma virtual a utilizar, duración de la sesión, cantidad de participantes, horarios, temario, formato de presentación para la exposición (ppts, videos), logros de aprendizaje, formato y tipo de evaluación.</li> <li>• Se coordina con el docente encargado de brindar el taller, los puntos y el logro que se espera obtener en la sesión.</li> </ul>	<p>Trabajo de investigación</p> <p>Material de clase</p>
Proceso de ejecución de la capacitación	Recursos
<p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El formador promueve la <b><u>vinculación afectiva</u></b> saludando cordialmente a los docentes, dándoles la bienvenida a la última sesión, agradeciendo y felicitando su compromiso para terminar el taller. Asimismo, fomenta el interés y la articulación con la sesión anterior solicitando a los docentes participantes sus opiniones sobre la pregunta ¿Qué entendieron por discusión de nuevos conocimientos? ¿Qué les pareció haber resuelto el problema? ¿Cómo se sienten respecto a ello?</li> <li>• Los docentes responden, comentan sus <b><u>saberes y experiencias adquiridas en el proceso y lo hacen</u></b>, a través de lluvia de ideas.</li> <li>• El formador promueve <b><u>conflicto cognitivo</u></b> con la siguiente <b><u>pregunta problematizadora</u></b>: ¿Cuáles son los pasos para la implementación del ABP en la enseñanza de la estadística?</li> <li>• Los docentes responden con algunas ideas de acuerdo a lo aprendido y experimentado y según sus conclusiones del conflicto cognitivo.</li> <li>• El formador <b><u>presenta</u></b> la sesión en particular, enfatizando en la importancia y utilidad de los productos del taller en su labor docente, enfocándose en la realidad y precisando que en la sesión podrán internalizar y describir los pasos para la implementación del ABP en la enseñanza de la estadística.</li> </ul>	

<p><b>Desarrollo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El formador fomenta la <b>construcción</b> de los saberes presentando un PPT en forma dialogada, en el que se describe la implantación de los pasos del ABP en la enseñanza de la estadística y específicamente en las pruebas de hipótesis, de manera sencilla y práctica, sustentando teóricamente y evidenciando la lógica de lo general a lo específico, basándose en los antecedentes.</li> <li>• Los docentes <b>aplican</b> el nuevo saber en equipos de trabajo orientados por el formador, quien solicita que cada equipo defina los pasos para la implementación del ABP en el curso de estadística en forma escrita, argumentándolo sobre la base de las ideas presentadas en el PPT y considerando la rúbrica de evaluación.</li> <li>• El formador promueve la <b>retroalimentación</b> preguntando a los equipos ¿cómo el internalizar y describir los pasos de la metodología del ABP permite su implementación en el curso de estadística y específicamente en la prueba de hipótesis? Los equipos responden en lluvia de ideas.</li> <li>•</li> </ul>	<p>PPT de la sesión</p> <p>Rúbrica de evaluación</p>
<p><b>Cierre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El formador aplica la <b>rúbrica de evaluación</b> del producto.</li> <li>• Los docentes responden a las preguntas de <b>metacognición</b>: ¿qué capacidad han fortalecido el día de hoy en el desarrollo de la sesión? ¿han necesitado alguna actitud? ¿cuál y por qué?</li> <li>• El formador invita a los equipos a que reflexionen y adquieran el compromiso de implementar esta metodología para la enseñanza de la estadística.</li> </ul>	<p>Rúbrica de evaluación</p> <p>PPT con las preguntas de metacognición y la indicación de extensión</p>
<b>Proceso de evaluación de la capacitación como evento</b>	<b>Recursos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretación de los resultados de la encuesta de satisfacción.</li> <li>• Actualización de los diseños de las siguientes sesiones, en función de la satisfacción de los docentes.</li> <li>• Realización del feedback sobre el logro esperado y el logro obtenido por parte de los participantes.</li> <li>• Realización del balance entre la cantidad de asistentes a la sesión 4 con la sesión 5, en caso encontrarse un número menor de participantes, se procede a realizar un análisis de los factores que influyeron en la decisión de cese de estudiantes.</li> </ul>	<p>Encuesta de satisfacción</p> <p>Diseños de las sesiones</p> <p>Cantidad de asistentes</p>

**Producto de la sesión:** Carta de compromiso firmado por todos los docentes participantes y avalado por la coordinación del curso para desarrollar esta metodología, para la enseñanza de la estadística.

### 5.3. Sesiones de clases en la práctica, de los cuatro pasos del ABP en el uso de las pruebas de hipótesis

#### SESIÓN 1: DEFINICION DEL PROBLEMA

<b>Tema de la sesión de aprendizaje</b>	Definición del problema	<b>Semana</b>	1
<b>Logro de aprendizaje</b>	Al finalizar la sesión 1, el docente define el problema, describiendo sus requerimientos a través de lluvia de ideas, aplicando la identificación de pistas y necesidades de aprendizaje.		

Actividades	Descripción de la actividad	Tiempo	Materiales
Desarrollo de la Clase	<p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El formador promueve la <b><u>vinculación afectiva</u></b> saludando cordialmente a los docentes, agradeciendo y felicitando su compromiso de participación en el taller virtual a través de la plataforma zoom. Asimismo, fomenta la <b><u>motivación</u></b> con la pregunta ¿qué conocen acerca de la definición de un problema? ¿qué experiencias han tenido al respecto?</li> <li>Los docentes responden comentan sus <b><u>saberes y experiencias previas</u></b> al respecto, a través de lluvia de ideas.</li> </ul>	30min.	Plataforma zoom PPT: Ejemplo de un problema Padlet: Para recoger respuestas de los participantes (lluvia de ideas).
	<p><b>Desarrollo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El formador determina grupos de trabajo de 3 a 5 participantes y se les delega roles: secretario, portavoz y coordinador.</li> <li>El formador presenta el siguiente enunciado: La actividad principal de la empresa TUPAY S.A., es la producción y venta de cemento, incluyendo las actividades de extracción, procesamiento y transporte de minerales metálicos y no metálicos desde sus canteras hasta la planta de producción. La gerencia de TUPAY ha recibido un informe de las dos plantas de producción, donde se indica:</li> </ul>	90min.	Plataforma Zoom PPT de la sesión Padlet: Para recoger respuestas de los

Actividades	Descripción de la actividad	Tiempo	Materiales															
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Planta de Camaná: La producción promedio por día de cemento (cientos de bolsas) es menor que 95 cientos de bolsas. Y que la proporción de trabajadores que están insatisfechos por los horarios asignados de trabajo es mayor a 20%.</li> <li>○ Planta de Caravelí: La producción promedio diaria es diferente de 50 cientos de bolsas, además, en esta planta, la proporción de días que tiene una producción menor a 62 cientos de bolsas es mayor a 45%.</li> </ul> <p>La verificación y conclusión del informe se la encargan a su grupo de trabajo. Si se corrobora lo indicado en el informe, la gerencia tomará las siguientes decisiones en las plantas:</p> <table border="1" data-bbox="448 831 1078 1077"> <thead> <tr> <th>Planta</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Camaná</td> <td>Mejorar los procesos de producción y el de asignación de tareas a los trabajadores</td> </tr> <tr> <td>Caravelí</td> <td>Implementar una campaña publicitaria para incrementar el consumo de cemento</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>● El formador solicita a los grupos presentar en forma de cuadro lo que sabemos del problema y lo que falta averiguar o necesitaríamos saber, para ello se crean sub-salas en la plataforma zoom para las coordinaciones, promoviendo de esta forma el <b><u>conflicto cognitivo y aprendizajes colaborativos.</u></b></li> </ul> <p>Algún grupo podría presentar, por ejemplo:</p> <table border="1" data-bbox="355 1494 1078 1957"> <thead> <tr> <th>Sabemos</th> <th>Nos hace falta Saber</th> <th>Ideas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>En la planta de Camaná según reporte ha bajado la producción.</td> <td>Corroborar ese reporte</td> <td>Tomar registro de la producción en un periodo de tiempo</td> </tr> <tr> <td>En la planta Camaná según reporte los trabajadores están insatisfechos</td> <td>Corroborar ese reporte</td> <td>Realizar una encuesta de satisfacción a los trabajadores</td> </tr> </tbody> </table>	Planta	Acción	Camaná	Mejorar los procesos de producción y el de asignación de tareas a los trabajadores	Caravelí	Implementar una campaña publicitaria para incrementar el consumo de cemento	Sabemos	Nos hace falta Saber	Ideas	En la planta de Camaná según reporte ha bajado la producción.	Corroborar ese reporte	Tomar registro de la producción en un periodo de tiempo	En la planta Camaná según reporte los trabajadores están insatisfechos	Corroborar ese reporte	Realizar una encuesta de satisfacción a los trabajadores		participantes (lluvia de ideas).
Planta	Acción																	
Camaná	Mejorar los procesos de producción y el de asignación de tareas a los trabajadores																	
Caravelí	Implementar una campaña publicitaria para incrementar el consumo de cemento																	
Sabemos	Nos hace falta Saber	Ideas																
En la planta de Camaná según reporte ha bajado la producción.	Corroborar ese reporte	Tomar registro de la producción en un periodo de tiempo																
En la planta Camaná según reporte los trabajadores están insatisfechos	Corroborar ese reporte	Realizar una encuesta de satisfacción a los trabajadores																

Actividades	Descripción de la actividad			Tiempo	Materiales																						
	En la planta de Caraveli según reporte las producciones promedio diarias son diferentes	Corroborar ese reporte	Tomar registro de las producciones diarias por varios días.																								
<p>• Después de que los grupos entreguen los cuadros el formador les alcanza los siguientes registros:</p> <p>Planta Camaná durante 9 días</p> <p><b>Producción de Cemento en la planta de Camaná (cientos de bolsas)</b></p> <p><b>38 54 107 94 44 104 100 40 98</b></p> <p>Resultado de una encuesta de satisfacción laboral de una muestra de 80 empleados en la planta Camaná.</p> <div data-bbox="368 976 1062 1458" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Gráfico N°1: Distribución porcentual de trabajadores según satisfacción</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <caption>Data for Gráfico N°1</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Totalmente insatisfecho</td> <td>~10%</td> </tr> <tr> <td>Totalmente satisfecho</td> <td>~90%</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>Planta de Caravelí, tomas muestra por 88 días, gráfico de la producción diaria de cemento.</p> <div data-bbox="368 1588 1070 1973" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Gráfico N°2 : Distribución de días según producción de</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <caption>Data for Gráfico N°2</caption> <thead> <tr> <th>Producción (cientos de bolsas)</th> <th>Días</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>38</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>46</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>54</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>62</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>70</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>78</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> </div>						Categoría	Porcentaje	Totalmente insatisfecho	~10%	Totalmente satisfecho	~90%	Producción (cientos de bolsas)	Días	30	5	38	10	46	15	54	10	62	8	70	5	78	2
Categoría	Porcentaje																										
Totalmente insatisfecho	~10%																										
Totalmente satisfecho	~90%																										
Producción (cientos de bolsas)	Días																										
30	5																										
38	10																										
46	15																										
54	10																										
62	8																										
70	5																										
78	2																										

Actividades	Descripción de la actividad	Tiempo	Materiales
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El formador solicita que cada equipo defina el problema en forma escrita, proyectando mediante un ppt la siguiente sugerencia de estructura: ¿Cómo podemos.....de modo tal que.....? para ello se reúnen en sub-salas en la plataforma zoom.</li> <li>Cada Equipo presenta a los otros la definición del problema compartiendo pantalla en la plataforma zoom. Algún grupo podría definir, por ejemplo: ¿Cómo podemos trabajar la data presentada de modo tal que gerencia tome la mejor decisión en cada planta?</li> </ul>		
	<p><b>Cierre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación de un PPT que resume las actividades realizadas en la sesión.</li> <li>El formador invita a los equipos a que definan otro problema de manera individual, luego de la sesión, a manera de <b>extensión</b>.</li> </ul>	10min.	PPT explicando el rol del formulador y lo que se ha desarrollado.

## SESIÓN 2: FORMULACION DE HIPOTESIS

<b>Tema de la sesión de aprendizaje</b>	Formulación de Hipótesis	<b>Semana</b>	2
<b>Logro de aprendizaje</b>	Al finalizar la sesión 2, el docente formula supuestos o tentativas, en un orden lógico, basado en conocimientos previos o data disponible como posibles soluciones del problema.		

Actividades	Descripción de la actividad	Tiempo	Materiales
Desarrollo de la Clase	<p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El formador promueve la <b>vinculación afectiva</b> saludando cordialmente a los docentes, reforzando el agradecimiento y felicitaciones por la participación en el taller. Asimismo, fomenta el interés y la articulación con la sesión anterior solicitando a los docentes participantes sus opiniones sobre la pregunta ¿Cuál fue el proceso que se utilizó la sesión anterior para definir del problema?</li> <li>Los docentes responden a la pregunta de forma escrita a través del uso de un padlet dando espacio al formador para dar pequeñas retroalimentaciones.</li> </ul>	20min.	Plataforma zoom  Padlet:  Para recoger respuestas de los participantes.

Actividades	Descripción de la actividad	Tiempo	Materiales
	<p><b>Desarrollo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El formador promueve <b>conflicto cognitivo</b> con la siguiente <b>pregunta problematizadora</b>: ¿Cuál será la respuesta al problema definido? ¿De qué manera podría llegar a la respuesta?</li> <li>• Los miembros de cada equipo son enviados a sub-salas en la plataforma zoon donde dialogan acerca de las posibles respuestas, supuestos o tentativas para solucionar el problema definido, utilizando sus conocimientos previos del tema y van comentando las alternativas.</li> <li>• Una posible respuesta de un grupo podría ser por ejemplo: “Podemos sacar la media de producción en ambas plantas y con esos valores responder”, etc.</li> <li>• Los voceros de cada grupo formado presentaran sus hipótesis al resto de los grupos de manera expositiva</li> <li>• El formador direcciona y realiza repreguntas para que cada grupo identifique la información o metodologías que necesitan recopilar para validar sus hipótesis o tentativas de resolución al problema.</li> </ul>	80min.	Plataforma Zoom
	<p><b>Cierre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de un PPT que resume las actividades realizadas en la sesión.</li> </ul>	20min.	PPT explicando el papel del formulador y lo que se ha desarrollado (mapa mental).

### SESIÓN 3: GESTIÓN DEL PERIODO DE ESTUDIO INDEPENDIENTE

<b>Tema de la sesión de aprendizaje</b>	Gestión del Periodo de Estudio Independiente	<b>Semana</b>	3
<b>Logro de aprendizaje</b>	Al finalizar la sesión 3, los docentes buscan información y datos técnicos a fin de refinar las hipótesis y jerarquizarlas por probabilidad.		

Actividades	Descripción de la actividad	Tiempo	Materiales						
Desarrollo de la Clase	<p><b>Inicio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El formador promueve la <b>vinculación afectiva</b> saludando cordialmente a los docentes, reforzando el agradecimiento y felicitaciones por la participación en el taller. Asimismo, fomenta el interés y la articulación con la sesión anterior solicitando a los docentes participantes sus opiniones sobre la pregunta ¿Cuál fue el proceso que se utilizó la sesión anterior para formular las posibles soluciones al problema?</li> <li>Los docentes responden a la pregunta de forma escrita a través del uso de un padlet dando espacio al formador para dar pequeñas retroalimentaciones.</li> </ul>	20min.	Plataforma zoom  Padlet:  Para recoger respuestas de los participantes.						
	<p><b>Desarrollo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El formador promueve <b>conflicto cognitivo</b> con la siguiente <b>pregunta problematizadora</b>: ¿Qué se debe considerar para organizar la búsqueda de información? ¿De qué manera podría presentar las ideas más importantes de la información recopilada?</li> <li>Los miembros de cada equipo son derivados a sub-salas en la plataforma zoom donde dialogan acerca de las formas en que se organizan en tiempo y actividades para buscar información y resumirla.</li> <li>Algún Docente podría decir, por ejemplo: Generalmente tengo una agenda con una lista de actividades o utilizo el tiempo del transporte público para leer información relevante o uso mapas conceptuales para resumir la información nueva, etc.</li> <li>El formador les solicita entregar un cuadro de actividades y responsables de búsqueda de información necesarias para evaluar las tentativas de resolución que se formularon la sesión anterior.</li> </ul> <p>Algún grupo podría entregar, por ejemplo:</p> <table border="1" data-bbox="384 1626 1070 1980"> <thead> <tr> <th data-bbox="384 1626 852 1682">Actividad</th> <th data-bbox="852 1626 1070 1682">Responsable</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="384 1682 852 1816">Buscar metodologías que utilicen niveles de confianza y significancia, utilizando probabilidades.</td> <td data-bbox="852 1682 1070 1816">Docente 1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="384 1816 852 1980">Buscar como validar datos e información para una población a partir de las observaciones muestrales.</td> <td data-bbox="852 1816 1070 1980">Docente 2</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	Responsable	Buscar metodologías que utilicen niveles de confianza y significancia, utilizando probabilidades.	Docente 1	Buscar como validar datos e información para una población a partir de las observaciones muestrales.	Docente 2	90min.	Plataforma Zoom
Actividad	Responsable								
Buscar metodologías que utilicen niveles de confianza y significancia, utilizando probabilidades.	Docente 1								
Buscar como validar datos e información para una población a partir de las observaciones muestrales.	Docente 2								

Actividades	Descripción de la actividad		Tiempo	Materiales
	Buscar ejemplos similares en internet.	Docente 3		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El formador les dará el tiempo de una hora para que realicen sus búsquedas, sinteticen la información y se la presenten a su grupo, para que en conjunto contrasten la información vs sus hipótesis de resolución del problema.</li> </ul>			
	<b>Cierre:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación de un PPT que resume las actividades realizadas en la sesión.</li> </ul>		10min.	PPT explicando el papel del formulador y lo que se ha desarrollado (mapa mental).

#### SESIÓN 4: DISCUSION DE NUEVOS CONOCIMIENTOS

<b>Tema de la sesión de aprendizaje</b>	Discusión de Nuevos Conocimientos	<b>Semana</b>	4
<b>Logro de aprendizaje</b>	Al finalizar la sesión 4, el docente participante comprueba las hipótesis generadas, revisando, sintetizando y aplicando la nueva información adquirida para evaluar el problema.		

