

INSTITUTO PARA LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN

UNIDAD DE POSGRADO

**EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS Y EL
DESARROLLO DE CAPACIDADES MATEMÁTICAS
BÁSICAS EN LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE
NEGOCIOS**

PRESENTADA POR
AUGUSTO AQUILES URRUCHI ALEGRE

ASESOR
OSCAR RUBÉN SILVA NEYRA

TESIS

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN EDUCACIÓN
CON MENCIÓN EN DOCENCIA E INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA

LIMA – PERÚ
2022



CC BY-NC-SA

Reconocimiento – No comercial – Compartir igual

El autor permite transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



**INSTITUTO PARA LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN
SECCIÓN DE POSGRADO**

**EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS Y EL DESARROLLO DE
CAPACIDADES MATEMÁTICAS BÁSICAS EN LOS ESTUDIANTES DE LA
FACULTAD DE NEGOCIOS.**

**TESIS PARA OPTAR
EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN EDUCACIÓN
CON MENCIÓN EN DOCENCIA E INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA.**

**PRESENTADO POR:
AUGUSTO AQUILES URRUCHI ALEGRE**

**ASESOR:
DR. OSCAR RUBÉN SILVA NEYRA**

LIMA, PERÚ

2022

**EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS Y EL
DESARROLLO DE CAPACIDADES MATEMÁTICAS BÁSICAS EN
LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE NEGOCIOS.**

ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO

ASESOR:

Dr. Oscar Rubén Silva Neyra.

PRESIDENTE (A) DEL JURADO:

Dra. Glida Marlis Badillo Chumbimuni

MIEMBROS DEL JURADO:

Mg. Martín Castro Santisteban

Mg. Philip Ernesto Suárez Rodríguez

DEDICATORIA

Esta investigación, va dedicada a mi amada madre, Elva Alegre, que este año partió a la gloria eterna.

A mi esposa Rosa María y mis adorados hijos Fabricio y Steffano, ustedes fueron la motivación para terminar esta investigación.

A mi padre Froilán y mi querida tía Eumelia, sin querer, sus constantes preguntas sobre mi tesis hicieron que siempre esté atento y siga adelante.

Gracias por estar siempre conmigo

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a la Universidad San Martín de Porres por haberme permitido estudiar la maestría en Investigación y Docencia Universitaria. Ha sido enriquecedor, tanto en conocimientos como en habilidades.

Quiero agradecer al Dr. Oscar Rubén Silva Neyra, quien fue mi asesor de tesis, muchas gracias por la dedicación y la paciencia. Sobre todo, por darme ánimos en los momentos de flaqueza. Gracias porque usted nos enseñó lo importante y trascendente de la investigación.

INDICE

ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE TABLAS	viii
INDICE DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	12
1. CAPITULO I: MARCO TEÓRICO.....	21
1.1. Antecedentes de la investigación	21
1.2. Bases teóricas.	26
1.2.1. Teorías del Aprendizaje	27
1.2.2. El aprendizaje basado en problemas (ABP)	27
1.2.3. Fundamentos y origen del ABP	31
1.2.4. Definición del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	27
1.2.5. Características del ABP	33
1.3. Conocimiento Conceptual en Matemática.....	40
1.3.1. El conocimiento matemático Básico.....	41
1.3.2. La naturaleza del conocimiento matemático básica	41
1.3.3. EL cerebro matemático	42
1.4. Matemática básica	44
1.4.1. Funciones Matemáticas:	48
1.4.2. Límites.....	50
1.4.3. Derivadas.....	52
1.5. Definición de términos	54
2. CAPITULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	57
2.1. Formulación de hipótesis.	57
2.1.1. Hipótesis General.....	57

2.1.2.	Hipótesis específicas	57
2.2.	Variables y definición operacional	58
3.	CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	61
3.1.	Diseño Metodológico	61
3.2.	Diseño Muestral.....	62
3.2.1.	Población	62
3.2.2.	Muestra	62
3.3.	Técnicas de recolección de datos	63
3.4.	Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información	64
3.5.	Aspectos éticos.	65
4.	CAPITULO IV: RESULTADOS	67
4.1.	Resultados descriptivos	67
4.1.1.	Valores nominales de la prueba	67
4.1.2.	Resultados estadísticos antes de la aplicación del programa	68
4.1.3.	Resultados estadísticos después de la aplicación del programa.....	70
4.1.1.	Resultados de la comparación del programa de intervención	72
5.	CAPITULO V: DISCUSIÓN	88
	CONCLUSIONES	89
	RECOMENDACIONES.....	90
	FUENTES DE INFORMACIÓN	92
	ANEXOS.....	99
	PRE TEST- Matemática Básica	¡Error! Marcador no definido.
	POST – TEST – Matemática Básica	¡Error! Marcador no definido.
	Matriz De Consistencia.....	106