Actividades	Descripción de la actividad	Tiempo	Materiales
Desarrollo de la Clase	<b>Inicio:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>El formador promueve la <b>vinculación afectiva</b> saludando cordialmente a los docentes, reforzando el agradecimiento y felicitaciones por la participación en el taller. Asimismo, fomenta el interés y la articulación con la sesión anterior solicitando a los docentes participantes sus opiniones sobre la pregunta <b>¿Cuál fue el proceso que se utilizó la sesión anterior para las formulaciones de hipótesis y gestión del periodo de estudio independiente?</b></li> <li>Los docentes responden a la pregunta de forma escrita a través del uso de un padlet dando espacio al formador para dar pequeñas retroalimentaciones.</li> </ul>	20min.	Plataforma zoom  Padlet:  Para recoger respuestas de los participantes.

Actividades	Descripción de la actividad	Tiempo	Materiales
	<p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El formador envía a los participantes a sus grupos de trabajo en sub-salas en la plataforma zoom donde contrastaran la información que adquirieron de manera independiente versus las hipótesis planteadas, probando las posibles resoluciones al problema.</li> <li>• Los participantes deben presentar sus modelos de resoluciones del problema a mano alzada, tomando fotos de la resolución para posterior presentación en la plataforma a todos los equipos.</li> </ul> <p>Por ejemplo, algún grupo podría presentar:</p> <p><b>Planta de Camaná Interpretación:</b></p> <p>Determinar si se debe mejorar los procesos de producción y el de asignación de tareas a los trabajadores</p> <p>Representación:</p> <p>X1: Producción de cemento por día (cientos de bolsas) X2: Nivel de satisfacción por el trabajo asignado</p> <p>Herramienta Estadística: Prueba de hipótesis para la media y la proporción.</p> <p><math>H_0: \mu \geq 95</math></p> <p><math>H_1: \mu &lt; 95</math></p> <p><math>H_0: P \leq 0,20</math></p> <p><math>H_1: P &gt; 0,20</math></p> <p><math>\alpha = 0,10</math></p> <p><math>T_{cal} = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \sim t_{(n-1)}</math>      <math>Z_{cal} = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}} \sim N(0; 1)</math></p>	80min.	Plataforma Zoom

Actividades	Descripción de la actividad	Tiempo	Materiales						
	<p>Cálculos</p> <table border="1" data-bbox="368 320 1070 394"> <thead> <tr> <th>n<sub>1</sub></th> <th>Media</th> <th>Desviación E.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>9</td> <td>75.4444</td> <td>30.3608</td> </tr> </tbody> </table> <p><math>\hat{p} = 0.40</math> ; <math>n_2=80</math></p> $t_{cal} = \frac{75,4444 - 95}{\frac{30,3608}{\sqrt{9}}} = -1,9323; \quad t_{crit} = -1,3968$ $Z_{cal} = \frac{0,40 - 0,20}{\sqrt{\frac{0,20(1 - 0,20)}{80}}} = 4,4721; \quad Z_{crit} = 1,28$ <p>Análisis:</p> <p>Para el caso de la media</p> <p>Como el valor de la estadística de prueba es menor que - 1,3968, se rechaza la hipótesis nula. Bajo un nivel de significación del 10% podemos afirmar que el promedio de producción de cemento por día es menor que 95 cientos de bolsas.</p> <p>Para el caso de la proporción</p> <p>Como el valor de la estadística de prueba es mayor que 1,28, se rechaza la hipótesis nula. Bajo un nivel de significación del 10% podemos afirmar que la proporción de trabajadores que están insatisfechos por los horarios asignados de trabajo es mayor a 20%.</p> <p>Argumentación:</p> <p>Del análisis anterior la gerencia de TUPAY S.A. debe mejorar los procesos de producción y el de asignación de tareas a los trabajadores.</p> <p><b>Planta de Caravelí Interpretación:</b>  Determinar si se debe implementar una campaña publicitaria para incrementar el consumo de cemento</p> <p>Representación:  X1: Producción de cemento por día (cientos de bolsas)  X2: Nivel de producción (menor a 62 o mayor o igual a 62 cientos de bolsas) Herramienta Estadística: Prueba de hipótesis para la media y la proporción.</p> <p><math>H_0: \mu = 50</math>  <math>H_1: \mu \neq 50</math></p>	n <sub>1</sub>	Media	Desviación E.	9	75.4444	30.3608		
n <sub>1</sub>	Media	Desviación E.							
9	75.4444	30.3608							

Actividades	Descripción de la actividad	Tiempo	Materiales																																																																							
	<p>X1: Producción de cemento por día (cientos de bolsas)</p> <p><math>H_0: P \leq 0,45</math>  <math>H_1: P &gt; 0,45</math></p> <p><math>\alpha = 0,10</math></p> <p>Estadística de prueba: Distribución t de Student y distribución normal estándar.</p> $T_{cal} = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}} \sim t_{(n-1)} \quad Z_{cal} = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}} \sim N(0; 1)$ <p>Del gráfico obtenemos:</p> <table border="1" data-bbox="368 707 1070 1032"> <thead> <tr> <th>Producción</th> <th>X</th> <th>fi</th> <th>(X)(fi)</th> <th>fi(x-)^2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>30</td><td>38</td><td>34</td><td>5</td><td>170</td><td>3523,305785</td></tr> <tr><td>38</td><td>46</td><td>42</td><td>12</td><td>504</td><td>4127,206612</td></tr> <tr><td>46</td><td>54</td><td>50</td><td>16</td><td>800</td><td>1779,305785</td></tr> <tr><td>54</td><td>62</td><td>58</td><td>20</td><td>1160</td><td>129,5867769</td></tr> <tr><td>62</td><td>70</td><td>66</td><td>11</td><td>726</td><td>327,2727273</td></tr> <tr><td>70</td><td>78</td><td>74</td><td>9</td><td>666</td><td>1629,22314</td></tr> <tr><td>78</td><td>86</td><td>82</td><td>8</td><td>656</td><td>3682,380165</td></tr> <tr><td>86</td><td>94</td><td>90</td><td>5</td><td>450</td><td>4337,85124</td></tr> <tr><td>94</td><td>102</td><td>98</td><td>2</td><td>196</td><td>2805,68595</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>88</td><td>5328</td><td>22341,81818</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="368 1061 1070 1137"> <thead> <tr> <th>n<sub>2</sub></th> <th>Media</th> <th>Desviación E.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>88</td> <td>60.5455</td> <td>16.0251</td> </tr> </tbody> </table> $\hat{p} = \frac{5 + 12 + 16 + 20}{88} = \frac{53}{88}$ $t_{cal} = \frac{60,5455 - 50}{\frac{16,0251}{\sqrt{88}}} = 6,1732; \quad t_{crit} = \pm 1,663$ $Z_{cal} = \frac{\frac{53}{88} - 0,45}{\sqrt{\frac{0,45(1-0,45)}{88}}} = 2,8713; \quad Z_{crit} = 1,28$	Producción	X	fi	(X)(fi)	fi(x-)^2	30	38	34	5	170	3523,305785	38	46	42	12	504	4127,206612	46	54	50	16	800	1779,305785	54	62	58	20	1160	129,5867769	62	70	66	11	726	327,2727273	70	78	74	9	666	1629,22314	78	86	82	8	656	3682,380165	86	94	90	5	450	4337,85124	94	102	98	2	196	2805,68595				88	5328	22341,81818	n <sub>2</sub>	Media	Desviación E.	88	60.5455	16.0251		
Producción	X	fi	(X)(fi)	fi(x-)^2																																																																						
30	38	34	5	170	3523,305785																																																																					
38	46	42	12	504	4127,206612																																																																					
46	54	50	16	800	1779,305785																																																																					
54	62	58	20	1160	129,5867769																																																																					
62	70	66	11	726	327,2727273																																																																					
70	78	74	9	666	1629,22314																																																																					
78	86	82	8	656	3682,380165																																																																					
86	94	90	5	450	4337,85124																																																																					
94	102	98	2	196	2805,68595																																																																					
			88	5328	22341,81818																																																																					
n <sub>2</sub>	Media	Desviación E.																																																																								
88	60.5455	16.0251																																																																								
	<p><b>Cierre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de un PPT que resume las actividades realizadas en la sesión.</li> <li>• Los participantes rinden una coevaluación donde evalúan a sus pares en el desarrollo del trabajo en equipo.</li> <li>• Los participantes rinden una autoevaluación acerca de su participación en la resolución del problema</li> </ul>	20min.	PPT explicando el papel del formulador y lo que se ha desarrollado.																																																																							

#### 5.4. Cronograma de ejecución

Tabla 8 Cronograma de ejecución

Actividades	Cronograma en semanas
Sesión 1: Definición del problema	Semana 1
Sesión 2: Formulación de hipótesis	Semana 2
Sesión 3: Gestión del periodo de estudio independiente	Semana 3
Sesión 4: Discusión de nuevos conocimientos	Semana 4
Sesión 5: Implementación del ABP en la enseñanza de la estadística	Semana 5

#### 5.5. Análisis costo / beneficio

Tabla 9 Análisis costo/beneficio

Actividades	Recurso	Costo unitario	Número de horas	Total
Elaboración de los materiales para el desarrollo de las cinco sesiones (10 horas): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laptop o PC</li> <li>• Elaboración de PPT para cada sesión.</li> <li>• Internet</li> </ul>	Honorarios	S/. 50	10	S/ 500,00
Conducción de las cinco sesiones del taller (10 horas)	Honorarios	S/. 50	10	S/ 500,00
<b>Total</b>				<b>S/1.000,00</b>

Es importante especificar que los honorarios corresponden al trabajo realizado fuera del horario habitual de trabajo del docente que va a capacitar y que es uno de los integrantes del equipo.

El costo de la propuesta de solución asciende a la suma de S/ 1.000,00. Este mismo monto constituye un beneficio económico y académico para la universidad, ya que es preciso señalar que esta propuesta contribuirá a la mejora en la formación profesional de los estudiantes, promoviendo el desarrollo de sus habilidades en el uso de las pruebas de hipótesis a través de la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas. Este fortalecimiento en el rendimiento de los estudiantes contribuirá, al mismo tiempo, a su permanencia en la institución,

evitando la deserción estudiantil. Finalmente, esta propuesta también beneficia a los docentes, ya que su enseñanza puede ser más eficaz y puede mejorar su desempeño profesional.

## Conclusiones

**PRIMERA.** - El Aprendizaje Basado en Problemas como metodología de enseñanza contribuye al desarrollo de las habilidades para el uso de las pruebas de hipótesis, desde las percepciones de los estudiantes. Ellos explican que han alcanzado el conocimiento de una forma diferente a la enseñanza tradicional, en base a la capacidad de autoaprendizaje, propuestas de alternativas de solución, manejo de sus recursos y sus tiempos, teniendo como logro final del curso el aprendizaje activo gracias a la aplicación del ABP. Todo esto demuestra la utilidad e importancia de aplicación de esta metodología en el curso de estadística inferencial en las carreras de ingeniería.

**SEGUNDA.** - El Aprendizaje Basado en Problemas constituye una herramienta poderosa de enseñanza que contribuye al desarrollo de las habilidades para el uso de las pruebas de hipótesis de una media. Las percepciones de los estudiantes en la mayoría de los casos indicaron la importancia de la definición del problema, debido a que posibilita el planteamiento de una resolución a través del uso de pistas y estrategias, como identificar los datos más importantes, recurrir a conocimientos previos y observar las alternativas que puedan aplicarse con la finalidad de proyectar posibles tentativas de solución o hipótesis.

**TERCERA.** - Las percepciones de los estudiantes sobre el aprendizaje basado en problemas en relación con la prueba de hipótesis de una proporción, indican la importancia de realizar los pasos consecutivos y necesarios para llegar a la solución correcta. La secuencia de actividades va desde el análisis de los datos presentados en el problema, como nivel de significancia o estadístico de prueba, para aceptar o rechazar la hipótesis de acuerdo con el gráfico, el cual resultó de aplicar la fórmula donde se observa la zona de rechazo y no rechazo. La presentación y resolución de problemas similares por el docente fue crucial para que se logre el uso apropiado de este tipo de prueba de hipótesis.

**CUARTA.** - El aprendizaje basado en problemas es una metodología didáctica funcional con características que plantean situaciones o simulaciones muy reales del futuro entorno laboral de los estudiantes. Al mismo tiempo, contribuye como base para el aprendizaje de la prueba de hipótesis para dos proporciones, debido a que los jóvenes lograron cumplir con el objetivo de resolver la problemática planteada, utilizando los procedimientos necesarios del estadístico de prueba respectivo y realizar dichas actividades, donde se evidencia la aplicación de esta metodología. Los resultados revelaron los progresos significativos respecto a la solución de problemas reales en estudiantes de ingeniería, así como para detectar y mejorar puntos débiles en la formación de los nuevos profesionales.

## Recomendaciones

**PRIMERA.** - Realizar un taller dividido en sesiones, a los docentes del curso de estadística para capacitarlos en la metodología del aprendizaje basado en problemas y lo apliquen en el desarrollo de sus clases. Debido a las perspectivas de la mayoría de los estudiantes encuestados; esta técnica es útil para el aprendizaje y desarrollo de problemas de pruebas de hipótesis, considerando los tres tipos de pruebas como son: prueba de hipótesis de la media, de la proporción y para las dos proporciones. Debido a ello se recomienda aplicar la metodología del aprendizaje basado en problemas en otras carreras y disciplinas universitarias de manera progresiva midiendo a intervalos constantes el rendimiento de los alumnos a través de diferentes instrumentos en miras del fortalecimiento de los conocimientos de los estudiantes y preparación para el futuro.

**SEGUNDA.** – Aplicar lo aprendido en cada una de las sesiones de la capacitación: definición del problema, formulación de hipótesis, gestión del periodo de estudio independiente y discusión de nuevos conocimientos en los estudiantes, para el uso correcto de la prueba de hipótesis de la media, disminuyendo la probabilidad de no alcanzar el logro de aprendizaje. De esta manera el docente acompañará al estudiante en el proceso de ejecución, apoyando al estudiante en cada acción que debe realizar.

**TERCERA.** – Aplicar lo aprendido en las sesiones de la capacitación, para que el estudiante pueda aprender a usar correctamente el procedimiento de la prueba de hipótesis de la proporción. Pero debido a que los resultados vertidos por los estudiantes señalan la importancia que el docente desarrolle varios ejemplos y problemas parecidos a manera de práctica, se recomienda desarrollar de manera muy activa, cooperativa y colaborativa la parte de retroalimentación, planteamiento de hipótesis y discusión de nuevos conocimientos. El

docente será el guía para el estudiante durante el proceso de ejecución, donde les brindará las herramientas necesarias en cada paso que deben realizar.

**CUARTA.** – Aplicar lo aprendido en cada una de las sesiones de la capacitación, desde lo concerniente a la definición del problema hasta el tema de discusión nuevos conocimientos y validación de hipótesis, para que los jóvenes aprendan a usar la prueba de hipótesis para dos proporciones y la diferencia de la prueba de hipótesis de la media o de la proporción poblacional, posibilitando que cumpla con el objetivo de un uso adecuado y pertinente de este tipo de prueba de hipótesis. El docente que ejercerá una labor cooperativa con el estudiante, quien deberá poner énfasis en la fase de definición del problema y planteamiento de hipótesis, porque de su buen procedimiento dependerá que el alumno use el estadístico de prueba adecuado.

## Bibliografía

- Anderson, D. R., Sweeney, D. J., Williams, T. A., Ra, M. D y Álvarez, T. L. (2019) Estadística para administración y economía (Nº. 311 A54Y). México D.F. México, Internacional Thomson.
- Barallobres, G. (2016). Diferentes interpretaciones de las dificultades de aprendizaje en matemática. Dialnet. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5989356>.
- 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. (Tesis de maestría). Universidad Cesar Vallejo, Perú.
- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). Problem-based learning: An approach to medical education. Springer Publishing Company.
- Boud, D., & Feletti, G. (Eds.). (1998). The challenge of problem-based learning. Psychology Press.
- Bueno, P. M. (2018). Aprendizaje basado en problemas (ABP) y habilidades de pensamiento crítico ¿una relación vinculante? Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado, 21(2), 91-108.
- Cárdenas, K. (2016). Aprendizaje basado en problemas Vs. Clase conferencia en el rendimiento del curso de estadística aplicada: Estudiantes de la facultad de ciencias económicas, contables y administrativas en la universidad nacional de Cajamarca, 2015 (Tesis de maestría). Universidad nacional de Cajamarca, Cajamarca.
- Chávez, G., González, B., & Hidalgo, C., (2016).” Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) a través del m-learning para el abordaje de casos clínicos. Una propuesta innovadora en educación médica”. Innovación Educativa, 16(72)95-112.

- Delgado, W. R. (2020) Aprendizaje Basado En Problemas Desde La Enseñanza De Lenguaje Modelado Unificado. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa: Ecuador*.
- Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2(7), 162-167.
- García, R. & Martínez, A. (2019). Calidad de los problemas de ABP. Evidencia de validez de un instrumento. *Investigación en educación médica*, 8(29), 58-68. Recuperado de <https://doi.org/10.22201/facmed.20075057e.2019.29.1767>.
- Gil-Galván, R. (2018). El uso del aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria. Análisis de las competencias adquiridas y su impacto. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 23(76),73-93.
- Gonzales, D. (2015). “Relación Entre El Rendimiento Académico En Matemáticas Y Variables Afectivas Y Cognitivas En Estudiantes Preuniversitarios De La Universidad Católica Santo Toribio De Mogrovejo (Tesis Doctoral). Universidad Católica Santo Torivio de Mogrovejo. Trujillo.
- Granado, L. (2018). El aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica en educación superior. *Voces de La educación*.
- Gutiérrez, J, De la Puente, G., Martínez, A. y Piña, E. (2012). *Aprendizaje Basado en Problemas: un camino para aprender a aprender*. Coyoacán. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Comité Editorial del Colegio de Ciencias y Humanidades.
- Hernández, I. & Suárez, J. (2016). Evaluación de las características del ABP en el programa de ingeniería de sistemas bajo la modalidad de educación a distancia. *Revista de Investigación Educativa* 23, 167-189. Recuperado de [https://www.academia.edu/35012494/2016\\_evaluacion\\_de\\_las\\_abp\\_pdf](https://www.academia.edu/35012494/2016_evaluacion_de_las_abp_pdf)

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (Sexta edición ed.) México D.F., México: Mc Graw Hill Education.

Hincapie, D., Ramos, A. & Chirino, V., (2018). Aprendizaje basado en problemas como estrategia de aprendizaje activo y su incidencia en el rendimiento académico y pensamiento crítico de estudiantes de medicina. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6541168>.

Moust, J., Bouhuijs, P. y Schmidt, H. (2007). El Aprendizaje Basado en Problemas: Guía del Estudiantes. Cuenca, España: Universidad de Castilla-La Mancha.

Pérez, L., (2015). 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. (Tesis de maestría). Universidad Nacional del Santa, Perú.

Ponte, L., (2017). 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. (Tesis de maestría). Universidad Cesar Vallejo, Perú.

Quintero, V. L., Palet, D., Ávila, J. E., Olivares, D., & Olivares, S. L. (2017). Desarrollo del pensamiento crítico mediante la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas. *Psicología Escolar e Educativa*, 21(1), 65-77. Recuperado de <https://doi.org/10.1590/2175-3539201702111072>.

Real Academia Española. (s.f.). Entrevista. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado en 04 de diciembre de 2020, de <https://dle.rae.es/entrevista?m=form>

Triola, M. F. (2018). Estadística. 12 va Edición. México: Pearson Educación.

UNESCO. (2020, Mayo). COVID-19 y educación superior: De los efectos inmediatos al día después. Recuperado de <http://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2020/05/COVID-19-ES-130520.pdf>

UNESCO. (2020b, mayo). La UNESCO en Perú ante la emergencia del COVID-19 Una respuesta estratégica. Recuperado de [https://es.unesco.org/sites/default/files/documento\\_unesco\\_covid\\_completo\\_19\\_de\\_junio.pdf](https://es.unesco.org/sites/default/files/documento_unesco_covid_completo_19_de_junio.pdf)

Vizcarro, C. y Juarez, E. (2008). ¿Qué es y cómo funciona el aprendizaje basado en problemas? *La metodología del aprendizaje basado en problemas*. España. Servicio de Publicaciones. (pp. 17-36). Recuperado de: [http://www.ub.edu/dikasteia/LIBRO\\_MURCIA.pdf](http://www.ub.edu/dikasteia/LIBRO_MURCIA.pdf)

Vilca, M. (2017). *El ABP en la enseñanza de los estudiantes del III ciclo de la Facultad de Ingeniería Industrial y Civil del curso de Química de la Universidad Alas Peruanas* (tesis de Posgrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.

## Anexo 1

### Guía de entrevista semiestructurada

#### **Saludo y presentación de la entrevista**

Querido estudiante, reciba mi cordial saludo, le doy la bienvenida a esta entrevista y asimismo le doy las gracias por su participación, debido a que su opinión es medular para el presente estudio.

Esta entrevista ha sido diseñada para recopilar las percepciones de los estudiantes en relación a la aplicación de la metodología de aprendizaje basado en problemas y su contribución con el desarrollo de habilidades para la realización de pruebas de hipótesis.

Toda la información precisada en la presente entrevista es de carácter confidencial y no será revelada la identidad de los entrevistados, bajo ningún concepto. Por lo que solicitamos que precise estar de acuerdo en realizarla el día de hoy.

Muchas gracias nuevamente, por su disposición. Recuerde que no existen respuestas correctas o incorrectas. Por favor siéntase libre de responder con sinceridad a todos los ítems. Cada idea y palabra suya nos ayudará a mejorar.

#### **Información general**

- A. Nombre:
- B. Carrera profesional:
- C. Ciclo:
- D. Curso:
- E. Género:
- F. Edad:
- G. Estudios realizados:

## Preguntas

1. ¿Qué entiende usted por definición del problema?
2. Durante el desarrollo de las clases ¿Cuáles son las técnicas o estrategias que se emplean para definir un problema?
3. ¿Considera importante que el docente promueva la definición del problema como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.
4. ¿Qué entiende usted por formulación de hipótesis?
5. Durante el desarrollo de las clases ¿Cuáles son las técnicas o estrategias que se emplean para formular las hipótesis?
6. ¿Qué tan importante considera usted la formulación de hipótesis como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.
7. ¿Qué entiende usted por gestión del periodo de estudio independiente?
8. ¿Cómo gestiona usted sus recursos y tiempo durante el periodo de estudio independiente?
9. ¿Qué tan importante considera usted la gestión del período de estudio independiente como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta
10. ¿Qué entiende usted por discusión de nuevos conocimientos?
11. Durante la clase ¿Cómo realizó la discusión de nuevos conocimientos?
12. ¿Qué tan importante considera usted la discusión de nuevos conocimientos como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.
13. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de la prueba de hipótesis de la media?
14. Según su experiencia ¿Cómo se desarrolla la prueba de hipótesis de la media en clase? Explique su respuesta.

15. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades en este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.
16. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de la prueba de hipótesis de la proporción?
17. Según su experiencia ¿Cómo se desarrolla la prueba de hipótesis de la proporción en clase? Explique su respuesta.
18. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades en este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.
19. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de la prueba de hipótesis para dos proporciones?
20. Según su experiencia ¿Cómo se desarrolla la prueba de hipótesis para dos proporciones en clase? Explique su respuesta.
21. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades en este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.

**Anexo 2****Entrevistas transcritas****Información general**

- A. Nombre: Rayza Rosa Zevallos
- B. Carrera profesional: Ing. Civil
- C. Ciclo: IV
- D. Curso: Estadística Inferencial
- E. Género: Femenino
- F. Edad: 25
- G. Estudios realizados: Técnica en construcción Civil

**1. ¿Qué entiende usted por definición del problema?**

E: Cuando hay una problemática.

D: ¿Una problemática cómo cuál?

Como diferencias que hay que resolver, hay que buscar una explicación para poder resolverlo y encontrar así una solución.

**2. Durante el desarrollo de las clases ¿Cuáles son las técnicas o estrategias que se emplean para definir un problema?**

E: Investigar donde se encuentra el problema y buscar alternativas de solución.

**3. ¿Considera importante que el docente promueva la definición del problema como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.**

E: Si, así es porque es una introducción a cualquier fórmula, nos explica por qué aplicar una fórmula, eso es importante, o sea no solo es fórmula, sino antes de, un pequeño concepto, porque utilizamos.

D: ¿Y en esa definición que hace el docente para que ustedes sepan lo que van a utilizar, ustedes participan también, como estudiantes participan?

E: Nos dejamos llevar por la metodología que tiene el docente.

D. Pero si en algo pudieran participar, lo hacen?

E: Si, cuando tenemos duda le decimos, podría explicar nuevamente. Cuando tenemos duda de donde salió algo, entonces le preguntamos.

#### **4. ¿Qué entiende por formulación de hipótesis?**

E: Sería identificar que fórmula utilizar para el problema.

D: ¿Cómo identifica usted esa fórmula?

E: Depende lo que está pidiendo el problema, depende del texto

#### **5. Durante el desarrollo de las clases cuales son las técnicas o estrategias que se emplean para formular las hipótesis?**

E: Preguntas, identificar las preguntas, más que todo eso no, identificar en el texto.

D: ¿El texto les da un camino?

Si, exacto, sí.

#### **6. ¿Qué tan importante considera usted la formulación de hipótesis como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.**

E: ¡¡Es importante para la búsqueda de las fórmulas que vamos a utilizar, no!!

D: ¿Qué pasaría si ustedes no priorizan esa parte de la formulación de hipótesis, que pasaría si no la hacen?

E: No llegaría a la respuesta correcta, no estaríamos haciendo una buena elaboración de los pasos para llegar a la respuesta correcta.

D: ¿Del 1 al 10 que tan importante considera esta formulación de hipótesis?

9

**7. ¿Qué entiende por gestión del periodo de estudio independiente?**

E: ¿Eso se refiere a lo que estamos realizando ahora, como estudiantes?

D. Si

E: Seria auto adecuarme, investigar por mi parte.

**8. ¿Como gestiona sus recursos y su tiempo durante el periodo de estudio independiente?**

E: Usualmente una hora o dos horas lo utilizo para hacer eso. Estudio mi tiempo, osea una o dos horas diarias realizo esas actividades.

D: ¿Y sus recursos?

E: De igual forma, tengo una PC, un centro o lugar donde puedo estudiar.

D: ¿Y su PC lo utiliza para hacer que cosas, para que utiliza su PC?

E: Utilizo la PC para trabajar y estudiar, cuando me quedan dudas o en todo caso vuelvo a repetir las clases grabadas, que quedan ahí y lo vuelvo a visualizar.

**9. ¿Qué tan importante considera usted la gestión del periodo de estudio independiente como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta**

E: Si en realidad es un complemento y parte fundamental de cuanto quieras profundizar como estudiante sobre el tema, de lo que te quedo duda o quieras mejorar.

**10. ¿Qué entiende usted por discusión de nuevos conocimientos?**

E: Cada uno tiene su punto, su idea, cada uno defiende su idea, o su punto de interés, su investigación, cada persona, cada estudiante.

**11. ¿Durante la clase, como realizo la discusión de nuevos conocimientos?**

E: A través del chat que tenemos, cuando tenemos clases en vivo, alguno tiene una idea como plantear el problema y otros de diferente manera o que a uno le salió un resultado y al otro no, porque alguno utilizo una tabla y el otro otra tabla, todo por el chat.

Utilizamos el chat porque es la manera más rápida de comunicarnos y el audio no porque no queremos interrumpir al profesor.

D: ¿Todos participan por el chat?

E: Si la mayoría si, ya cuando el profesor no nos hace caso por el chat entonces usamos el audio.

D: ¿Es importante para usted escuchar las ideas de sus compañeros?

E: Si porque a veces uno tiene dudas y tus compañeros tiene las mismas dudas que tú y él lo está transmitiendo. Si tengo dudas también le pregunto al profesor para que me lo explique. Mis compañeros aportan primero en el chat y luego yo y si veo que hay algo incorrecto apporto también.

**12. Que tan importante considera usted la discusión de nuevos conocimientos como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.**

E: Muy importante, para que así el profesor como el alumno se vaya actualizando o aprendiendo nuevas cosas.

D: ¿Usted considera que el alumno en esta discusión aprende otras cosas?

E: SI, porque podemos estar fallando el algo y también eso permite que el docente se pueda actualizar con alguna información que le podamos dar

**13. Que conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de pruebas de hipótesis de la media?**

E: Primero ver o identificar cual es la hipótesis nula o alterna, identificar qué tipos de errores estamos teniendo para tomar la decisión estadística.

**14. Según su experiencia como se desarrolla la prueba de hipótesis en clase? Explique su respuesta.**

E: Primero hallamos la significancia, luego la formula, luego realizamos el estadístico de prueba, aplicamos la formula y llegamos a una conclusión. Esa conclusión es importante porque define si estamos en la zona de error o de aceptación del problema.

**15. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades de este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.**

E: Mis no se dé la metodología ABP.

D: Perfecto es una metodología que se realiza en clase a través del docente aplicado a los alumnos donde usted soluciona un problema.

E: No, bueno no hemos solucionado...lo que hemos tenido han sido tareas.

D: ¿Pero sus tareas incluían problemas?

E: Si

D: ¿Llagaban a una solución?

E: Si

D: Entonces ¿si solucionaron problemas? ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades de este tipo de prueba de hipótesis?

E: Si porque llego a una solución y eso implico seguir los pasos para llegar a la solución.

**16. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de la prueba de hipótesis de la proporción?**

E: Conocer el estadístico de prueba me da el rango la solución para ver si se rechaza o no se rechaza.

D: que habilidades considera que son necesarios.

E: Primero el planteamiento del problema y seguir los pasos que nos dio el profesor para hallar la solución.

**17. Según su experiencia ¿cómo se desarrolla la prueba de hipótesis de la proporción en clase? Explique su respuesta.**

E: No me acuerdo miss.

D: alguna parte inicial que pueda recordar

E: No, no sabría.

**18. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades de este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.**

E: No, no mejoro.

D: ¿Qué cree que le falto en la metodología en este tipo de prueba de hipótesis?

E: Falto más problemas.

D: ¿Como hicieron los problemas?

Falto explicar resúmenes y conceptos, los conceptos hubiesen ayudado más para identificar el problema, es decir cómo sé que es de proporción.

**19. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de la prueba de hipótesis para dos proporciones?**

E: La identificación en el enunciado. Este enunciado debería ser más exacto porque se confunde con los otros problemas, como identifico que ese ejercicio es de proporción.

**20. Según su experiencia como se desarrolla la prueba de hipótesis para dos proporciones en clase? Explique su respuesta.**

E: Primero ver si es hipótesis nula o alterna, luego especificar el nivel de significancia y luego el estadístico de prueba y luego conclusión y ahí me fue mejor.

**21. Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades de este tipo de prueba de hipótesis ¿. Explique su respuesta.**

E: Por medio de los videos explicativos a parte de lo de canvas y también las clases, con ello desarrolle más que todo comparaciones.

**Información general**

- A. Nombre: Amalia Aguirre Romero
- B. Carrera profesional: Ing. Industrial
- C. Ciclo: III
- D. Curso: Estadística Inferencial
- E. Género: Femenino
- F. Edad: 23
- G. Estudios realizados: Técnica Ambiental -SENATI

**1. ¿Qué entiende usted por definición del problema?**

E: El algo como que sale de nuestro control, de cómo llegar a poder solucionarlo, que si podemos pero que no sabemos o no tenemos las herramientas para llegar a la solución.

D: ¿Que hace usted para definir el problema?

E: Ver en que me afecta o en qué medida me puede afectar para encontrar las soluciones.

**2. Durante el desarrollo de las clases ¿Cuáles son las técnicas o estrategias que se emplean para definir un problema?**

E: Identificar qué es lo que nos piden para hallar el resultado.

**3. ¿Considera importante que el docente promueva la definición del problema como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.**

E: Yo creo que no, sinceramente no porque cuando uno ya aplica los ejercicios es más fácil el hallar o encontrar cual es el problema o cual es lo que nos están pidiendo.

**4. ¿Qué entiende usted por formulación de hipótesis?**

E: Es como tener dos teorías, uno como que va ser mi verdadera y otra como que va ser mi falsa. Es como tener dos opciones y ya en el resultado voy a ver cuál es la que acepto y cuál es la que niego.

**5. Durante el desarrollo de las clases ¿Cuáles son las técnicas o estrategias que se emplean para formular las hipótesis?**

E: Cuando empezábamos la clase el profesor tenía una teoría antes. Identificaba las palabras, por ejemplo, si el problema me decía cuál es la diferencia entre X y, hallar porque X es mayor que Y o porque el otro es menor y que esto vaya de acuerdo a lo que uno tiene que plantear en la hipótesis.

**6. ¿Qué tan importante considera usted la formulación de hipótesis como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.**

E: Creo que es muy importante porque eso va a permitir hallar lo que nos están pidiendo.

D: ¿Como lo hacían?

E: Como le digo, de acuerdo al ejercicio, cuando el ejercicio nos decía por ejemplo que la planta A o verificar o definir cuál es la planta que genera más producción, hacíamos la diferencia entre A mayor que B, nosotros identificamos de acuerdo en el problema, porque el problema estaba ahí, que es lo que nos estaba pidiendo.

**7. ¿Qué entiende usted por gestión del periodo de estudio independiente?**

E: Es como analizar diferentes ramas independientemente como que identificar o estudiar algo que no tiene relación con lo otro.

En clase más que todo realizábamos y comprendíamos los ejercicios y un poco del tema de teoría que lo veíamos individualmente y con el profesor el repaso antes de comenzar a resolver los ejercicios.

D: y en su casa ¿cómo se preparaba usted?

E: Sinceramente yo más veía los ppts del profesor, me parecían más rápido, mas didácticos, era más fácil comprender y algunas u otras cosas que no se entendía buscaba en internet la información.

**8. ¿Cómo gestiona usted sus recursos y tiempo durante el periodo de estudio independiente?**

E: Antes de esta cuarentena tenía la costumbre de imprimir las hojas, ahora lo que hago es copiar a mano y eso hace que aprenda más, antes como imprimía ni les hacía caso a las hojas. Esta cuarentena ha sido provechosa y he aprovechado lo máximo este tiempo.

**9. ¿Qué tan importante considera usted la gestión del período de estudio independiente como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta**

E: Yo creo que especialmente va a depender de cada alumno. Va a depender de cada uno de que tan interesado está en el tema o de querer aprender y también del profesor. Si uno sabe entender es más fácil de captar.

**10. ¿Qué entiende usted por discusión de nuevos conocimientos?**

E: Como un debate. Que yo puedo pensar una cosa y mis compañeros pueden pensar otra cosa. Vamos a debatir, él va a plantear su conocimiento que cree y yo también voy a plantear lo que yo creo.

D: ¿Como lo hacían en clase?

E: No en clase no se realizaba mucho eso. Virtualmente no aplicábamos mucho, creo que todos entendíamos, todos entendíamos o íbamos por el mismo camino, pues estábamos guiado por lo que nos enseñaba el profesor, no era lo que yo creo esto o yo pienso esto.

**11. Durante la clase ¿Cómo realizó la discusión de nuevos conocimientos?**

E: Yo creo que capte todo con respecto a los ppts, con respecto a la explicación y eso me permitía responder cuando el profesor hacía preguntas, cuando algunos compañeros no entendían algo me permitía participar ahí.

**12. ¿Qué tan importante considera usted la discusión de nuevos conocimientos como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.**

E: Yo creo que es importante porque vamos a debatir sobre algo nuevo o sobre algo que no entendamos.

**13. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de la prueba de hipótesis de la media?**

E: Tenemos que tener claro que es lo que exactamente nos dan en el problema y sobre todo diferenciarlo, ósea si nos dicen la varianza, si nos dicen maestral o poblacional, tener definido cada parámetro para poder al momento de formular o de representarlo, no confundirnos. Dentro de las habilidades esta comprender el problema.

**14. Según su experiencia ¿Cómo se desarrolla la prueba de hipótesis de la media en clase? Explique su respuesta.**

E: Teníamos por conocimiento de que eran cinco a seis pasos. Primero planteábamos la hipótesis, del mismo problema sacábamos el nivel de significación o bueno la confianza también. En el tercero identificábamos la prueba de estadístico que era identificar el problema, eso lo evaluábamos de acuerdo a lo que nosotros habíamos sacado del mismo problema ósea sus datos (ver el número de muestra, tamaño de la muestra, la varianza). En el cuarto paso era desarrollar nuestra regla de decisión, nuestra curva y de acuerdo a esa curva nosotros lo realizábamos de acuerdo a la hipótesis, que era si era con dos colas ósea bilateral o con cola a la derecha, cola a la izquierda. Hallábamos la Z de acuerdo al nivel de significancia, de ahí se realizaba la resolución de la formula, todos los datos que teníamos lo colocábamos en la formula, operábamos y ese resultado que teníamos, verificábamos en la curva, si estaba dentro de la campana o fuera de la campana, si es que estaba en la zona de rechazo o aceptación. De acuerdo a eso hacíamos la conclusión y ahí es donde aceptábamos o negábamos la hipótesis.