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Valores nominales de la prueba.....	68
Tabla 2	Grupo Control.....	68
Tabla 3	Grupo experimental antes de la aplicación del ABP.....	69
Tabla 4	Grupo Control.....	70
Tabla 5	Grupo experimental después de la aplicación del ABP.....	71
Tabla 6	Grupo experimental: dimensión límites antes de la aplicación del ABP.....	73
Tabla 7	Grupo experimental: dimensión límites después de la aplicación del ABP.....	74
Tabla 8	Grupo Control – Dimensión Límites.....	75
Tabla 9	Grupo experimental: dimensión funciones antes de la aplicación del ABP.....	76
Tabla 10	Grupo Control – Dimensión Funciones.....	77
Tabla 11	Grupo experimental: dimensión funciones después de la aplicación del ABP.....	78
Tabla 12	Grupo Control.....	79
Tabla 13	Grupo experimental: dimensiones derivadas antes de la aplicación del ABP.....	80
Tabla 14	Grupo experimental: dimensiones derivadas después de la aplicación del ABP ..	81
Tabla 15	Grupo Control – Dimensión Derivadas.....	82
Tabla 16	Grupo control Postest.....	83
Tabla 17	Grupo Experimental Postest.....	84
Tabla 18	Comparación de dos medias. Muestras emparejadas.....	85
Tabla 19	Pruebas de Normalidad.....	86
Tabla 20	Prueba de muestras emparejadas.....	87

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Grupo Control.....	68
Figura 2	Grupo Experimental antes de la aplicación del ABP	69
Figura 3	Grupo Control.....	70
Figura 4	Grupo experimental.....	72
Figura 5	Grupo experimental: dimensión límites antes de la aplicación del ABP	73
Figura 6	Grupo experimental: dimensión límites después de la aplicación del ABP	74
Figura 7	Grupo Control.....	75
Figura 8	Grupo experimental: dimensión funciones antes de la aplicación del ABP	76
Figura 9	Grupo Control - Dimensión Funciones.....	77
Figura 10	Grupo experimental: dimensión funciones después de la aplicación del ABP.....	78
Figura 11	Grupo Control	79
Figura 12	Grupo experimental: dimensión funciones antes de la aplicación del ABP	80
Figura 13	Grupo experimental: dimensiones derivadas después de la aplicación del ABP .	81
Figura 14	Grupo control - Dimensión derivadas	82
Figura 15	Grupo control Postest.....	83
Figura 16	Grupo Experimental Postest.....	84

RESUMEN

La investigación tiene como propósito determinar en qué medida el Aprendizaje Basado en Problemas incide en el desarrollo de capacidades matemáticas básicas en la asignatura de Matemática Básica en los estudiantes de 2° ciclo de la Facultad de Negocios, Universidad Privada Del Norte, 2021; en cuanto a cómo los estudiantes enfrentan o desarrollan de manera colaborativa y a partir de problemas, los ejercicios de los diferentes temas propuestos en el Silabo.

El estudio tuvo como finalidad identificar y describir la variable Aprendizaje Basado en Problemas dentro del curso de matemática básica; El tipo de estudio utilizado fue descriptivo y descriptivo indicando que el diseño utilizado fue cuasi-experimental y no requirió manipulación de variables., ya que se utilizó el pretest y el post test para medir la incidencia de las variables.

La investigación permitió determinar que la incidencia del grupo control y el experimental tuvo una significancia 0,00 lo que permitió evidenciar que el resultado es positivo, es decir, se comprobó que si existe incidencia entre el ABP y el desarrollo de capacidades matemáticas básicas en los estudiantes.

Palabras claves: ABP, matemática básica, Capacidades matemáticas, Habilidades matemáticas, trabajo en equipo.

ABSTRACT

The research aims to determine the extent to which problem-Based Learning affects the development of math skills basic course Basic Mathematics in students of the 2nd cycle of the Faculty of Business, Private University Of the North, 2021, in terms of how students learn and develop in a collaborative way and from problems, exercises the different themes of the Syllabus.

The purpose of the study was to identify and describe the Problem-Based Learning variable within the basic mathematics course; The type of study used was descriptive and descriptive indicating that the design used was quasi-experimental and did not require manipulation of variables., since the pretest and the post test were used to measure the incidence of the variables.

The investigation allowed to determine that the incidence of the control group and the experimental one had a significance of 0.00 which allowed to show that the result is positive, that is, it was verified that there is an incidence between PBL and the development of basic mathematical abilities in students.

Keywords: PBL, Basic mathematics, Mathematical abilities, Mathematical skills, teamwork

INTRODUCCIÓN

El problema por resolver, puntualmente, es determinar cuál es la incidencia del aprendizaje basado en problemas (ABP) en el desarrollo de capacidades matemáticas básicas en los estudiantes de 2° ciclo de la Facultad de Negocios especialidad de Administración, en la Universidad Privada Del Norte - Sede Breña.

La importancia del ABP en la gestión educativa, y el surgimiento de nuevos métodos y teorías en el campo de la educación, han hecho posible nuevas investigaciones, mejorado la producción bibliográfica y promovido actividades de formación de docentes y estudiantes. De allí que el aprendizaje basado en problemas (ABP) ha sido aplicado durante muchos años en las instituciones educativas de educación básica donde se obtuvo el aprendizaje significativo deseado, entonces es probable que, en la educación superior, se pueda obtener los mismos resultados. (Paredes, 2016)

La sociedad actual está llena de nuevas necesidades, y estas necesidades se han trasladado al sistema educativo, haciendo más complejo el conocimiento en la construcción social, el apoyo mutuo y la colaboración más cercana. La tarea principal de las instituciones educativas es seguir aprendiendo, convivir con diferentes personas, hacer preguntas sobre la realidad, establecer soluciones diversificadas, trabajar y participar en grupos y equipos. (Pérez, Mercado, Martínez, Mena, & Partida, 2018)

En este caso, es necesario reconsiderar la forma de gestionar las instituciones educativas, para que puedan desempeñar un papel sensible e inteligente, tengan la capacidad de aprender y los métodos de aprendizaje adecuados, a fin de brindar mejores condiciones para la enseñanza de los estudiantes.

En la reorganización de estas instituciones juega un papel clave el equipo directivo de las instituciones educativas, pues son las encargadas de promover una nueva cultura de trabajo, esto se basa en el papel del equipo docente, la creación de redes con otras escuelas y otras agencias comunitarias, y el acuerdo sobre las recomendaciones de enseñanza.

Es necesario recuperar el potencial y las habilidades de los directores que fueron parcialmente olvidados en el proceso de formación y renovación. Por tanto, la tarea principal de esta forma de trabajo es mejorar su grado de especialización, para que puedan promover una nueva cultura de trabajo colectivo e independiente en las escuelas y mejorar la calidad del aprendizaje. Por otro lado, la construcción del conocimiento matemático, especialmente sus operaciones, basada en la integración de habilidades, se ha desarrollado mucho, lo que ha llevado a la aparición de muchos modelos en el último siglo. (Serrano, Pons, & Ortiz, 2011)

Es importante explicar el proceso por el cual esta construcción es posible: el origen, la naturaleza, el mecanismo y la importancia de la experiencia matemática en la realidad concreta. El proceso de enseñanza de las matemáticas refleja y resuelve plenamente los problemas básicos de la investigación psicológica, como el proceso

de resolución de problemas, el lenguaje formal y el sistema de representación simbólica, que juegan un papel intermediario en el proceso de enseñanza.

Otra razón es que, con alta probabilidad, debido a la dificultad, muchas asignaturas muestran que adquieren conocimientos matemáticos en un ambiente de aprendizaje formal (aula). Primero, en los rasgos específicos del conocimiento matemático y esencialmente en su estructura interna, reflejada en su entidad dual, como disciplina formal y aplicada. En segundo lugar, sobre la naturaleza de la instrumentación cognitiva que el sujeto debe desplegar para acomodar este conocimiento. Finalmente, en el carácter dual de su construcción, se divide en aspectos individuales y sociales. (Serrano, Pons, & Ortiz, 2011)

Es necesario recuperar el potencial y las habilidades de los directores que fueron parcialmente olvidados en el proceso de formación y renovación. Por tanto, la tarea principal de esta forma de trabajo es mejorar su grado de especialización, para que puedan promover una nueva cultura de trabajo colectivo e independiente en las escuelas y mejorar la calidad del aprendizaje. Por otro lado, la construcción del conocimiento matemático, especialmente sus operaciones, basada en la integración de habilidades, se ha desarrollado mucho, lo que ha llevado a la aparición de muchos modelos en el último siglo.

Es importante explicar los procesos que posibilitan esta construcción: origen, naturaleza, mecanismos e importancia de la experiencia matemática en realidades concretas. Una mirada retrospectiva al proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas permite abordar adecuadamente temas fundamentales para la

investigación psicológica, tanto los procesos de determinación de problemas el idioma formal y los sistemas de exhibición simbólica juegan un papel negociador en el procedimiento de enseñanza y amaestramiento. Otra razón es que, con alta probabilidad, debido a la dificultad, muchas asignaturas muestran que adquieren conocimientos matemáticos en un ambiente de aprendizaje formal (aula). (Melquiades, 2014)

Primero, en los rasgos específicos del conocimiento matemático y esencialmente en su estructura interna, reflejada en su entidad dual, como disciplina formal y aplicada. En segundo lugar, sobre la naturaleza de la instrumentación cognitiva que el sujeto debe desplegar para acomodar este conocimiento. Finalmente, en el carácter dual de su construcción, se divide en aspectos individuales y sociales.