**15. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades en este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.**

E: Yo creo que sí, puede ser como que lo aplicas en tu vida, tiene un problema tienes dos soluciones, la A y la B. De acuerdo a eso vas a ver qué consecuencias te puede traer tu opción A y tu opción B. De ahí como que formulas, pero pare ello ya viste el tema del impacto y llegas a tu solución.

**16. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de la prueba de hipótesis de la proporción?**

E: Creo que son similares a las de la media. Pero en este caso teníamos otros valores, que teníamos que sacar la mitad, yo creo que son los mismos a lo de la media.

D: Algún conocimiento o habilidad diferente ¿

En la media cuando nos decían la palabra probabilidad lo ligábamos a la media, pero cuando nos decía la proporción era como que nos estaba diciendo halla la prueba de hipótesis de la proporción.

**17. Según su experiencia ¿Cómo se desarrolla la prueba de hipótesis de la proporción en clase? Explique su respuesta.**

E: Igual, planteamiento de hipótesis, nivel de significación, la prueba del estadístico en esta prueba colocábamos dos fórmulas y una era como que sacábamos la mitad y ese resultado lo íbamos a colocar en el paso número cinco, donde íbamos a colocar el resultado, de ahí la regla de decisión, de ahí reemplazábamos en la fórmula, los datos y teníamos una conclusión.

**18. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades en este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.**

E: Yo creo que sí, creo que ha sido similar a la de la media, no considero que sean muy diferentes, como que las dos son similares como confusas. Considero que la parte más compleja fue al comienzo, puesto que teníamos que identificar el uso de la Z o de la T, pero de ahí con

el paso de las semanas ya se me hacía más fácil y más cuando llegábamos a la varianza ya no lo veía tan complicado porque ya sabía en que se usaba la Z o la T. Así que con el paso de las semanas si considero que la metodología ABP contribuyó a mejorar mis habilidades.

**19. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de la prueba de hipótesis para dos proporciones?**

E: Yo creo que forma parte a tener conocimiento cuando vamos a plantear la hipótesis. Poder entender el problema y con ello sabe que es lo que están pidiendo hallar, o verificar o que nos pidan determinar.

**20. Según su experiencia ¿Cómo se desarrolla la prueba de hipótesis para dos proporciones en clase? Explique su respuesta.**

E: Cuando nos dan dos casos, nos piden diferenciar o determinar, cual es como que mejor que el otro o si los dos son iguales.

**21. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades en este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.**

E: Yo creo que, si porque al comienzo nadie tenía, es decir nadie no, porque si teníamos un conocimiento previo, pero no de prueba de hipótesis específicamente. Habíamos llevado estadística de probabilidades, pero no del tema de hipótesis. Pero el conocimiento previo si había y el aprender ha sido con el transcurrir del tiempo. Por tanto, si creo que ha contribuido a mejorar mis habilidades.

### **Información general**

- A. Nombre: Eder Oyola
- B. Carrera profesional: Ing. de sistemas
- C. Ciclo: III
- D. Curso: Estadística Inferencial
- E. Género: Masculino
- F. Edad: 31
- G. Estudios realizados: .....

#### **1. ¿Qué entiende usted por definición del problema ¿**

E: Es hacer un supuesto de acuerdo a lo que indique el problema y viendo esto se genera una hipótesis sobre el problema y esto me lleva a plantear adecuadamente mi hipótesis.

#### **2. Durante el desarrollo de las clases ¿Cuáles son las técnicas o estrategias que se emplean para definir un problema?**

E: Hay que identificar si por ejemplo la muestra que me dan es poblacional o maestral, tengo que identificar qué es lo que me trae el problema, que me quiere decir el problema, que términos usa el problema. Con ello debo organizarme, por ejemplo, organizar datos y seleccionar y así utilizar en una fórmula adecuada.

#### **3. ¿Considera importante que el docente promueva la definición del problema como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.**

E: Si por supuesto, porque así nos guía como cuando hace un ejercicio modelo, nos da una guía o camino. La metodología con ejercicios modelo permiten que el alumno se guíe.

D: ¿La metodología con ejercicios modelo, les ayuda a aprender? ¿Cómo ¿

E: Particularmente a mí me ayuda porque me guio de lo que ha resuelto de los ejercicios anteriores, para poder resolver las propuestas.

**4. ¿Qué entiende por formulación de hipótesis?**

E: Es utilizar el camino de acuerdo a los datos, como usar una fórmula para resolver un problema.

**5. ¿Durante el desarrollo de las clases cuales son las técnicas o estrategias que se emplean para formular las hipótesis?**

E: Las técnicas son comprender el problema y la intención de la pregunta a resolver. De parte del docente era usar los supuestos y los aplicaba al ejercicio.

**6. ¿Qué tan importante considera usted la formulación de hipótesis como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.**

E: Muy importante porque así me ayuda a organizar mis ideas y llegar a un buen resultado.

D: ¿Como llega usted a un buen resultado, que hace para llegar a un buen resultado?

E: Me guio de mis saberes previos, utilizo mi material y los cálculos que haya que hacerse

**7. ¿Qué entiende por gestión del periodo de estudio independiente?**

E: Abarca lo que un estudiante debe investigar por su cuenta, no solo quedarse en lo que le da el docente, sino explayarse más. Hago un cronograma de trabajo, yo trabajo desde la mañana hasta la tarde y a partir de las 7 empiezo a entrar a la computadora para hacer las tareas de los cursos que llevo.

**8. ¿Cómo gestiona sus recursos y su tiempo durante el periodo de estudio independiente?**

E: De las 8 hasta la 10 empiezo con un curso por ejemplo estadística, el lunes. Así el siguiente día de 8 a 10 otro curso que me toca, por ejemplo, herramientas estadísticas y así voy día por día estudiando. Tengo que revisar otros videos también para entender mejor porque por el tiempo no era suficiente lo que el profesor explicaba.

**9. Que tan importante considera usted la gestión del periodo de estudio independiente como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta**

E: Si es muy importante ahondar más en el tema y tener más práctica y a la hora de resolver los ejercicios tener los conocimientos para poder resolver

**10. ¿Qué entiende usted por discusión de nuevos conocimientos?**

E: Es compartir opiniones con algunos compañeros sobre algún determinado tema que han investigado y ver en que coincidimos o ver las diferencias de un tema que nos hemos sentado a estudiar

D: ¿Y cómo usted participa?

E: Bueno, hablo del tema y me apoyo en una bibliografía de un autor del libro.

**11. ¿Durante la clase, como realizo la discusión de nuevos conocimientos?**

E: Preguntándole al profesor y diciéndole que por ejemplo profesor yo encontré en este problema que la hipótesis no necesariamente se formula de esta forma también hay otras, es decir le doy mi opinión. EL profesor me daba la razón y me indicaba que lo que se estaba haciendo es una manera y nos hacía entender.

**12. Que tan importante considera usted la discusión de nuevos conocimientos como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.**

E: Claro que sí, porque, en primer lugar, llegamos a respetar lo que dice el compañero y ponernos de acuerdo y sacar de ambos puntos lo más importante y formularlo y entre las dos ideas sacar una idea que sea la conclusión final.

**13. Que conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de pruebas de hipótesis de la media?**

E: Primero ver la cantidad de datos que me da dicho problema y luego organizarlos mediante una tabla y luego aplicar formula.

D: ¿Hay alguna fórmula para prueba de hipótesis de la media? ¿Cuál es?

E: Sí, pero no me acuerdo bien.

**14. Según su experiencia como se desarrolla la prueba de hipótesis en clase? Explique su respuesta.**

E: Primero se ubican las variables, para luego conocer la desviación poblacional, se debe tener en cuenta que la desviación poblacional debe ser una variable.

D: ¿Y para seguir esos pasos que hace el docente en clase o ustedes como alumnos para poder entender ese tipo de prueba de hipótesis?

El profesor nos explicaba, nos daba a entender si es una prueba de hipótesis de la media o poblacional, luego nos planteaba la fórmula, cual fórmula debemos usar, si es una o la otra, me preguntaba porque una semana antes nos había enviado información para poder indagar y según ello nosotros respondíamos y él nos corregía si alguno de nosotros fallábamos.

**15. Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades de este tipo de prueba de hipótesis ¿. Explique su respuesta.**

E: No sé de la metodología ABP

D: Perfecto es una metodología que se realiza en clase a través del docente aplicado a los alumnos donde usted soluciona un problema.

E: Si claro, porque gracias a esas prácticas se llegó a responder las incógnitas que tenía el problema y también nos ayudó a diferenciar de algunos datos que están por demás y así llegar el resultado que queremos.

D: ¿A que llegan al final?

A la respuesta de la pregunta y eso se traduce en una conclusión.

**16. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de la prueba de hipótesis de la proporción?**

E: No me acuerdo muy bien, pero si había una diferencia cuando te pedían usar hipótesis proporcional

D: ¿Y cómo le fue cuando tuvo que aplicar la prueba de hipótesis de la proporción?

E: Si, al final entendí con bastante práctica, pero si llegué a resolver ejercicios que el profesor dejaba para resolver.

D: ¿Entonces usted cree que debe tener conocimientos y habilidades para aplicar este tipo de prueba de hipótesis?

E: Si claro, conocimiento de matemática básica, operaciones y habilidades de estructurar, razonar y esquematizar los ejercicios y organizar los datos.

**17. Según su experiencia como se desarrolla la prueba de hipótesis de la proporción en clase? Explique su respuesta.**

E: Primero lo que hacíamos es identificar los datos, como tamaño de la muestra, cantidad de elementos de la muestra que cumplen el criterio que se desea determinar, luego se va a probar la proporción, luego se plantea la hipótesis tanto la nula como la alterna, luego verificar los valores, la proporción poblacional y luego los criterios si se rechaza o se acepta dependiendo de la tabla

**18. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades de este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.**

E: Sí, claro que sí, porque nos ayuda a desarrollar habilidades a todos y respondiendo cualquier duda que tengamos con la ayuda del docente llegamos a una respuesta en la cual debemos estar de acuerdo todos y si por ahí alguien tiene duda el docente o algún compañero, le ayuda para que el estudiante pueda entender

**19. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de la prueba de hipótesis para dos proporciones?**

E: No me acuerdo mucho esa parte.

**20. Según su experiencia como se desarrolla la prueba de hipótesis para dos proporciones en clase? Explique su respuesta.**

E: También el profesor comenzó a determinar la hipótesis tanto la nula como la alterna, dependiendo de la pregunta que nos da el ejercicio, también obtener una muestra del tamaño de la población, puede ser  $n_1$  y  $n_2$ , luego calculábamos la proporción de la media, para obtener un valor  $Z$  que responde a un nivel de confianza y luego utilizar la tabla para donde la muestra era mayor que 30 y luego se obtiene la distribución normal, luego se calculaba el valor de  $Z_2$  usando la ecuación.

**21. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades de este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.**

E: Si claro, porque nos ayuda a diferenciar y utilizar parte por parte los datos, y así buscar, por ejemplo, para hallar la proporción uno y la proporción dos necesitamos determinar e identificar el tamaño de la muestra para poder dividirlo y lo mismo para determinar  $Z_1$  en este caso la distribución normal y así llegar a una conclusión.

**Información general**

A. Nombre: Brigitte Palacios Matallana

B. Carrera profesional: Ing. Industrial

C. Ciclo: III

D. Curso: Estadística Inferencial

E. Género: Femenino

F. Edad: 25

G. Estudios realizados: Ninguno

**1. ¿Qué entiende usted por definición del problema?**

E: Un problema es una situación sin resolver, es un inconveniente que tiene las personas y buscan su solución.

D: Claro, es un enfoque. Sin embargo, ¿referido al curso de Estadística o las clases de prueba de hipótesis?

E: Respecto a la prueba de hipótesis, un problema es un objetivo general que se busca lograr a partir de datos y fórmulas estadísticas.

**2. Durante el desarrollo de las clases ¿Cuáles son las técnicas o estrategias que se emplean para definir un problema?**

E: El trabajo en grupo, el docente nos ayudaba a formar los grupos y ahí con el debate lográbamos encontrar el problema que teníamos que buscarle solución.

**3. ¿Considera importante que el docente promueva la definición del problema como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.**

E: En parte es importante, pues se supone que nosotros los estudiantes deberíamos encontrar cual es el problema a resolver según sea el caso que nos presente el profesor, pues en la vida

es así, nosotros estaremos solos y tendremos que resolver los problemas de manera autónoma. Mientras estamos en la universidad, el profesor nos podría orientar y dar las pautas necesarias para poder encontrar el problema.

**4. ¿Qué entiende por formulación de hipótesis?**

E: Es cuando escribimos las hipótesis alterna y nula a partir del problema que se pida en los ejercicios que nos da el profesor.

**5. ¿Durante el desarrollo de las clases cuales son las técnicas o estrategias que se emplean para formular las hipótesis?**

E: Pienso que las hipótesis salen a partir de haber definido bien el problema previamente, pues sino se toma en cuenta el problema a resolver, no tendríamos una dirección hacia dónde vamos. Entonces el aprendizaje debe basarse en casa.

**6. ¿Qué tan importante considera usted la formulación de hipótesis como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.**

E: En los capítulos de estadística donde se estudian prueba de hipótesis si me parece importante, pues al formular las hipótesis, ya se tiene una base o punto de partida de lo que tendríamos que resolver.

**7. ¿Qué entiende por gestión del periodo de estudio independiente?**

E: Se refiere a manejar tus tiempos libres, puede ser en deporte, en investigar sobre los temas de las clases, en estudiar para las evaluaciones.

**8. ¿Cómo gestiona sus recursos y su tiempo durante el periodo de estudio independiente?**

E: Mis recursos sería mi celular, mi laptop y mi tiempo sería los momentos libres que tenga luego de las clases virtuales y luego de terminar de trabajar.

**9. ¿Qué tan importante considera usted la gestión del periodo de estudio independiente como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta**

E: La gestión en sí, ya es importante, pues de ese modo podrías controlar el avance de un proyecto. Por ende, es muy importante, para que optimicemos el desarrollo del estudio siguiendo la nueva metodología del ABP.

**10. ¿Qué entiende usted por discusión de nuevos conocimientos?**

E: Esto se inicia cuando el profesor nos indica sobre un tema diferente y nosotros empezamos a buscar sin control.

**11. ¿Durante la clase, como realizo la discusión de nuevos conocimientos?**

E: Se realizó trabajando en equipo, buscando en YouTube sobre los nuevos temas finalmente nos pasábamos la información en los grupos creados en WhatsApp.

**12. ¿Qué tan importante considera usted la discusión de nuevos conocimientos como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.**

E: Es muy importante, pues es otra forma de aprender, interactuando con la otra persona e intercambiando ideas.

**13. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de pruebas de hipótesis de la media?**

E: Los conocimientos que debemos tener es un poco de matemática para operar con las fórmulas, luego saber buscar en la tabla los valores de la probabilidad y finalmente saber hacer el gráfico y sombrear adecuadamente para encontrar la zona donde se rechaza o no la hipótesis.

**14. Según su experiencia, ¿Cómo se desarrolla la prueba de hipótesis en clase? Explique su respuesta.**

E: En clase el profesor nos deja un ejercicio para poder determinar el tipo de prueba y luego usando la fórmula respectiva se desarrolla la prueba de hipótesis para una media. Para ello se usa también la tabla para ver probabilidades.

**15. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades de este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.**

E: No entiendo mucho lo que significa el ABP.

D: Se refiere a la forma como aprendieron a realizar Prueba de Hipótesis, ¿Crees que esa forma te ayudo en mejorar tus habilidades?

E: Bueno, en realidad si, pues el hecho de trabajar en grupo y además buscando información hizo que se aprenda más que cuando el profesor solo resuelve ejercicios. Ahora nosotros éramos los que hacíamos casi todo, el profesor solo nos guiaba o ayudaba cuando no podíamos avanzar.

**16. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de la prueba de hipótesis de la proporción?**

E: Saber porcentajes de la matemática básica.

D: ¿Cree que es necesario saber solo porcentajes?

E: Bueno, también se debe conocer como es la prueba de hipótesis de una media, pues esta prueba es casi igual.

**17. Según su experiencia, ¿Cómo se desarrolla la prueba de hipótesis de la proporción en clase? Explique su respuesta.**

E: El profesor nos muestra un caso y de ahí se obtiene los datos, luego se resuelve parecido a la prueba de hipótesis de una media, solo cambiando la fórmula.

**18. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades de este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.**

E: Sí, porque hizo que podamos resolver el problema usando la información que buscamos nosotros mismos, además ya teníamos como base la otra prueba de hipótesis.

**19. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de la prueba de hipótesis para dos proporciones?**

E: Lo mismo que para la prueba de hipótesis de una proporción, saber porcentajes y conocer cómo se lee las probabilidades de la tabla.

**20. ¿Según su experiencia como se desarrolla la prueba de hipótesis para dos proporciones en clase? Explique su respuesta.**

E: El profesor nos indicaba que primero veamos qué tipo de prueba de hipótesis deberíamos hacer, luego nos mostraba todas las fórmulas y nos preguntaba que fórmula usar y así nos iba guiando hasta llegar a la respuesta.

**21. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades de este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.**

E: Sí, pues de manera similar que las otras pruebas hicieron que aprendamos por nosotros, con un poco de ayuda del profesor. En cambio, en los otros cursos el profesor lo resuelve solo y nosotros solo copiamos las soluciones. En cambio, acá nos hizo trabajar mucho el profesor, pero creo que aprendimos más, pues no me olvidó lo que hice al buscar información en YouTube y Google.

**Información general**

- A. Nombre: Julio Cesar Evangelista Deudor
- B. Carrera profesional: Ingeniería Industrial
- C. Ciclo: IV
- D. Curso: Estadística
- E. Género: Masculino
- F. Edad: 34
- G. Estudios realizados: Carrera Técnica en SENATI

**1. ¿Qué entiende usted por definición del problema? Enfocado al ABP**

E: Un problema se presenta una circunstancia donde podemos encontrar una solución. Una circunstancia X podemos emplear diferentes tipos de procedimientos, formular para poder solucionar el problema.