Los estudiantes, actores del aprendizaje, son reacios a estar frente a una asignatura de números y no les gusta poner al descubierto sus propios conocimientos, guiados por el docente, y surge la gran interrogante, ¿es posible que el ABP se vea afectado por el conocimiento matemático? ¿Cuál es el impacto de esta tecnología en los estudiantes de educación superior? ¿Se puede conseguir la mejora en el discernimiento matemático de los estudiantes mediante el uso de diferentes técnicas (ABP)?

El problema para investigar corresponde al área de educación, específicamente al de formación profesional, porque es allí donde inicialmente se identifica el problema. El problema de investigación está referido al desarrollo de los

conocimientos matemáticos sobre funciones de variables reales en estudiantes de la Facultad de Negocios.

Finalmente, relacionando esta problemática, surge la pregunta de investigación, que permitirá determinar si una impacta en una otra o si ambas son neutras dentro del desarrollo educativo, esta pregunta se enfila de esta manera ¿En qué medida el Aprendizaje Basado en Problemas incide en el desarrollo de capacidades matemáticas básicas en la asignatura de Matemática Básica en los estudiantes de 2° ciclo de la Facultad de Negocios, Universidad Privada Del Norte, 2021?

Por otro lado, esta pregunta de investigación nos permite prepararnos a partir de las siguientes preguntas: ¿En qué medida el Aprendizaje Basado en Problemas incide en el desarrollo de capacidades matemáticas básicas en funciones en los estudiantes de la Facultad de Negocios, Universidad Privada Del Norte, ¿2021?; ¿En qué medida el Aprendizaje Basado en Problemas mejora en el desarrollo de capacidades matemáticas básicas en límites en los estudiantes de 2° ciclo de la Facultad de Negocios, Universidad Privada Del Norte, 2021?; ¿En qué medida el Aprendizaje Basado en Problemas mejora en el desarrollo de capacidades matemáticas básicas en derivadas en los estudiantes de 2° ciclo de la Facultad de Negocios, Universidad Privada Del Norte, 2021.

Para el desarrollo de esta investigación se plantean los siguientes objetivos, teniendo como objetivo general, determinar en qué medida el Aprendizaje Basado en Problemas incide en el desarrollo de capacidades matemáticas básicas en la

asignatura de Matemática Básica en los estudiantes de 2° ciclo de la Facultad de Negocios, Universidad Privada Del Norte, 2021.

Este objetivo se alcanzará a partir de lograr los objetivos específicos, tales como, determinar en qué medida el Aprendizaje Basado en Problemas incide en el desarrollo de capacidades matemáticas básicas en funciones en los estudiantes de la Facultad de Negocios, Universidad Privada Del Norte, 2021; por otro lado también se pretende determinar qué medida el Aprendizaje Basado en Problemas mejora en el desarrollo de capacidades matemáticas básicas en límites en los estudiantes de 2° ciclo de la Facultad de Negocios, Universidad Privada Del Norte, 2021; lo que nos permitirá finalmente, determinar en qué medida el Aprendizaje Basado en Problemas mejora en el desarrollo de capacidades matemáticas básicas en derivadas en los estudiantes de 2° ciclo de la Facultad de Negocios, Universidad Privada Del Norte, 2021

Al realizar esta investigación, es necesario determinar las razones para intervenir y / o estimular el aprendizaje basado en problemas entre los estudiantes de segundo ciclo de la Facultad de Negocios de la UPN para resolver el problema docente de Matemáticas Básica ya que se ha visto en los últimos años, que se necesita con urgencia un cambio en el aula.

Una vez que se demuestre su validez y confiabilidad, los métodos, procedimientos, técnicas utilizadas en este estudio también pueden usarse para otros trabajos de investigación.

Los resultados de esta investigación pueden sistematizarse y luego integrarse en el campo de la lógica científica, porque demostrará que la relación que puede existir entre variables. Aprendizaje Basado en Problemas y el desarrollo el desarrollo de capacidades matemáticas básicas la asignatura de Matemática Básica.

La docencia de alta calidad es una de las metas de cualquier institución educativa, por lo que busca brindar estrategias académicas con métodos de alta calidad para reforzar la imagen de la universidad en el campo de la educación superior. Las instituciones de formación superior brindan servicios a los estudiantes, como su información y orientación profesional, así como información general sobre el trabajo de clase, es decir, los métodos y estrategias que utilizan los docentes.

Por otro lado, para mejorar la eficacia operativa de la formación superior, se propone el aprendizaje basado en problemas (ABP) en el crecimiento del conocimiento matemático en el campo de las matemáticas básicas para optimizar la enseñanza de resolución de problemas. Esta estrategia apoya el proceso de aprendizaje, lo que significa que es un reconocimiento exitoso del desarrollo científico del conocimiento matemático. Por otro lado, los resultados del aprendizaje de los métodos tradicionales son significativamente diferentes de los de ABP.