**2. Durante el desarrollo de las clases ¿Cuáles son las técnicas o estrategias que se emplean para definir un problema?**

E: La hipótesis nula con la hipótesis alterna, podemos hablar de chi cuadrada. Con el tipo de muestra.

**3. ¿Considera importante que el docente promueva la definición del problema como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.**

E: Si es muy importante que los problemas se vayan resolviendo a través de un docente. Ya que unas cosas se desconocen o por motivos de trabajos no podemos ver la información colgada en el Canvas siempre se necesita la ayuda.

**4. ¿Qué entiende usted por formulación de hipótesis?**

E: Es un proceso donde involucran varios pasos para poder emplear la formula, si hablamos de qué tipo de problema se presenta digamos con significancia conocida o Tstudent y con el tamaño de muestra para poder emplear la tabla tanto..... Es importante hacer un proceso de hipótesis.

**5. Durante el desarrollo de las clases ¿Cuáles son las técnicas o estrategias que se emplean para formular las hipótesis?**

E: En este caso se habló bastante de la varianza si es conocida o desconocida, también de la CPT de t student dependiendo del tamaño de la muestra como le digo, más que nada de los datos que se pueden sacar del problema.

**6. ¿Qué tan importante considera usted la formulación de hipótesis como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.**

E: Es muy importante, ayuda a poder ver si podemos aceptar o rechazar tanto la nula como la alterna y dependiendo de los datos y viendo también el diagrama donde podemos realizar.

**7. ¿Qué entiende usted por gestión del periodo de estudio independiente?**

E: No tengo muy claro lo que podría responderte.

**8. ¿Cómo gestiona usted sus recursos y tiempo durante el periodo de estudio independiente?**

E: Estamos en un programa del CGT, a veces en el trabajo es un poco complicado por el hecho que uno trabaja en el trabajo uno tiene que dar un 100% para desenvolverse o desarrollarse lo que este encomendado de acuerdo a tu puesto de trabajo y por las noches o por las tardes le tienes que dar prioridad en los estudios. Yo me programaba por las noches a eso de las 8 hasta 12:30 por estudio y tenía que descansar para salir a trabajar a las 5:30 am para estar presente para el aseo o el desayuno y entrar a las 7:30

**9. ¿Qué tan importante considera usted la gestión del período de estudio independiente como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.**

E: Es muy importante porque gracias a esta metodología que está abierto para personas que trabajan ya que así uno tenga oportunidades de crecer profesionalmente en una carrera universitaria.

**10. ¿Qué entiende usted por discusión de nuevos conocimientos?**

E: Hay cosas que se van abriendo con el transcurrir de los días, años, van saliendo cosas nuevas si hablamos de mecánica yo estoy estudiando ingeniería industrial la parte mecánica de maquinaria pesada siempre eso se va actualizando cada año y es muy importante que uno vaya empapándose en todo esto.

**11. Durante la clase ¿Cómo realizó la discusión de nuevos conocimientos?**

E: Durante la clase se a podido llevar a través del CANVAS el tema que el profesor va a tocar en plena clase virtual con preguntas, quizá con ejercicios que el profesor daba se media lo desconocido.

**12. ¿Qué tan importante considera usted la discusión de nuevos conocimientos como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.**

E: Es muy importante porque a través de esa discusión un puede indagar, investigar de algo que quizá como si no estuviera completo, te ayuda investigar y aprender y si algo no queda claro, se pregunta.

**13. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de la prueba de hipótesis de la media?**

E: En primer lugar, es importante con quien te estas representando ya que la media ayuda a saber se puede trabajar con una media poblacional, podemos descartar 2 temas muy importantes ahí.

**14. Según su experiencia ¿Cómo se desarrolla la prueba de hipótesis de la media en clase? Explique su respuesta.**

E: Descartando la población y revisando el análisis de los datos que entrega el problema

**15. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades en este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.**

E: Yo creo que si me a ayudado bastante a mis habilidades a hacer un buen análisis y llegar a unas buenas conclusiones de un problema siguiendo los pasos correctamente sabiendo diferenciar lo que requiere en si el problema.

**16. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de la prueba de hipótesis de la proporción?**

E: No lo tengo muy claro. Podemos pasar a la siguiente.

**17. Según su experiencia ¿Cómo se desarrolla la prueba de hipótesis de la proporción en clase? Explique su respuesta.**

.....(No hay respuesta)

**18. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades en este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.**

E: Si ha contribuido, hacer una buena respecto a lo que está trabajando el problema.

**19. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de la prueba de hipótesis para dos proporciones?**

.....(No hay respuesta)

**20. Según su experiencia ¿Cómo se desarrolla la prueba de hipótesis para dos proporciones en clase? Explique su respuesta.**

E: Solo se explicaban ejercicios, y no se tomaba en cuenta eso.

**21. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades en este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.**

E: Ha ayudado bastante en este caso en saber qué tipo de tabla podemos usar cuando planteamos la hipótesis, como es el paso número 3. Si en el grafico da tanto positivo o negativo,

o cae en el rango de aceptación y de acuerdo a eso podemos dar una buena conclusión a lo que se está pidiendo.

### **Información general**

A. Nombre: Zavala Torres Luis Gustavo

B. Carrera profesional: Ingeniería Industrial

C. Ciclo: IV

D. Curso: Estadística

E. Género: Masculino

F. Edad: 27

G. Estudios realizados: Administración industrial

#### **1. ¿Qué entiende usted por definición del problema?**

E: Claro es identificar más que todo algunos datos que se recopilan en el enunciado, tener todos los datos claro para llegar a una conclusión.

D: Entonces para definir el problema usted tiene que tener todos los datos seleccionados y claros para que tengas...

E: Solución

D: Orientación

E: Claro una orientación o solución

D: Listo

#### **2. Durante el desarrollo de las clases ¿Cuáles son las técnicas o estrategias que se emplean para definir un problema?**

E: Las estrategias que se han presentado en la clase que he visto, han sido más que todo el empleo de las fórmulas, creo que en el curso estadística es bastante fórmula, la parte de algunas cosas tal vez sean más puntuales, la parte de elaboración y ubicación de los datos ya sea z, t, ficher o chi cuadrado deberían ser un poco más visualizadas para poder entenderlas mejor.

D: Entonces lo que planteas es que las fórmulas deben estar presentes, quiere decir debe estar el problema y la fórmula ahí para tener una mejor guía.

**3. ¿Considera importante que el docente promueva la definición del problema como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.**

E: La definición del problema sí, creo que es importante porque nosotros como alumnos tenemos que tener claro como inicia el problema, más que todo como esto es del área de ciencias tenemos que tener claro la recopilación de los datos exactos para poder resolverlo si no en todo caso no podría yo resolver un problema, sí es que el profesor no me mostrando adecuadamente un problema o definiendo un problema.

D: Ok, entonces consideras importante que te den en forma clara la definición del problema.

E: Sí

D: Perfecto

**4. ¿Qué entiende usted por formulación de hipótesis?**

E: Bueno la formulación de la hipótesis es algo que se podría decir, como se dice estimar, quiere decir proyectarse, puede ser un dato que se estima a que pueda salir eso, un aproximado un dato alcanzado que podría llegarse a concluir.

D: Entonces me estás diciendo que la formulación de hipótesis es como una proyección, como si estuvieras tú proyectando algo para tomar una decisión.

**5. Durante el desarrollo de las clases ¿Cuáles son las técnicas o estrategias que se emplean para formular las hipótesis?**

E: Las técnicas que se emplean son el uso de las tablas y el uso de las fórmulas que uno pueda primero recopilar los datos usar la fórmula y sacar un estimado y luego compararlo con las tablas para aplicar sea *f*-test, chi cuadrado para que tu puedas sacar una conclusión mediante la campana de Gauss, donde ahí te puede dar una cola izquierda, derecha para que tú formular tu hipótesis si es cierta o no.

D: Entonces las técnicas o estrategias son el uso de tablas y fórmulas, y de acuerdo con esto tienes una certeza digámoslo así de tomar una decisión, si sale nula o rechazada

E: Sí

D: Listo

**6. ¿Qué tan importante considera usted la formulación de hipótesis como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.**

E: La formulación de la hipótesis creo que es importante porque para nosotros poder resolver un problema de hipótesis tenemos que basarnos en la pregunta no, creo que eso es lo principal para poder llegar a una solución.

D: Entonces lo consideras super importante tener en claro lo que es la metodología para formular dicha hipótesis.

**7. ¿Qué entiende usted por gestión del periodo de estudio independiente?**

E: Entiendo que eso es lo que realizamos ahora, creo que no estamos yendo a las aulas de la universidad, y creo que nosotros como estudiantes tenemos creo toda la capacidad para poder ir revisando los materiales que la universidad nos está dando, pero creo que no es suficiente, la enseñanza y el método virtualmente no es igual que la presencial, si bien es cierto tenemos todos los materiales en canvas, y bueno yo entiendo que nosotros como alumnos deberíamos revisarlo no prácticamente, eso es lo que hacíamos en cgt, no es igual que pregrado, en cgt nos brinda el material para nosotros poder semana a semana y día a día.

D: Entonces me estas mencionando que el estudio independiente es como un estudio que tú mismo lo haces auto dirigido digámoslo así.

E: Si claro, yo mismo tengo que ver hacia donde quiero ir, si quiero aprender tengo que revisar por mi propia cuenta, prácticamente así.

D: Ok no te preocupes, se entiende, genial.

**8. ¿Cómo gestiona usted sus recursos y tiempo durante el periodo de estudio independiente?**

E: Básicamente el módulo de cgt ya lo venimos haciendo desde el año pasado, creo que solamente tenemos dos días de clases presenciales y el resto virtuales, creo que esa parte se ha sabido sobrellevar más que los de pregrado, y el tiempo que yo lo tomo, bueno ahora que estamos en un período de aislamiento tengo un poco más de tiempo por así decirlo para revisar los materiales pero este en los días de fin de semana, creo que las clases virtuales como que es lo mismo prácticamente como si estuviera yendo a la universidad pero los profesores retroalimentan lo que ellos nos están enseñando, pero creo que tal vez no es lo suficiente tanto que sea virtual como presencial como virtual, bueno en mi opinión.

D: Entonces mencionas que tienes una diferencia bien marcada entre estudiar de manera presencial que virtual.

E: Sí

D: Igual consideras que a pesar de tener todos los recursos digámoslo así y ahora con esto del problema del aislamiento tienes un poco más de tiempo, pero aun así no cumple con las expectativas que tú tienes, correcto, es lo que entiendo.

E: Sí

D: Ok perfecto.

**9. ¿Qué tan importante considera usted la gestión del período de estudio independiente como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta**

E: Creo que es básico para todo estudiante universitario, siempre va a ver esa metodología única, creo que tanto las clases sean presenciales cada estudiante tiene que tener bien en claro que tiene que seguir investigando por su cuenta, analizando, y para esto están los profesores no, para que sean un guía para que ellos nos puedan apoyar en lo que nosotros necesitamos cuando estemos en el proceso de estudiar.

D: Ok listo.

**10. ¿Qué entiende usted por discusión de nuevos conocimientos?**

E: Nuevos conocimientos son algunas nuevas enseñanzas, técnicas, metodología de estudio o alguna materia nueva que no haya tenido con anterioridad y ahora lo estoy aprendiendo.

**11. Durante la clase ¿Cómo realizó la discusión de nuevos conocimientos?**

E: En este curso más que todo son numéricos y creo que ha ampliado un poco mis conocimientos en parte sí algunas cosas como son la prueba de hipótesis, el uso de las tablas, ahora en estadística que he llevado chi cuadrado, ficher un poco de la tabla Z y t de student que he llevado en estadística descriptiva y algo nuevo que ahora los últimos temas que han estado tocándose que son la regresión lineal y simple, creo que esos temas sea por metodología o por tiempo la universidad no lo ha tocado así fondo esos temas, para el módulo de ctg, y creo que en esa parte nos falta retroalimentar un poco.

D: Aya ok, entonces hay ciertos temas que tu consideras que deberían tocarlo más a profundidad, pero lo importante es que si se está realizando una discusión de los nuevos conocimientos que están adquiriendo ustedes.

**12. ¿Qué tan importante considera usted la discusión de nuevos conocimientos como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.**

E: Creo que la considera muy importante porque mientras haya una discusión o un debate tanto sea con los alumnos de clase o con el profesor tú te retroalimentas de las ideas de otras personas, así mismo tu das tu idea propia y mediante esa discusión se puede llegar a una conclusión.

D: Entonces tu consideras que esta parte también es importantísima para tu aprendizaje.

E: Sí

**13. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de la prueba de hipótesis de la media?**

E: Para la aplicación de la prueba de hipótesis de la media creo que es importante tener los datos y la pregunta bien especificada hasta donde yo entiendo.

D: Entonces consideras principal y fundamental tener los datos claros y saber que fórmula utilizar, digámoslo así.

E: Sí claro.

**14. Según su experiencia ¿Cómo se desarrolla la prueba de hipótesis de la media en clase? Explique su respuesta.**

E: La hipótesis de la media, hay una fórmula creo que es la, no recuerdo muy bien el término pero mediante esa formulación se llega a una solución. No recuerdo muy bien cómo se llega.

D: Entonces de acuerdo a la fórmula y las condiciones que te da el problema llegas tu a la solución del problema.

E: Exacto.

**15. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades en este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.**

E: ¿A qué se refiere con la metodología ABP?

D: ¿La metodología ABP es la metodología basada en problemas, entonces esta metodología se ha aplicado al momento de realizar la prueba de hipótesis?

E: No, porque la mayoría de problemas son generalizados, creo que los problemas son si bien es cierto son dados de una u otra forma, deben tener un balotario de preguntas, y no creo que se esté dando, se puede plasmar a la realidad sacando un cálculo, creo que estadística es un cálculo inferencial se puede hacer eso sí pero no se ha estado dando.

D: Entonces no lo han enfocado directamente al ABP.

**16. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de la prueba de hipótesis de la proporción?**

E: Para la proporción nos dan un estimado de un número de personas, puede ser un ejemplo el número de personas que viven en el distrito de los Olivos, y que te dan que han sido contagiadas 50 personas de 100 entonces tienes que tener esos datos que vas a analizar para sacar un estadístico de proporción y puedas aplicar en la fórmula.

D: Entonces lo importante o principal es tener la cantidad o una cierta proporción como su propio nombre lo dice de una población.

**17. Según su experiencia ¿Cómo se desarrolla la prueba de hipótesis de la proporción en clase? Explique su respuesta.**

E: Mediante problemas o ejercicios que el profesor da en clase.

D: Entonces de acuerdo a los ejercicios que el profesor da en clase.

E: Básicamente nos den el enunciado y el profesor empiece a explicar cada detalle del problema.

**18. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades en este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.**

E: Diría que no del todo pero en parte sí, que si se extiende o se expande como se dice los problemas que entren o que sean problemas reales que el profesor podría dar o extender más al fondo creo que llegaría a completarse eso, pero creo que está en proceso.

D: Entonces si se enfocara más a los problemas a la vida real digámoslo así se tendría una mejor experiencia.

E: Claro y sería más entendible.

**19. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de la prueba de hipótesis para dos proporciones?**

E: Para dos proporciones creo que indispensables tener dos conjunto de datos en el cual vas a llegar a analizar, pueden ser iguales como tanto pueden ser diferentes, y cada una tiene diferente formulación para ser resuelta.

D: Entonces tiene que tener dos muestras aleatorias puede ser digámoslo así y cada una de ellas te puede darte un resultado distinto o el mismo resultado.

E: Correcto.

**20. Según su experiencia ¿Cómo se desarrolla la prueba de hipótesis para dos proporciones en clase? Explique su respuesta.**

E: La misma metodología que en la pregunta anterior creo que es mediante un problema general donde el profesor empieza a explicar los datos y llegar a una conclusión llegando a una conclusión analizando las dos muestras aleatorias.

D: Entonces plantea el problema y de acuerdo a los datos ustedes van dirigiendo cuál de las metodologías o las pruebas de hipótesis se va a analizar.

E: Sí claro.

**21. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades en este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.**

E: Medianamente sí, pero tan concreta no, es la misma metodología que la anterior creo no, para que pueda enfocarse mayor en los problemas debería haber datos más reales para que uno pueda estimar.

D: Entonces tu preocupación fundamental es que estos problemas se enfoquen más a la vida real para que tú tengas una mejor visión de cómo va ser en tu día a día digamos en la cancha como se dice.

E: Claro para saber cómo poder aplicar más adelante, como ingeniero me entiendes que algunos conocimientos tú lo puedes obtener, te ayudan a calcular algo, pero en la vida real es otra, pero si tu lo plasmas a tú trabajo lo puede diferenciar y resolver más fácil.

D: Claro, muy bien.

D: Muchas gracias por tu participación, agradezco tu tiempo.

**Información general**

- A. Nombre: Orlando Escriba Ogosi
- B. Carrera profesional: Ingeniería Civil
- C. Ciclo: V
- D. Curso: Estadística inferencial
- E. Género: Masculino
- F. Edad: 47
- G. Estudios realizados: Ninguno

**1. ¿Qué entiende usted por definición del problema?**

E: Definición del problema, problema no lo que tenemos que resolver mayormente. Cualquier problema que sea.

D: Entonces lo entiendes por problemas y los tipos de problemas que se tienen que resolver.

E: Claro, mayormente eso.

**2. Durante el desarrollo de las clases ¿Cuáles son las técnicas o estrategias que se emplean para definir un problema?**

E: Mediante las teorías primeramente y la explicación paso a paso y luego viene el desarrollo de los problemas, este el discurso.

D: Entonces, para definir la estrategia que utilizan es definir el problema, ir paso a paso y de acuerdo, eso puedan orientándose a la solución, digámoslo así.

E: Claro primero una antesala de todas las teorías y ahí viene la resolución del problema paso a paso, planteamiento y solución.

D: Ok muy bien, correcto.

**3. ¿Considera importante que el docente promueva la definición del problema como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.**

E: Disculpe, no le entendí el final.

D: Si entiendo, vuelvo a mencionarle la pregunta, ¿Considera importante que el docente promueva la definición del problema como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.

E: Por supuesto que tiene que tener un alcance de todo esto del problema, como debe desarrollarse y todo eso antes de ir a la solución.