La importancia de esta investigación radica en que puede brindar estrategias académicas a los docentes y estudiantes como futuros profesionales de las instituciones de formación superior, el uso del método ABP, garantiza un alto nivel de satisfacción de los estudiantes. La retroalimentación continua durante la educación y el aprendizaje es útil tanto en las sesiones de evaluación como en las reuniones

cara a cara para mejorar la comunicación en el aula. Asimismo, al contar con un sistema de retroalimentación adecuado, permitirá una mejora continua y autodirigida para lograr los objetivos de aprendizaje establecidos.

La investigación se centrará en las necesidades educativas reflejadas en los resultados obtenidos. Esta investigación es buena tanto para los estudiantes como para las universidades, por lo que el aumento de la investigación es razonable. En este proceso de desarrollo hay que tener en cuenta lo que dijo (Bernal 2010) de que todos los estudios están orientados a la resolución de problemas, por lo que es ineludible explicar los motivos de la investigación. De manera similar, se debe determinar su cobertura o tamaño para determinar su factibilidad.

Este estudio es factible porque su objetivo es determinar en qué medida el Aprendizaje Basado en Problemas incide en el desarrollo de capacidades matemáticas básicas la asignatura de Matemática Básica en los estudiantes de 2° ciclo de la Facultad de Negocios de una universidad de Lima Metropolitana, para potenciar el manejo de los problemas de aprendizaje, estrategias y diferentes estímulos en el medio ambiente. Para obtener la mejor selección de literatura, no dudará en elegir investigaciones relacionadas con este tema.

Por otro lado, en cuanto a las limitaciones que presenta la investigación, esta cuenta con la bibliografía necesaria, pero con antigüedad de más de cinco años, pero se utilizó literatura en medios internacionales que permitieron, fundamentar las teorías y los conceptos necesarios.

Así también, para realización de este estudio, la organización cuenta con el hardware y software indispensable para el progreso del proyecto que es accesible para el investigador, también restringe, en cuanto a tiempo, solo al análisis de un momento en el que se desarrolló el fenómeno, es decir, al segundo semestre 2020.

Por otro lado, la investigación intentará verificar la hipótesis en torno a la verificación de si el aprendizaje basado en problemas (ABP) tiene un impacto relevante en el progreso de la competencia matemática de los estudiantes en las asignaturas de matemáticas básicas. La segunda ronda de la Escuela de Negocios de la Universidad Privada del Norte, 2021.

El diseño utilizado para la investigación es un diseño cuasi-experimental, el cual se define como un diseño que maneja intencionalmente al menos una variable independiente para examinar su consecuencia y su relación con una o más variables dependientes. La única diferencia es que es diferente de la experiencia. Pura seguridad y confianza alcanzable en la equivalencia inicial del grupo (Hernández, Fernández & Baptista, 2016)

Finalmente, la investigación se desarrolla a partir de una estructura específica, siendo el inicio con el desarrollo la introducción, planteándose la descripción de la realidad problemática, los problemas y objetivos, además de las hipótesis, así como la metodología. En el capítulo I, se desarrolló el marco teórico, en capítulo II, la hipótesis y las variables, en el capítulo IV la metodología, siendo el capítulo V, donde se evidenciaron los resultados, en el capítulo VI la discusión, para finalizar con las conclusiones y las recomendaciones.

CAPITULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes de la investigación

Almeida, Coral, & Ruiz (2016) en su investigación, tuvo como objetivo determinar la efectividad de la implementación de una didáctica problematizadora en la configuración de pensamiento crítico en estudiantes de grado quinto del Instituto Champagnat de la ciudad de Pasto. El tipo de investigación cuasiexperimental porque se basa en un criterio o escala de evaluación, antes y después de aplicar el método de enseñanza, a partir de los datos de la herramienta recolectados para ilustrar el nivel de desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico, se determina el progreso del razonamiento, observación, resolución de problemas y evaluación.

Concluyendo que, además de los aspectos cognitivos que benefician las habilidades conductuales, este enfoque también permite el despliegue de habilidades de pensamiento crítico de orden superior, como el razonamiento, el análisis y la resolución de problemas: saber estar con la vida, porque dejar que los estudiantes interactuar entre ellos y compartir sus pensamientos e ideas. Además, se ha determinado que ha aumentado la proporción de no calificados entre las cuatro habilidades. Por ejemplo, llegó al 42% en la demostración, y la proporción cercana a calificados fue del 43.3%; en el análisis y resolución de problemas, los estudiantes

puntuaron 69,2% y 6,2%, respectivamente. Demuestra que estas son las dos habilidades más difíciles para los estudiantes.

Por otro lado, Curiche (2015), estructuró su investigación que tuvo como objetivo determinar la asociación entre la implementación de la estrategia de ABP con complemento de CSCL y el desarrollo de habilidades cognitivas de pensamiento crítico, en la asignatura de Filosofía. El estudio utiliza métodos cuantitativos para determinar la posible asociación entre el rendimiento del aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje cooperativo en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico. Forma parte del modelo cuasi-experimental porque consistía en un grupo control y un grupo experimental en los que se aplicaban pre-tests y tests para estimar mejoras en la capacidad de pensamiento. El grupo control se caracterizó por cursos frecuentes de filosofía técnica de nivel medio; mientras que el grupo experimental también contó con apoyo técnico, además del aprendizaje colaborativo asistido por computadora, se examinó el trabajo de los estudiantes a través de una estrategia educativa de aprendizaje basado en problemas.