D: Entonces, consideras importante que se defina el problema, digamos una orientación para que ustedes puedan seguir y tengan una guía de a dónde quieren llegar.

E: Claro tener una guía, por supuesto es importante, sino por mi parte, por ejemplo, yo no iba mucho a esos cursos y se me hace un poco tedioso a veces resolver los problemas sin entenderlo, prácticamente.

D: Lo que me menciona es que necesita tener esa guía para que se pueda resolverlo correcto, ya que claro, por motivos diferentes no, no tienen conocimientos tan previos, tan recientes digamos así, para que puedan resolver.

E: Mayormente me guío de problemas solucionados, así que a veces me brindan y con eso más o menos yo me guío por las soluciones, paso a paso, repasando.

D: Entonces con problemas ya resueltos, usted mira los otros problemas y sí se parecen bastante o tienen una cierta similitud, puede desarrollarlos.

E: Voy asimilándolo más o menos, más es por el tiempo de mi trabajo.

D: Si estudiar y trabajar es complicado, si se entiende.

**4. ¿Qué entiende usted por formulación de hipótesis?**

E: Bueno formulación de hipótesis es el planteo de una acción que puede ser rechazada o no.

D: Entonces

E: Mayormente es una idea de algo que plantean, pero en el desarrollo puede verse eso puede ser rechazado o no

D: Entonces, la hipótesis para ustedes un problema que tienen, en el cual usted de acuerdo a su planteamiento, rechaza o acepta la propuesta.

E: Claro la propuesta llegamos a un resultado.

**5. Durante el desarrollo de las clases ¿Cuáles son las técnicas o estrategias que se emplean para formular las hipótesis?**

E: Bueno, está hablando ya del problema ya en sí para el desarrollo del problema.

D: Sí.

D: ¿Cuáles son las técnicas y estrategias que utiliza en clase para que ustedes puedan formular esa hipótesis?

E: Mayormente el profesor nos ha indicado que para plantearle mi hipótesis debemos fijarnos mayormente en la pregunta y algo de eso ya plantearla mayormente en lo que es alterna, y de ahí viene lo que es la hipótesis nula

D: Entonces lo que dices es que el docente te dice que realices, primero indica que se fijen bien en la pregunta y de acuerdo a eso ustedes van decidiendo forma realizar acciones.

E: Así es.

**6. ¿Qué tan importante considera usted la formulación de hipótesis como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.**

E: Haber esto si no logré entenderlo, repita la pregunta por favor.

D: ¿Qué tan importante considera usted la formulación de hipótesis como parte de la metodología de enseñanza?

E: Me parece importante, yo lo veo como un poco más de razonamiento en el problema, tienes que plantearlo bien, porque de acuerdo eso ya vas a obtener el resultado. Porque si planteas

mal la hipótesis, el resultado también te sale erróneo, me parece importante el razonamiento en la hipótesis.

D: Entonces, le parece súper importante que se plantee bien la hipótesis o la formulación de hipótesis para que usted pueda tomar una decisión acertada.

E: Claro así es

D: Ok muy bien.

### **7. ¿Qué entiende usted por gestión del periodo de estudio independiente?**

E: gestión del periodo independiente.

D: Estudio independiente.

E: Bueno, esta es una pregunta ya fuera de lo que es el curso.

D: No si no que se menciona o se dice en referencia al estudio redirigido que hacen ustedes mismos hace por su propia cuenta.

E: Aya estudio independiente, en mi caso, como le digo, yo vengo de trabajar y me pongo a repasar mayormente los problemas ya resueltos, porque volver a hacer repasos de teoría, todo eso me genera pérdida de tiempo, porque ya prácticamente en la videoconferencia todo esto ya esta y trato de ir de frente a los problemas ya resueltos a medida que va avanzando uno, uno ya más o menos te vas acordando del tema.

D: Entonces usted considera que de frente va a la parte práctica, no tanto a la teoría por cuestión de tiempo, digámoslo así, aparte que el material usted lo encuentra en su plataforma.

E: Claro en la plataforma y de ahí ya cualquier duda voy mayormente en las videoconferencias porque ya uno se acuerda maso menos en que videoconferencia hicimos ese tema y entonces ya empiezo a buscar lo que no he entendido más a menudo. Pero el resto, ya lo he entendido, ya lo veo en el problema, esto es por esta cosa, valiéndose ya repaso.

D: Listo muy bien, a ver una siguiente pregunta

**8. ¿Cómo gestiona usted sus recursos y tiempo durante el periodo de estudio independiente?**

E: Mayormente, bueno, el tiempo lo distribuido en las mañanas, a veces me levanto temprano y hasta la hora de las seis horas que voy a estudiar no a trabajar, que es a las siete y media hora y media y en las noches me quedo a veces hasta las dos de la mañana o una de la mañana, depende de las tareas, mayormente un poco tarde.

D: Entonces, su método o su ritmo de estudio es normalmente en las noches hasta altas horas de la noche, digámoslo así y en las mañanas antes de ir a trabajar.

E: Claro un pequeño no se puede mucho, mayormente en las noches.

D: Entonces más tranquilo es estudiar de noche.

E: Claro más por el tiempo también, uno sale a trabajar cuando y ya no hay tiempo para repaso y en la noche se hace lo máximo.

D: Claro se entiende, no hay problema.

**9. ¿Qué tan importante considera usted la gestión del período de estudio independiente como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta**

E: Bueno, la metodología independiente es bueno, pero también debe tener una guía o algo para que uno se pueda guiar en el estudio, por ejemplo en los problemas de estadística, este como te digo ejercicios resueltos por parte brindados por el profesor, más o menos de acuerdo a los tipos, tipos de exámenes que van a venir, para estar ejercitándose mayormente en la plataforma nos dan ejercicios, que son muy sencillos y a la hora del examen que viene son diferentes ósea un poco más complicado, más un poco más laborioso de los que nos a veces nos explican en clase.

D: Entonces lo que menciona es que deben enfocar a los ejercicios que tanto ponen en la plataforma, como explica el docente que se hace, se asemejen más a los que vienen en sus pruebas.

E: Claro, mayormente a los exámenes, algunos, por ejemplo, los ejercicios nos enseñan a desarrollar y a veces el método de la de las conclusiones mayormente son un poco más bajos de razonamiento y se puede hacer la operación todo, las conclusiones es lo que a veces nos falla.

D: Entonces la conclusión digamos es la parte más complicada para poder resolver

E: Sí mayormente eso, a veces, en el último examen vino eso pura conclusión ósea se hace el desarrollo y medio que te enredaba ya en las conclusiones que debería estar en los ponían en las respuestas ese es un poco más enredable.

D: Más elaborado, más tedioso, digámoslo así

E: Sí sí eso yo lo veo más complicado.

D: Sí claro, entiendo, No hay problema, siguiente pregunta

#### **10. ¿Qué entiende usted por discusión de nuevos conocimientos?**

E: ¿Discusión de nuevos conocimientos? repita la pregunta

D: ¿Qué entiende usted por discusión de nuevos conocimientos?

E: No se le escucha entrecortado.

D: ¿Qué entiende usted por discusión de nuevos conocimientos?

E: Alla discusión de nuevo con conocimientos como le digo, para con otras, como el profesor, ósea retroalimentarse cada uno a otro.

Aprender más de uno del otro, eso sería para mí discusiones de un ejercicio, problemas o teorías.

D: Entonces, digámoslo así, ese discutir lo nuevo que se está aprendiendo en clase y una retroalimentación que hace el docente hacia ustedes.

E: Así maso menos una discusión que lo que plantea el profesor, y bueno nosotros podemos decir que es así o lo otro, y el profesor que nos retroalimenta.

D: Ok listo.

**11. Durante la clase ¿Cómo realizó la discusión de nuevos conocimientos?**

E: Bueno, haciendo mayormente preguntas durante la clase hay cosas que uno no entiende o lo ve por primera vez y menos pregunta o sino también mediante el chat con los compañeros que están en el grupo a veces tenemos otro grupo aparte de este y se les pregunta por qué salió esto y hay también que ayudar que a veces, hay alumnos que son más, están un poco más adelantados como se dice, o sea, saben un poco más.

D: Están más actualizada,

E: Claro están más allá del todo, claro.

D: Entonces la conclusión sería que la discusión de los conocimientos se basa en las preguntas que están ustedes durante clase, entre ustedes mismos.

E: Si así mayormente apoyo entre todo.

D: Ok, perfecto, muy bien

**12. ¿Qué tan importante considera usted la discusión de nuevos conocimientos como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.**

E: Me parece bien porque sea para generar nuevos conocimientos de uno mismo, sería mi respuesta.

D: Te parece importantísimo que se haga una discusión de los nuevos conocimientos en el momento que te enseñan los docentes, los profesores.

E: Claro claro ahí sería plantear todo eso y salir de la duda.

D: Ok muy bien, perfecto.

**13. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de la prueba de hipótesis de la media?**

E: La prueba de hipótesis de la media, qué conocimientos da sobre sacar los datos mayormente del problema, ya una vez sacados los datos, aplicar la fórmula de acuerdo a todo lo enseñado

en clase, mayormente son sacar los datos del problema y ubicar el tipo de fórmula que tienes que utilizar.

D: Ok, entonces mencionas que las habilidades que tienes que adquirir, digámoslo así, es tratar de entender bien el problema, sacar los datos y de acuerdo eso aplicas la fórmula correspondiente.

E: Claro, sobre todo saber un poco, sobre todo la cantidad de fórmulas

D: Claro entiendo que son varias, estadística es un curso amplio, con varias fórmulas, ok no hay problema.

#### **14. Según su experiencia ¿Cómo se desarrolla la prueba de hipótesis de la media en clase?**

**Explique su respuesta.**

E: ¿Hipótesis de la media?

D: Sí, según tu experiencia, ¿cómo desarrollan la prueba de hipótesis de la media en clase?

E: Es como decir cuando te dan una teoría del, hipótesis de la media y después nos vamos a los ejercicios mayormente, y el profesor plantea el problema y lo desarrolla paso con paso, paso a paso, con todos los datos mayormente.

D: Entonces, claro, esa es la guía, entonces la conclusión es que para desarrollar la prueba de hipótesis lo que hace es plantear el problema, les indica que es una hipótesis, una media debido a los datos que encuentras en este problema,

E: Claro nos indica y de ahí pasa el desarrollo.

D: Ya ok no hay problema.

E: Ya son tantos números que a veces marean y a medias ya no sabes

D: Si son bastantes términos.

E: La varianza normal, estándar y medios que te marea ya no sabes que fórmula se usa.

D: Te pierdes, con el mismo texto te vas perdiendo, sí estadística es un curso bien amplio y tiene basta términos técnicos que a veces cuando damos las lecturas nos perdemos.

E: Es la primera vez que estoy llevando este curso así tan superior, influye también parece eso.

D: Influye bastante si tienes que tener bastante clara la teoría y de ahí a tratar de guiarte.

**15. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades en este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.**

E: ¿ABP? ¿Qué es ABP?

D: Te hago una mención en la metodología de BP en la metodología basada en problemas. ¿Qué quiere decir? ¿Qué se utiliza para solucionar problemas? ¿Digámosle simulados o por reales? Entonces te vuelvo a realizar la pregunta, ¿considera que la metodología a ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades en este tipo de pruebas de hipótesis? explique su respuesta.

E: Por supuesto, sí, temas que de repente no había visto anteriormente en esos problemas me ha ayudado bastante, como se llama en el desarrollo de a veces en la habilidad mismo de desarrollarme y pensar en ese problema.

D: Entonces, esta es la metodología que se ha aplicado, digámoslo así.

E: Si claro.

D: Se hubiera aplicado en parte o se aplicaba durante todo el todo el curso.

E: Se ha aplicado en parte.

D: Ok correcto.

**16. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de la prueba de hipótesis de la proporción?**

E: De una proporción buenos mayormente, lo que es qué problema de estadística mayormente son los que son datos bueno, yo lo veo ahí sí que mayormente son los datos y tener conocimiento de las fórmulas. Una vez que tú sacas los datos y de acuerdo a los datos, ya sepas qué fórmulas, el resto es completamente más sencillo.

D: Ok entonces consideras que las habilidades y conocimientos son sacar los datos, tener clara los datos luego a tu formulario de acuerdo a los datos, saber qué forma vas a utilizar y luego de procedimiento mecánico, digamos es rutinario.

E: Claro es rutinario, lo complicado es al final, cuando ya es más o menos te dan para la hipótesis, como dicen al final, las conclusiones, las conclusiones

D: Las conclusiones, ese es el tema, digamos fuerte, de este curso.

O: Sí las conclusiones.

E: Ok no hay problema.

**17. Según su experiencia ¿Cómo se desarrolla la prueba de hipótesis de la proporción en clase? Explique su respuesta.**

E: ¿Proporción como dijo de?

D: Parecido a la pregunta anterior; según su experiencia, ¿cómo se desarrolla la prueba de hipótesis de la proporción en clase?, explique su respuesta

E: Me parece eso rutinario, la teoría, lo que es lo que se refiere a la proporción y después el problema que el profesor que plantea y desarrolla en clase.

D: Entonces es explicación de la teoría, sacar los datos y de acuerdo a eso sabes que prueba vas a utilizar, y con esto te vas guiando.

E: Y claro, el desarrollo. Mayormente en estadística

D: ¿Sí?

E: Si claro le escucho

D: No dígame no más

E: Lo escucho lo escucho

E: Mayormente como le digo, de lo que es estadística es de lo que es el formulario, es amplio que a veces medios que marean, tendría que estar constante y para tratar de aprenderte todo ese formulario.

D: claro, las fórmulas son variadas, entonces, y si no tienes vez un estudio constante como que se te hace muy complicado poder decidir la fórmula.

E: Claro, por eso voy de frente a veces los problemas y a veces me viene el examen más o menos, que son parecidos y ando de acuerdo a lo que, visto, he desarrollado así, de los problemas desarrollados y así ya los realizo.

D: Genial, si cada uno tiene su estilo, eso si no, no se discute.

**18. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades en este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.**

E: Sí, me ayudó bastante, a tener más conocimiento y a veces razonar un poco más las preguntas que a veces te hacen un poco para razonar, realmente deben preguntarse de esa forma.

D: La pregunta para el razonamiento, más que todo, le ayuda a tomar decisiones, a tomar mejores, digamos así mejores guías.

E: Claro, claro.

D: OK, bien.

**19. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de la prueba de hipótesis para dos proporciones?**

E: Creo saber que uno no dos tipos de datos que quiere sacarle de la población, población 1 o población 2 o población de ambos, sacar los datos de ambos. Y de acuerdo a eso saber porque o el tipo fórmula a usar mayormente eso.

D: Entonces me hace mención

E: Este son

D: Si lo escucho por favor termine su comentario

E: Sí mayormente, como le vuelvo a repetir, son los datos si son de 2 proporción, se supone que hay dos muestras o dos poblaciones o dos varianzas, todo eso y de acuerdo a los datos que te dan.

D: Entonces lo que me menciona es que tiene dos muestras digámosle aleatorias, pueden estar relacionadas o estar independientes y de acuerdo usted va hallando lo que le piden, no?

E: Claro eso.

D: Ok, muy bien.

**20. Según su experiencia ¿Cómo se desarrolla la prueba de hipótesis para dos proporciones en clase? Explique su respuesta.**

E: Para desproporciones, ¿cómo es el desarrollo del problema me dice?

D: Sí según su experiencia que cómo desarrolla la prueba

E: ¿Según mi experiencia?

D: Sí, según su experiencia, ¿cómo se desarrolla la prueba de las proporciones en clase?

Explique su respuesta.

E: Eso creo que es rutinario, el profesor que explica este, lo que es teoría, Mayormente se basan en teoría y de ahí en desarrollo del problema paso a paso. Esto me parece rutinario para cada tema.

D: Entonces, en conclusión, es la metodología es, explica la teoría, aplica el problema, digámoslo así.

E: Claro así es.

D: Ok, última pregunta ya para terminar,

**21. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades en este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.**

E: Bueno sí, ósea, como le digo, si ha ayudado bastante en eso tipos de problemas, en el desarrollo mayormente, este mayormente es en el desarrollo que depende de uno mismo.

D: Entonces considera importante que esta metodología lo ha ayudado en parte a desarrollarse un poco más de lo que usted había previsto.

E: Sí, con sus bajas y altas ha mejorado.

D: Ok entonces con esto hemos terminado, sin más que agradecerte por tu valioso tiempo, sé que has hecho un gran esfuerzo muy grande para poder apoyarme, te agradezco mucho de mi parte.

E: Sí, igual gracias hasta luego.

**Información general**

- A. Nombre: Alex Calle
- B. Ciclo: IV
- C. Curso: Estadística
- D. Género: Masculino
- E. Edad: 27
- F. Estudios realizados: Técnico en electrónica

**1. ¿Qué entiende usted por definición del problema? Enfocado al ABP**

E: Un problema es algo que se necesita solucionar.

**2. Durante el desarrollo de las clases ¿Cuáles son las técnicas o estrategias que se emplean para definir un problema?**

E: Aplicamos formulas, primero sacamos los datos, aplicamos la formula y nos da solución. El profesor estuvo haciendo clases virtuales, veo los videos y de acuerdo a eso me guio.

**3. ¿Considera importante que el docente promueva la definición del problema como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.**

E: El desarrollo, pero la solución nosotros la podemos dar.

**4. ¿Qué entiende usted por formulación de hipótesis?**

E: Evaluar el problema, es para poblacional.

**5. Durante el desarrollo de las clases ¿Cuáles son las técnicas o estrategias que se emplean para formular las hipótesis?**

E: Son seis plantear hipótesis, estratificar, seleccionar, establecer, calcular, conclusión.

**6. ¿Qué tan importante considera usted la formulación de hipótesis como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.**

E: Es la base esencial para comenzar a desarrollar el problema, de ahí partimos.

**7. ¿Qué entiende usted por gestión del periodo de estudio independiente?**

E: Me parece bien, soy CGT y las clases son virtuales, y solo voy 2 días a la Universidad.

**8. ¿Cómo gestiona usted sus recursos y tiempo durante el periodo de estudio independiente?**

E: Mis tiempos lo hago en el turno noche, por ejemplo, trabajo de 9 a 6, 8 a 10, 11 de la noche veo videos en el Canvas.

**9. ¿Qué tan importante considera usted la gestión del período de estudio independiente como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.**

E: A mí me parece adecuado porque veo los videos.