Comparando y analizando los resultados obtenidos antes y después de la prueba, fue posible identificar una relación positiva estadísticamente significativa entre las estrategias implementadas por el grupo de control y las habilidades de pensamiento crítico. Por otro lado, la correlación no implica causalidad, es un indicador que sustenta conjeturas sobre el uso de las TIC en la educación y su intencionalidad educativa.

Por otro lado, la diferencia entre los dos grupos no es significativa al principio, porque en el mejor de los casos el valor p es mayor que 0.05. En este sentido, se puede decir que los dos grupos de equilibrio no son muy diferentes entre sí al principio. Sin embargo, lo que sucedió fue que después de la última prueba, cuando se obtuvo un valor de p de 0.00, la diferencia fue estadísticamente significativa. Por lo tanto, se puede decir que la estrategia ABP completada por CSCL tiene efectos estadísticamente positivos. En otras palabras, el pensamiento crítico de este grupo se ha desarrollado aún más y se combina con la estrategia de aprendizaje cooperativo aprobada por CSCL. Finalmente, luego de un análisis descriptivo y estadístico, podemos decir que la hipótesis de investigación es completa.

Alcober, Ruiz, & Valero, (2017) desarrollaron una Revisión Sistemática de Literatura Científica, es decir, una revisión exhaustiva de estudios ya realizados, acerca del tema, donde concluyeron que la experiencia de la aplicación del ABP en el segundo ciclo de la titulación aplicado al Proyecto de telecomunicaciones de EPSC es muy positivo. Se demuestra que la metodología puede lograr efectivamente el objetivo. Muchos aspectos aún necesitan mejoras, como los recursos para el personal docente y la infraestructura, sin embargo, lo experimentado por los profesores y estudiantes es positivo.

Asimismo, Gorostiza (2017) en su estudio, permite conocer cuáles son las ventajas y desventajas de la técnica ABP en el curso de Filosofía, con el fin de valorar su uso dentro de este, así como identificar los elementos que debe tomar para la aplicación de la técnica ABP en un curso de Filosofía.

La investigación, se lleva a cabo utilizando dos conjuntos de filosofía de la Escuela Secundaria Eugenio Garza Sada, uno aplica la tecnología ABP y el otro no aplica la tecnología anterior. Los estudiantes están en el quinto semestre, por lo que tienen entre 16 y 18 años y forman parte de un programa de licenciatura bilingüe. En el marco de esta investigación, se utilizan métodos cualitativos para la investigación descriptiva, porque su propósito es enunciar o describir las características de estudiantes y docentes, y comprender las fortalezas y debilidades de los estudiantes y sus debilidades. Debido al tipo de investigación, se decidió optar por una encuesta, en base a ciertas características (estudiantes de filosofía), para elegir a los participantes de la investigación.

Al aplicar el ABP como estrategia metodológica en el aula, los estudiantes descubren que han desarrollado habilidades de comprensión lectora, la capacidad de analizar, sintetizar y correlacionar información y otras habilidades. Estas habilidades se fortalecen porque deben ser capaces de identificar problemas en la redacción de situaciones problemáticas. Después de descubrir el problema, deben detallar y condensar los aportes de cada integrante. En cuanto a las habilidades que la tecnología promueve entre los estudiantes, se refieren al autoaprendizaje y al autocontrol del pensamiento. Asimismo, limitan los temas que esta tecnología considera más relevantes, y creen que pueden aplicarlos a otras áreas del conocimiento o de la vida cotidiana (empatía).

Aunque a partir de los resultados, se puede afirmar que el utilización del método ABP no promueve la honestidad intelectual en los estudiantes. Por otro lado, los factores que los docentes deben considerar a la hora de aplicar la metodología

ABP en los cursos de filosofía se debe trabajar de manera organizada y supervisar de cerca al equipo, cabe señalar que el número de miembros de cada equipo debe reducirse de 6 a 4, y el equipo formador debe ser considerado cuidadosamente. En cuanto a la aceptación de esta metodología, el 74% de las personas mencionó que si utilizan esta tecnología realizarán otro curso, y el 26% de las personas mencionó que no utilizarían en el curso la metodología ABP.

Cárdenas & González (2016) propusieron en su investigación, determinar las estrategias que utilizan los estudiantes para la resolución de problemas de razonamiento matemático; para implementar una estrategia basada en los principios de Polya y mediada por el uso de las TIC, que permita mejorar este proceso en estudiantes del grado octavo del Instituto Francisco José de Caldas.

Para conseguir este propósito los estudiantes deben finalizar un procedimiento de interpretación relectura y exploración para zanjar las siguientes preguntas ¿Cuál es el contratiempo en la pregunta? ¿Son suficientes los datos para solucionarlo (redundancia o insuficientes)? ¿Esta cuestión permite hacer alguno ejemplo de esquema para representarlo? ¿Ha resuelto un contra tiempo similar? ¿Puede elucidar el contratiempo con sus propias palabras?

La investigación concluye en que los estudiantes participantes en el procedimiento de resolución de problemas muy difícil, adoptaron una serie de estrategias, la más destacada de las cuales fue el esfuerzo. A diferencia del 49%, cuando se les ocurrió una solución, los estudiantes no estaban interesados en verificar sus respuestas. Se ha demostrado que el utilización de herramientas Web

2.0 tiene un inferior nivel de utilización del resto a la hora de desarrollar problemas matemáticos, las herramientas utilizadas corresponden a software de utilización y sitios Web 1.0, finalmente se puede afirmar que las herramientas Web 2.0 son desconocidas para la mayoría de los estudiantes. Las aulas virtuales, al igual que las herramientas de la Web 2.0, son facilitadoras y mediadoras de la construcción del aprendizaje, porque demuestra una forma beneficiosa de mostrar el conocimiento matemático y al mismo tiempo expone a los estudiantes a nuevas herramientas, de allí que se proponga incrementar los recursos didácticos de la clase.

Las estrategias de enseñanza basadas en el método Polya se implementan como componentes en cuatro fases: explorar el problema, configurar el plan, ejecutar el plan y probar las respuestas; hacer que los estudiantes expliquen el problema, encontrar una estrategia adecuada para resolver el problema e implementarla para encontrar una solución, respetando el ritmo de aprendizaje de los estudiantes.

1.2. Teorías del Aprendizaje

Las personas siempre están ansiosas por aprender, por lo que su curiosidad las impulsa a encontrar formas de aprender. Es por esto por lo que cada cultura desde tiempos inmemoriales tiene su propia intención del procedimiento de amaestramiento. En la mayoría de las situaciones cotidianas el amaestramiento no es imposible porque las personas aprenden de la experiencia carente involucrar el crecimiento de procesos. Por tanto, los padres suelen enseñar a sus hijos a comerciar, por lo que no es necesario que comprendan la teoría del aprendizaje (Martín, 2012).

Cuando se crea una escuela como un espacio dedicado al aprendizaje, la enseñanza deja de ser un asunto simple, porque lo que allí se enseña es diferente a lo que se aprende a través de la experiencia diaria. Jornadas, como leer, escribir, desarrollar operaciones aritméticas, aprender nuevos idiomas, historia, etc. Desde la formalización de la capacitación, los docentes han comenzado a experimentar problemas de retención de estudiantes debido a las actitudes negativas de muchos estudiantes hacia lo académico y la escuela. (Martín, 2012).

Es la cuna de la teoría del aprendizaje, brindando a los docentes un conjunto de métodos prácticos para orientar el proceso de enseñanza y aprendizaje en la escuela, posibilitando la práctica docente organizada, incidiendo positivamente en los resultados docentes y teniendo un impacto positivo en el aula. Por tanto, los profesores deben comprender y aplicar la teoría del aprendizaje en el proceso de enseñanza (Centro de Interpretación Pedagógica, 2017).

Las teorías sobre cómo ocurre el aprendizaje se han establecido desde el comienzo de la investigación del desarrollo humano, por lo que definir el concepto de aprendizaje no es una tarea fácil. Este hecho ha dado lugar al surgimiento de nuevas teorías del aprendizaje, las más relevantes de las cuales serán desarrolladas bajo: el conductismo, la epistemología y el constructivismo.

1.3. Aprendizaje basado en problemas

1.3.1. Definición del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Barrows (1986), ABP es un método de aprendizaje basado en principios, que toma los problemas como punto de partida para adquirir e integrar nuevos conocimientos. Según esta metodología, el protagonista del aprendizaje es el alumno, y el alumno asume la responsabilidad de participar activamente en el proceso de aprendizaje.

Mendoza (2015) define el ABP como una metodología basada en problemas, que es una metodología que se enfoca en el aprendizaje, la investigación y la reflexión, la cual los estudiantes siguen para resolver los problemas planteados por los docentes. En ausencia de un maestro, use conferencias u otros métodos para transmitir esta agenda, resolver problemas de la vida real u obras de arte.