**10. ¿Qué entiende usted por discusión de nuevos conocimientos?**

E: Podemos evaluar en un problema, cual es la solución y entre todos podemos resolver, discutir sobre esa solución si tenemos dudas sobre ese planteo.

**11. Durante la clase ¿Cómo realizó la discusión de nuevos conocimientos?**

E: El profesor nos plantea problemas y nosotros nos ponemos a desarrollar y todos damos una opinión hasta que llegamos a cierta conclusión. Nos pregunta cómo vamos y nos deja ejercicio para resolver.

**12. ¿Qué tan importante considera usted la discusión de nuevos conocimientos como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.**

E: Me parece que bien. En esta metodología virtual todo queda grabado y si en caso tu pudieras volver a revisar lo puedes revisar de nuevo si en caso no entendimos un problema.

**13. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de la prueba de hipótesis de la media?**

E: La media para plantear tenemos que ver si es igual, diferente, mayor o menor. En el caso del planteo de hipótesis vemos si el 90% utilizamos la formula confianza y si es 1% el ardor de prueba.

**14. Según su experiencia ¿Cómo se desarrolla la prueba de hipótesis de la media en clase?**

**Explique su respuesta.**

E: Hay 3 pasos de hipótesis cuando es igual, diferente, mayor o menor.

**15. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades en este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.**

E: Bien.

**16. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de la prueba de hipótesis de la proporción?**

E. Tenemos que ver la formula.

**17. Según su experiencia ¿Cómo se desarrolla la prueba de hipótesis de la proporción en clase? Explique su respuesta.**

E. Tenemos hipótesis alterna o nula.

**18. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades en este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.**

E: Si

**19. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de la prueba de hipótesis para dos proporciones?**

E: Vemos el intervalo. Se necesita procedimiento de la prueba de hipótesis.

**20. Según su experiencia ¿Cómo se desarrolla la prueba de hipótesis para dos proporciones en clase? Explique su respuesta.**

E: Primero plantear la hipótesis, especificar, selección, establecer, calcular y tomar la decisión.

**21. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades en este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.**

E: Si

**Información general**

- A. Nombre: Leonidas España Meza
- B. Carrera profesional: Ing. de sistemas
- C. Ciclo: III
- D. Curso: Estadística Inferencial
- E. Género: Masculino
- F. Edad: 31
- G. Estudios realizados: Computación e Informática

**1. ¿Qué entiende usted por definición del problema?**

E: Creo que se trata de entender cuál es la dificultad que se quiere resolver y en base a eso se busca determinar cuál es el objetivo para solucionar el problema.

**2. Durante el desarrollo de las clases ¿Cuáles son las técnicas o estrategias que se emplean para definir un problema?**

E: El profesor preguntaba a todo el salón sobre cuál es el problema para resolver y nosotros respondíamos según habíamos entendido el enunciado de los ejercicios. Entonces creo que su técnica era las preguntas a todos los que estábamos en su clase.

**3. ¿Considera importante que el docente promueva la definición del problema como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.**

E: Si por supuesto, porque así nos guía, como cuando hace un ejercicio modelo, nos da la idea de a que se quiere llegar. También es importante pues de ese modo se tiene un punto de partida y poco a poco se sabe a dónde llegar o que pide el caso o ejercicio.

**4. ¿Qué entiende por formulación de hipótesis?**

E: Es cuando respondes a la pregunta que hace el profesor, por ejemplo, una de las respuestas a lo que el profesor está preguntando. Y esta puede estar bien o mal.

**5. ¿Durante el desarrollo de las clases cuales son las técnicas o estrategias que se emplean para formular las hipótesis?**

E: La técnica era leer bien el ejercicio, luego sacar los datos, después ver que nos pide el ejercicio y finalmente se pone la hipótesis, es decir cuál podría ser la supuesta respuesta correcta.

**6. ¿Qué tan importante considera usted la formulación de hipótesis como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.**

E: Considero que es importante pues de ese modo uno tiene una posible solución, solo que tendríamos que demostrar que esta solución es verdadera o no.

**7. ¿Qué entiende por gestión del periodo de estudio independiente?**

E: Supongo que es como administras tu tiempo cuando ya terminaron tus clases en la universidad. Normalmente, tengo un horario con las clases de los profesores, luego en los ratos libres veo los tutoriales en YouTube para entender los temas y con eso hago mis trabajos, normalmente en las noches.

**8. Como gestiona sus recursos y su tiempo durante el periodo de estudio independiente?**

E: Mi tiempo libre para estudiar son en las noches, a partir de las 10pm, entro a internet y veo diferentes videos sobre las clases que tuve, a veces me quedo hasta las 2am porque los tutoriales que hay en internet son muy didácticos y me ayudan a entender los diferentes temas de los cursos que estoy matriculado.

**9. Que tan importante considera usted la gestión del periodo de estudio independiente como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta**

E: Personalmente, creo que es muy importante, pues de ese modo controlas las tareas o evaluaciones que te falta por rendir o estudiar. Y de ese modo ya tienes todo planificado y te preparas con tiempo en caso haya exámenes.

**10. ¿Qué entiende usted por discusión de nuevos conocimientos?**

E: Es cuando el profesor nos hace formar grupos y nos pone algunas preguntas sobre los temas nuevos. Y, nosotros empezamos a conversar sobre la pregunta o también buscamos en internet para poder responder las preguntas que hizo el profesor.

D: ¿Y usted que hace específicamente en esos trabajos en grupo?

E: Normalmente uso mi celular para buscar información en Google o en You Tube para poder responder a la pregunta hecha por el profesor.

**11. ¿Durante la clase, como realizo la discusión de nuevos conocimientos?**

E: La discusión se realiza mientras estamos debatiendo en grupos que el profesor formó, pues mis compañeros encuentran información en algunas páginas de internet y lo contrastamos con lo que yo también encuentro y así discutimos sobre los nuevos conocimientos.

**12. Que tan importante considera usted la discusión de nuevos conocimientos como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.**

E: Me parece muy importante, pues de esa manera nosotros los estudiamos podemos verificar si lo que pensamos o creemos, según lo que hemos investigado sobre algún tema está bien o no. Finalmente, le preguntamos al profesor para ver quien tiene la razón, pues a veces mis compañeros dicen lo que está bien o a veces se equivocan.

**13. Que conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de pruebas de hipótesis de la media?**

E: Primero, debes saber las fórmulas, sobre todo saber usar las fórmulas, pues para cada prueba hay una y dicha fórmula puede cambiar según sea la pregunta. También, hay que saber operar con la calculadora, pues los cálculos se pueden hacer usando la calculadora.

**14. Según su experiencia como se desarrolla la prueba de hipótesis en clase? Explique su respuesta.**

E: Primero se obtienen los datos que nos da el enunciado, luego se ve que tipo de prueba es y según eso tenemos que buscar la fórmula que corresponda para usarla en el desarrollo de la prueba de hipótesis.

E: Para eso el profesor nos daba pautas o alguna información que nos hacía deducir de qué tipo de prueba se trataba, luego de eso ya nosotros operábamos con la calculadora y rápidamente se obtenía el valor pedido para la prueba de hipótesis.

**15. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades de este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.**

E: Mmm, ¿qué significa las iniciales ABP?

D: eso se refiere a la metodología Aprendizaje Basado en Problemas.

E: Ah ya, claro, el profesor nos planteaba problemas y dependiendo que teníamos que demostrar, empezábamos a buscar la solución, primero, buscábamos la fórmula adecuada y luego la gráfica y así hasta llegar a ver si la hipótesis era válida o no.

**16. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de la prueba de hipótesis de la proporción?**

E: Creo que por ser proporciones es necesario que domines el cálculo de los porcentajes para calcular valores que se reemplazará en la fórmula para una proporción. Además, tienes que saber buscar en la tabla los valores de Z.

D: ¿Cree que es necesario saber y tener habilidades para aplicar este tipo de prueba de hipótesis?

E: Por lo menos debes saber algo de matemática básica, operaciones y lógica para razonar, esquematizar los ejercicios y organizar los datos.

**17. Según su experiencia, ¿Cómo se desarrolla la prueba de hipótesis de la proporción en clase? Explique su respuesta.**

E: En clase se obtienen los datos y se va ordenando en una tabla para que se pueda hallar las proporciones iniciales. Luego, para la prueba en si, se calcula el  $Z_{\text{calculado}}$  y el  $Z_{\text{crítico}}$ . Se realiza un gráfico como una curva de campana en donde se colocan los valores y dependiendo donde cae el  $Z$  crítico, se toma una decisión de rechazar o no

**18. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades de este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.**

E: Me parece que sí, porque al conversar con mis compañeros y con la guía de nuestro profesor se iba poco a poco llegando a la respuesta que podría ser la solución del problema. La ventaja era que podíamos llegar a varias respuestas en los diferentes grupos y el profesor decía que estaba bien, pero siempre deberíamos buscar la respuesta óptima según sea el caso.

**19. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de la prueba de hipótesis para dos proporciones?**

E: Sólo recuerdo que esa parte se parece a la prueba de hipótesis con una proporción, sin embargo, puedo observar que tenemos que saber el cálculo con porcentajes y ciertas equivalencias respecto a las tasas de interés.

**20. ¿Según su experiencia como se desarrolla la prueba de hipótesis para dos proporciones en clase? Explique su respuesta.**

E: El profesor nos indicaba que primero determinemos que tipo de prueba de hipótesis deberíamos aplicar, luego se veía el planteo de hipótesis, finalmente se hacía la elección de la fórmula adecuada para la prueba de hipótesis, se operaba reemplazando valores en la ecuación.

**21. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades de este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.**

E: Me parece que sí, en forma similar a la prueba de hipótesis de una proporción, porque al dialogar con mis compañeros y con la ayuda de nuestro docente se llegaba poco a poco a la respuesta que podría ser la solución del problema. Lo bueno era que podíamos llegar a diferentes conclusiones en los diferentes grupos y el profesor decía que estaba bien, pero siempre deberíamos buscar la respuesta óptima según sea el caso.

**Información general**

- A. Nombre: Jorge Manuel Aguilar Somoza
- B. Carrera profesional: Ingeniería Industrial
- C. Ciclo: IV
- D. Curso: Estadística
- E. Género: Masculino
- F. Edad: 28
- G. Estudios realizados: Administración de sistemas informáticos

**1. ¿Qué entiende usted por definición del problema?**

E: Me estás hablando referente al curso de estadística

D: Si, referente al curso de Estadística.

E: Bueno, tal como me lo dices, yo entendería que es justamente el planteamiento de lo que se quiere responder, ¿no?

D: Claro, muy bien.

**2. Durante el desarrollo de las clases ¿Cuáles son las técnicas o estrategias que se emplean para definir un problema?**

E: Para definir un problema durante el desarrollar las clases, mmm te refieres al cómo identificamos lo que queremos responder a eso te refieres.

D: Si.

E: Bueno, mira este... a ver, no sé si sea esto lo que me preguntas, pero por ejemplo, el profesor nos enseñó y nos dio una tablita como para poder identificar cuándo usar, por ejemplo, la T de Student o la Z. Que si la varianza era conocida o si no era conocida, si la población era mayor,

igual a 30 o menor a 30. Entonces, en base a eso, pues por lo menos esa sección de la clase pudimos resolver porque ya identificamos. Pero no sé si a eso te refieres. No sé. La verdad

D: claro, me refiero de repente a que si el profesor les hacía preguntas, repreguntas o sea lo de la tablita es una estrategia no, que el usaba de darles un resumen, pero aparte de eso, usaba no sé, de ustedes participación en clase?

E: Sí, sí, aunque no recuerdo que nos haya dado una metódica específica para decirnos por aquí hay que atacar. Si recuerdo la tablita. A mí me ayudó bastante en esa sección donde la clase. Pero bueno, después cuando me llegaron algunos exámenes, sí que me vi un poco perdido en algunos ejercicios porque no sabía por dónde atacar.

D: Ok.

**3. ¿Considera importante que el docente promueva la definición del problema como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.**

E: Sí, porque a ver, yo creo que para entender este principalmente este curso puedes entender la esencia de lo que se quiere responder. Entender lo que se quiere plantear, porque yo creo que al final esto va a servirnos para las tesis, para este tipo de cosas. Entonces, yo creo que eso tiene que sentarse como base para que nos quede bien clarito. Ahora si que ha sido un poco difícil plasmar eso por ese tema de las clases virtuales. En mi caso estoy intentando prestarle la mayor atención, pero sí que es cierto que estar en casa con estas clases también es un poco que te distrae, que te distrae, aunque no quieras, hay cualquier cosa que suena, lo que sea y hasta distrayéndose.

**4. ¿Qué entiende usted por formulación de hipótesis?**

E: Ok, lo que yo entendí, fue justamente construir exactamente la pregunta que necesitamos resolver. O sea, las preguntas que necesitamos responder sobre sobre X cosa.

**5. Durante el desarrollo de las clases ¿Cuáles son las técnicas o estrategias que se emplean para formular las hipótesis?**

E: Eso sí que nos habría decirte Ah, no recuerdo que el profesor nos haya dado una estrategia para eso o sea la dinámica era el problema, estaba aquí y generalmente en el problema, ya uno podía inferir cuál era la hipótesis, porque a veces incluso el mismo problema te lo decía, pero no es que nos haya puesto una situación como que más pegada a la realidad, en donde uno ya tenga que concluir o sacar de ahí este. ¿Cuál va a ser la hipótesis? No exactamente.

D: Entonces, para formular la hipótesis más o menos, ¿por qué camino te guiabas?

E: Mira, yo me guiaba, yo personalmente me guiaba, tenía ejemplos de problemas que ya sabían que eran sobre pruebas de hipótesis y ya sabía, porque en el mismo problema decía no hay que hacer tal cosa, o se afirma tal cosa y tú tienes que probar lo contrario. Esto es bueno, pues en base a eso yo construía mi hipótesis o las negaba o las firmaban.

D: ¿Con ejemplos previos, entonces no?

E: claro, si, si bueno, la verdad es que sí. Me he estado ayudando en este curso, más que nada con los ejemplos.

**6. ¿Qué tan importante considera usted la formulación de hipótesis como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.**

E: Sí, sí, ya como te dije, desde que esto va a ser parte de lo que es la tesis de hecho de que cuando llegue ese momento para mí voy a tener que otra vez repasar todo esto de cero, de hecho, o incluso quizás un asesor. Porque siento que esto voy a tener que usar bastante. No sé todavía exactamente cómo será ese trabajo que vaya a hacer, pero sé que voy a tener que usar bastante de estadística y sí, sí me parece muy importante, por lo menos para mí, entenderlo.

**7. ¿Qué entiende usted por gestión del periodo de estudio independiente?**

E: No, no he escuchado de ese término. No he escuchado.

D: Claro, un estudio independiente es cuando, yo estudio de manera independiente.

E: yaa

D: Y la gestión del periodo o sea la gestión del tiempo, es algo independiente. Entonces, ¿qué entiendes tú por eso?

E: Ah, bueno, si es así, lo primero que te diría sería organizar mi tiempo, no para llevar a cabo este estudio, es la investigación que estoy haciendo.

D: Claro entonces la gestión tiene que ver con la organización.

E: ¡Ajá!

**8. ¿Cómo gestiona usted sus recursos y tiempo durante el periodo de estudio independiente?**

E: Bueno, a ver, ahora justamente estoy llevando a cabo un trabajo final.

Entonces, si, si se trata de eso yo estoy, pues esté como un 50 y 50 con mi trabajo, porque también estoy trabajando de forma remota y el otro lo ocupo para únicamente para ese proyecto que estoy haciendo y nada. Una vez que ya me pongo a sentarme a hacer ese proyecto, me desconecto de todo, me desconecto de todo y tengo yo un cronograma de pendientes en Excel y me dicen sobre qué cosas tenía que atacar cada día y en base a ese cronograma, pues voy tachando pendientes pues hasta llegar al final.

**9. ¿Qué tan importante considera usted la gestión del período de estudio independiente como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta**

E: Superimportante, yo creo que ya con esa costumbre de poder organizarse para ejecutar una investigación va a servir bastante para los trabajos para el ámbito laboral. Por ejemplo, yo he visto bastante en gerentes o los que están en el área de contabilidad, que están súper programados cuando van a ejecutar algo, cuando van a investigar algo, ya saben qué van a hacer, ya está todo cronometrado, entonces tienes que ir con esa mentalidad de poder gestionar bien todos tus tiempos.

**10. ¿Qué entiende usted por discusión de nuevos conocimientos?**

E: Discusión de nuevos conocimientos, no sé, debatir sobre algo nuevo de charlar sobre alguna novedad quizá científica o algo así, es lo que puedo entender.

**11. Durante la clase ¿Cómo realizó la discusión de nuevos conocimientos?**

E: Bueno por parte de, supongo que bueno, en este caso el profesor era quien impartía los nuevos conocimientos porque estábamos en cero al comienzo y su dinámica era esa, presentar el PPT, explicar un poco nos explicó un poco las bases, en este caso sería de estadística descriptiva al comienzo y luego ya siguió con lo que sería inferencial, esa era la dinámica y los ejercicios al final.

D: En algún momento ustedes intervenían cuando él hablaba.

E: Sí, sí, sí, sí, sí, sí, hemos intervenido. No mucho, pero sí, sí, sí hemos intervenido más que nada. Cuando ya ponía los ejercicios este ya nosotros le ayudábamos incluso a resolverlos o también se daba que el profesor nos ponía un ejercicio y nos daba yo 10 o 15 minutos para resolverlo.

**12. ¿Qué tan importante considera usted la discusión de nuevos conocimientos como parte de la metodología de enseñanza? Explique su respuesta.**

E: ¿Qué tan importante?, Bueno, si es eso que te dije, creo que es lo básico, no porque la dinámica de cualquier enseñanza es que se impartan nuevos conocimientos, entonces si no o si no hay eso no, yo no lo considero enseñanza, así que para mí es super importante.

**13. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de la prueba de hipótesis de la media?**

E: Mis conocimientos y habilidades. Bueno, yo creo que sin haber estudiado nada de estadística descriptiva, no tendría ni idea tampoco de lo que sería una varianza o una media. Para mí la base, ha sido primero la estadística descriptiva y en base a eso podía por lo menos puedo entender al profesor cuando hay que hacer la varianza, sacar la media, formular una hipótesis, ya sé de qué va. Pero eso sería.

**14. Según su experiencia ¿Cómo se desarrolla la prueba de hipótesis de la media en clase?**

**Explique su respuesta.**

E: ¿Cómo se desarrolla la prueba de hipótesis de la media en clase? No entiendo cómo, cómo,

D: ¿Cómo lo han desarrollado? La prueba de hipótesis en su clase de una media.

E: Bueno, hicimos la clase de la prueba de hipótesis, nos explicó el profesor prácticamente la base, ¿De qué trataba el tema? Luego este nos dio lo que sería las fórmulas y bueno, al final hicimos unos ejemplos. Eso sería lo que podría responder.

**15. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades en este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.**

E: Sí, sí, sí. Claro, sin ejemplos yo no entiendo nada, el profesor tiene que poner su...osea, explica, pone sus ejemplos y luego que me permita a mí resolverlos por mi cuenta es así como yo, por lo menos entiendo, me ha tocado alguna vez un profesor que llegaba y se ponía a explicar, resolvía el todo y no me dejaba a mí hacer nada, entonces a mí me fue fatal si necesito que me den un tiempo para que yo mismo haga las cosas.

**16. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de la prueba de hipótesis de la proporción?**

E: La proporción.

D: ¿La anterior pregunta era qué conocimientos y habilidades para la hipótesis de una media?

¿Esta es de una proporción?

E: De una proporción, te diría exactamente lo mismo porque no se me ocurre otra cosa.

D: ¿Son muy parecidas no?

E: Si

**17. Según su experiencia ¿Cómo se desarrolla la prueba de hipótesis de la proporción en clase? Explique su respuesta.**

E: ¿Es que cuando me dices en clase es cómo el profesor nos lo enseñó?

D: claro, ¿cómo lo resolvieron en clase?

E: Es que la dinámica es, como te dije hace un momento, era eso, o sea, el profesor nos planteó siempre ha sido su metodología, planteaba el PPT nos explicaba un poquito de la teoría y luego este ya siguió con lo que sería los ejemplos. Eso era, ocupaba un 80 por ciento los ejemplos el profesor en clase y un 20 por ciento quizás la teoría. Pero de ahí no sabría qué más decirte.

D: Bueno, para resolver la prueba de hipótesis, ahí hay que resolver ciertas cosas. ¿O sea, hay una secuencia? ¿O todo es distinto?

E: Una secuencia este bueno, la secuencia era esa, primero obtener los datos. Luego este saber qué tipo de tabla vamos a aplicar, nos daban también este ya se me olvidó el nombre del alpha, la significancia y en base a eso pues este resolvíamos todo.

**18. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades en este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.**

E: Si, si si considero.

**19. ¿Qué conocimientos y habilidades considera usted que son necesarias para la aplicación de la prueba de hipótesis para dos proporciones?**

E: Ahí sí me agarraste. ¿No sabría decirte cuál?, si me preguntas sobre hipótesis, si te voy a responder casi la misma secuencia porque es prácticamente lo mismo. Son temas que hemos agarrado ahí uno detrás de otro. No es que le hayamos metido mucho, mucha profundidad. Es más de profesor, incluso hacía un ejercicio de una proporción, otro de medias. No es que haya habido más. Algo más complejo ahí detrás.

**20. Según su experiencia ¿Cómo se desarrolla la prueba de hipótesis para dos proporciones en clase? Explique su respuesta.**

E: Bueno, recuerdo que nos daban dos muestras y en base a eso los tratamos como de forma independiente cada una y con una fórmula ya sacamos las proporciones y bueno, era en base a la fórmula que nos daban.

**21. ¿Considera que la metodología ABP ha contribuido a mejorar sus habilidades en este tipo de prueba de hipótesis? Explique su respuesta.**

E: Si más me vale porque ya empieza mi examen final, tiene que ser así.

D: Muchas gracias por tu tiempo tu atención de verdad.

E: Muchas gracias a ti, Ximena. Gracias hasta luego.

D: Hasta luego.

**Anexo 3****LIMA, XX/XX/XX****CARTA DE COMPROMISO DOCENTE PARA LA SESION No 5 DEL TALLER DE  
CAPACITACION**

Yo .....docente del curso..... Perteneciente a la escuela profesional.....me comprometo a mejorar mis sesiones de clases impartidas con el objetivo de poder brindar una mejor clase en beneficio de los estudiantes y más aún, luego de haber asistido al taller de capacitación sobre el ABP, que me brindo las herramientas necesarias para mejorar mi metodología de enseñanza.

**NOTA:**

Se hace mención que en nuestra universidad buscamos la excelencia en la calidad educativa por tal motivo se realiza dichos compromisos, con el fin de brindar mejores servicios a nuestros estudiantes. Confiamos y creemos en el compromiso de nuestros docentes y estamos seguros de que logrará mejorar ciertos criterios. Sin más que comentar agradecemos su confianza y compromiso por nuestros estudiantes.

---

Director Académico

---

Docente del área

**Anexo 4**

**Sesiones de Clase del docente que aplico el ABP.**

**SESIÓN DE APRENDIZAJE 1: PRUEBA DE HIPÓTESIS DE UNA MEDIA**

<b>Tema de la sesión de aprendizaje</b>	Prueba de hipótesis de una media	<b>Semana</b>	3
<b>Logro de aprendizaje</b>	Al finalizar la sesión, el estudiante realiza el procedimiento de uso de pruebas de hipótesis de una media aplicando adecuadamente el estadístico de prueba y los parámetros asociados mediante la metodología de ABP	<b>Temario</b>	Prueba de hipótesis de una media

<b>Actividades</b>	<b>Descripción de la actividad</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Materiales</b>
En CANVAS (Plataforma virtual)	<p>Se sube a la plataforma virtual una serie de recursos de estudio para que los estudiantes puedan revisar previo a la 2da. clase virtual:</p> <p>Revisan video de la semana: Procedimiento del desarrollo de la prueba de hipótesis de una media</p> <p>Revisión de links: <a href="http://librosayuda.info/2016/09/29/estadistica-para-negocios-y-economia-anderson-sweeney-williams-ebook-pdf/">http://librosayuda.info/2016/09/29/estadistica-para-negocios-y-economia-anderson-sweeney-williams-ebook-pdf/</a></p> <p>Tabla de fórmulas respecto a prueba de hipótesis y distribuciones de probabilidades de T-Student y la Normal Estándar</p> <p><b>Logro:</b> Al finalizar la actividad virtual se espera que el estudiante pueda participar de la siguiente clase mejorando sus alternativas de solución y pueda identificar cuál es la mejor para el problema planteado.</p>	3 días	<p>Video de la semana</p> <p>Link</p> <p>Tabla de formulas</p>
En clase virtual 1	<p><b>Definición del problema, Formulación de hipótesis y Gestión del periodo de estudio independiente.</b></p> <p><b>Inicio:</b></p>		<p>PPT</p> <p>Pregunta</p>





Actividades	Descripción de la actividad	Tiempo	Materiales
	<p>Los estudiantes tienen un tiempo para resolver el problema planteado.</p> <p>El docente les da la confianza del caso para preguntar sus dudas lo cual permitirá un reforzamiento y retroalimentación por parte de este, usando ejercicios varios y con participación de los estudiantes.</p> <p>Los estudiantes tienen un tiempo para terminar de resolver el problema planteado y finalmente llegan a la solución.</p> <p><b>Cierre:</b></p> <p>El docente realiza algunas preguntas para constatar que los estudiantes entendieron el tema.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ¿La decisión estadística se basa en la hipótesis nula o en la hipótesis alterna? Explique.</li> <li>✓ ¿Se puede inferir resultados respecto a la media poblacional a partir de una muestra aleatoria? Justifique.</li> </ul> <p>El estudiante responde a las preguntas y el docente aclara algunos puntos a manera de retroalimentación.</p> <p>El docente convoca a los estudiantes a terminar los ejercicios propuestos de la clase anterior según los alcances de la clase efectuada.</p>	30min.	<p>PPT</p> <p>Preguntas.</p> <p>Ejercicios propuestos.</p>

## SESIÓN DE APRENDIZAJE 2: PRUEBA DE HIPÓTESIS DE UNA PROPORCIÓN

<b>Tema de la sesión de aprendizaje</b>	Prueba de hipótesis de una proporción	<b>Semana</b>	4
<b>Logro de aprendizaje</b>	Al finalizar la sesión, el estudiante realiza el procedimiento de uso de pruebas de hipótesis de una proporción aplicando adecuadamente el estadístico de prueba y los parámetros asociados mediante la metodología de ABP	<b>Temario</b>	Prueba de hipótesis de una proporción

Actividades	Descripción de la actividad	Tiempo	Materiales
En CANVAS (Plataforma virtual)	<p>Se sube a la plataforma virtual una serie de recursos de estudio para que los estudiantes puedan revisar previo a la 2da. clase virtual:</p> <p>Revisan video de la semana: Procedimiento del desarrollo de la prueba de hipótesis de una proporción</p> <p>Revisión de links: <a href="http://librosayuda.info/2016/09/29/estadistica-para-negocios-y-economia-anderson-sweeney-williams-ebook-pdf/">http://librosayuda.info/2016/09/29/estadistica-para-negocios-y-economia-anderson-sweeney-williams-ebook-pdf/</a></p> <p>Tabla de fórmulas respecto a prueba de hipótesis y distribuciones de probabilidades de T-Student y la Normal Estándar</p> <p><b>Logro:</b> Al finalizar la actividad virtual se espera que el estudiante pueda participar de la siguiente clase mejorando sus alternativas de solución y pueda identificar cuál es la mejor para el problema planteado.</p>	3 días	<p>Video de la semana</p> <p>Link</p> <p>Tabla de formulas</p>
En clase virtual 1	<p><b>Definición del problema, Formulación de hipótesis y Gestión del periodo de estudio independiente.</b></p> <p><b>Inicio:</b></p> <p>El docente da una cordial bienvenida a la clase: preguntarles como están, como les ha ido, como se sienten, etc.</p> <p>Los estudiantes contestarán vía chat o a través de sus micrófonos y sus respuestas se enlazarán a la siguiente interrogante que el docente realizará: ¿les gustaría saber cuál es la proporción de los pacientes varones que logran superar al Covid-19?</p> <p>El docente promueve el comentario de los estudiantes para articularlo con el tema a desarrollar y plantea un problema de un caso real: Históricamente la proporción de clientes que compran con tarjeta de crédito en una determinada tienda es como mínimo del 25%, sin embargo, la dueña de la tienda piensa que esta cifra ha disminuido significativamente. De los últimos 1122 clientes 242 compraron con tarjeta de crédito, si el nivel de significancia es 10%. ¿Se está cumpliendo lo que piensa la dueña?</p>	30min.	<p>PPT</p> <p>Pregunta</p> <p>Problema Principal</p>

Actividades	Descripción de la actividad	Tiempo	Materiales
	<p><b>Desarrollo:</b></p> <p>El docente promueve la participación de los estudiantes acerca de la importancia del tema y les da un tiempo adecuado para que formen sus equipos de trabajo de máximo 5 estudiantes y puedan leer y entender el problema que se ha planteado. En este paso se motiva a los estudiantes con preguntas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ¿Usted cree que la dueña de la tienda brindó los datos necesarios para determinar si la proporción de clientes que compran con tarjeta de crédito ha disminuido significativamente?</li> <li>✓ ¿Será suficiente tomar una muestra aleatoria de 1122 clientes para indicar que la proporción de clientes que compran con tarjeta de crédito ha disminuido significativamente?</li> </ul> <p>Los estudiantes van transformando su conocimiento del tema y entendimiento del problema en la medida que participan, escuchan y comparten opiniones. Finalmente deben definir el problema que se planteó.</p> <p>El docente formula algunas preguntas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ¿sería recomendable trabajar con todos los clientes que tiene la tienda para determinar si la proporción de clientes que compran con tarjeta de crédito ha disminuido significativamente?</li> <li>✓ ¿será confiable realizar cálculos solamente con una muestra de toda la población para determinar si la proporción de clientes que compran con tarjeta de crédito ha disminuido significativamente?</li> </ul> <p>Los estudiantes deben iniciar la interacción por equipos para intentar plantear algunas posibles soluciones del problema definido.</p> <p>El docente se encargará de estimular el razonamiento de los estudiantes para esta etapa y si es necesario los acompañará con la resolución de un ejercicio a manera de entrenamiento y continuará en la medida que lo considere necesario. En el mismo escenario permitirá la formulación de dudas y preguntas por parte del estudiante. Se propone el siguiente ejercicio:</p> <p>Se está realizando una investigación sobre tabaquismo juvenil. Se ha tomado una muestra de 15 estudiantes de un instituto y se ha encontrado que 5 de ellos fuman habitualmente. Contrastar la hipótesis de que la proporción de jóvenes fumadores es diferente de 40% utilizando el nivel de significancia del 0,01.</p> <p>Los equipos de estudiantes estarán en condiciones de presentar las posibles soluciones o caminos para la solución del problema.</p> <p>El docente recomienda una serie de recursos de investigación para que el estudiante pueda informarse sobre el tema y sobre el desarrollo del problema planteado, así encontrar la solución más factible.</p> <p><b>Cierre:</b></p> <p>El docente realiza algunas preguntas para constatar que los estudiantes entendieron el tema.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ¿Es necesario conocer los datos de toda la población para probar que la proporción es igual o diferente a algún valor?</li> <li>✓ ¿Se podría resolver el problema sin conocer la proporción muestral ni la distribución normal estándar?</li> </ul>	120min.	<p>PPT</p> <p>Preguntas.</p> <p>Problema principal.</p> <p>Ejercicios varios.</p> <p>PPT</p>



Actividades	Descripción de la actividad	Tiempo	Materiales
	<p>El estudiante responde a las preguntas y el docente aclara algunos puntos a manera de retroalimentación.</p> <p>El docente convoca a los estudiantes a terminar los ejercicios propuestos de la clase anterior según los alcances de la clase efectuada.</p>	30min.	<p>Preguntas.</p> <p>Ejercicios propuestos.</p>

### SESIÓN DE APRENDIZAJE 3: PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA DOS PROPORCIONES

<b>Tema de la sesión de aprendizaje</b>	Prueba de hipótesis para dos proporciones	<b>Semana</b>	5
<b>Logro de aprendizaje</b>	Al finalizar la sesión, el estudiante realiza el procedimiento de uso de pruebas de hipótesis para dos proporciones aplicando adecuadamente el estadístico de prueba y los parámetros asociados mediante la metodología de ABP	<b>Temario</b>	Prueba de hipótesis para dos proporciones

Actividades	Descripción de la actividad	Tiempo	Materiales
En CANVAS (Plataforma virtual)	<p>Se sube a la plataforma virtual una serie de recursos de estudio para que los estudiantes puedan revisar previo a la 2da. clase virtual:</p> <p>Revisan video de la semana: Procedimiento del desarrollo de la prueba de hipótesis para dos proporciones</p> <p>Revisión de links: <a href="http://librosayuda.info/2016/09/29/estadistica-para-negocios-y-economia-anderson-sweeney-williams-ebook-pdf/">http://librosayuda.info/2016/09/29/estadistica-para-negocios-y-economia-anderson-sweeney-williams-ebook-pdf/</a></p> <p>Tabla de fórmulas respecto a prueba de hipótesis y distribuciones de probabilidades de T-Student y la Normal Estándar</p> <p><b>Logro:</b> Al finalizar la actividad virtual se espera que el estudiante pueda participar de la siguiente clase mejorando sus alternativas de solución y pueda identificar cuál es la mejor para el problema planteado.</p>	3 días	<p>Video de la semana</p> <p>Link</p> <p>Tabla de formulas</p>
En clase	<b>Definición del problema, Formulación de hipótesis y Gestión del periodo de estudio independiente.</b>		PPT



Actividades	Descripción de la actividad	Tiempo	Materiales
	<p>se abstienen de opinar. En el mes 2 otra muestra aleatoria de 200 ciudadanos demostró que 12 de ellos se abstienen de opinar sobre el mismo asunto. En el nivel de significación del 5% verificar que ésta diferencia de proporciones de todos los ciudadanos que se abstienen de opinar es menor que 5%.</p> <p>Los equipos de estudiantes estarán en condiciones de presentar las posibles soluciones o caminos para la solución del problema.</p> <p>El docente recomienda una serie de recursos de investigación para que el estudiante pueda informarse sobre el tema y sobre el desarrollo del problema planteado, así encontrar la solución más factible.</p> <p><b>Cierre:</b></p> <p>El docente realiza algunas preguntas para constatar que los estudiantes entendieron el tema.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ¿Es necesario conocer los datos de toda la población para probar que existe diferencia entre dos proporciones poblacionales?</li> <li>✓ ¿Se podría resolver el problema sin conocer las proporciones muestrales de cada muestra independiente ni la distribución normal estándar?</li> </ul> <p>El estudiante responde a las preguntas y el docente aclara algunos puntos a manera de retroalimentación.</p> <p>El docente deja una serie de ejercicios para que los estudiantes consoliden el proceso de aprendizaje y también los invita a revisar el material didáctico que se encuentra en la plataforma virtual.</p>	30min.	<p>varios.</p> <p>PPT</p> <p>Preguntas.</p> <p>Ejercicios propuestos.</p>
En clase virtual 2	<p><b>Gestión del periodo de estudio independiente y Discusión de nuevos conocimientos</b></p> <p><b>Inicio:</b></p> <p>El docente da una cordial bienvenida a la clase preguntándoles: ¿Cómo están?, ¿Cómo les ha ido?, etcétera.</p> <p>Los estudiantes contestarán vía chat o a través de sus micrófonos.</p> <p>El docente pregunta: ¿que recuerdan sobre la clase anterior?, ¿Qué problema definieron?, ¿Cuál creen que es el siguiente paso? y además realiza un ejemplo a manera de recordatorio y retroalimentación, dependiendo de las respuestas de los estudiantes.</p> <p><b>Desarrollo:</b></p> <p>El docente pregunta: ¿Revisaron el material consignado?, ¿Creen que es importante?, ¿Qué parte importante han encontrado en el material que les ayude a resolver el problema planteado?</p> <p>Los estudiantes contestan las preguntas y el docente los direcciona para que puedan analizar de manera más profunda y en equipos, los resultados de su investigación individual.</p> <p>El docente participa como guía de los equipos de trabajo y plantea las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ¿Cuál fue el nivel de significancia elegido? Justifique.</li> </ul>	30min.	<p>PPT</p> <p>Preguntas</p> <p>Problema Principal</p>