Asimismo, ABP ayuda a los estudiantes a desarrollar y trabajar en diferentes habilidades. Entre ellos, De Miguel (2005) destaca:

- Resolución de problemas
- Toma de decisiones
- Trabajo en equipo
- Habilidades de comunicación (razonamiento y presentación de información)

Restrepo (2005), el ABP es una especie de método de enseñanza, pertenece al campo de actividad de los educadores, más específicamente, pertenece a la estrategia de enseñanza del aprendizaje a través del descubrimiento y la construcción, más que a la estrategia de presentación o tesis. Si el docente es el protagonista del proceso de enseñanza y aprendizaje en la estrategia de

interpretación, en la estrategia de aprendizaje a través del descubrimiento y la construcción, el alumno es el maestro del proceso, buscando información, seleccionando información, organizando información y tratando de resolver problemas.

Los maestros son tutores, oradores de temas o situaciones problemáticas, recomiendan recursos y están dispuestos a cooperar con las necesidades de los estudiantes. Es una estrategia didáctica en la que es importante la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades y actitudes, así como de ciertos objetivos de aprendizaje (Bournissen, 2017)

En el proceso de comprensión mutua y resolución de problemas entre los estudiantes, además de adquirir su propio conocimiento de la materia, también pueden autodiagnosticarse sus propias necesidades de aprendizaje, comprender la importancia del trabajo colaborativo y cultivar la capacidad de analizar y sintetizar información, además de participar en su aprendizaje (Bedoya, 2015)

El ABP se basa en diferentes tendencias teóricas sobre el aprendizaje humano. La teoría del constructivismo tiene una existencia especial. En línea con este posicionamiento en el ABP, sigue tres principios básicos: (Gorostiza, 2017)

- Comprender la situación real desde de la interacción con el entorno.
- El conflicto cognitivo en cada nueva situación incita el aprendizaje.

- El conocimiento se desenvuelve a través de la comprensión y aprobación de procesos sociales y así evaluar diferentes explicaciones personales de un mismo fenómeno.

El ABP implica desarrollar el pensamiento crítico en el mismo proceso de enseñanza, no integrado a cosas complementarias, sino como parte del mismo proceso de aprendizaje interactivo. ABP espera que los estudiantes comprendan y profundicen las respuestas a las preguntas adquiridas y se ocupen de la naturaleza de la filosofía, la sociología, la psicología, la historia y la práctica (Paredes, 2016).

Todos ellos utilizan métodos globales. Las estructuras y los procesos de resolución de problemas son abiertos, lo que fomenta el aprendizaje consciente y el trabajo en equipo ordenado, en una experiencia de aprendizaje colaborativo. Los estudiantes trabajan en pequeños grupos de 6 a 8 con un maestro asistente/coordinador que facilitará las discusiones durante las sesiones de trabajo en grupo.

El tutor será el guía del curso, no el dueño de este, por lo que el estudiante se apoyará únicamente en su información. Es importante señalar que el objetivo no es centrarse en la resolución de problemas, sino servir de base para identificar un tema de estudio, realizar investigaciones independientes o grupales, es decir, preguntas cerradas. como motivación para los estudiantes. Incluir objetivos de aprendizaje del curso. (Almeida, Coral, & Ruiz, 2016)

En el desarrollo del ABP, son los estudiantes los que integran sus propios métodos para adquirir conocimientos y explorar su propio proceso de aprendizaje. El conocimiento contenido está directamente relacionado con el problema y no está aislado ni aislado. En el ABP, los estudiantes pueden notar su progreso y el desarrollo de conocimientos y habilidades, así como de comprender su propio crecimiento. (Sánchez, 2020)

1.3.2. Fundamentos y origen del ABP

El Aprendizaje Basado en Problemas (PBL) se aplicó y desarrolló por primera vez en la década de 1960 en la Facultad de Medicina de la Universidad Case Western Reserve en los Estados Unidos y la Universidad McMaster en Canadá. Demuestra cómo resolver problemas del mundo real e involucra diferentes áreas de conocimiento para resolver problemas.

El ABP se utiliza actualmente en muchas áreas del conocimiento en la educación superior. La educación tradicional en las primeras etapas de los posgrados ha provocado que los estudiantes se sientan frustrados o incluso aburridos, y obligados a recordar una gran cantidad de información, la mayor parte de la cual no es importante para el mundo (Luy, 2019). En la escuela o en un corto período de tiempo, los estudiantes olvidarán la mayor parte de lo que han aprendido y la mayor parte de lo que intentan recordar no se puede aplicar a los problemas y tareas que se encuentran frente a la realidad.

Debido a la educación pasiva enfocada en la memoria, muchos estudiantes tienen dificultad para razonar incluso de manera efectiva, y en muchos casos, les resulta difícil asumir responsabilidades acordes con sus conocimientos profesionales cuando salen de la escuela, lo mismo ocurre. Entre ellos, se puede observar la inconveniente de efectuar tareas cuando se trabaja de forma cooperativa (Reyes, García y García, 2014)

La mayoría de los casos, los estudiantes consideran la educación formal como una educación obligatoria, que tiene poca relevancia en el mundo real, o consideran la asistencia a la escuela como un requisito social puro y no pueden ver la importancia de su educación. En los cursos de contenido puro, los estudiantes son los sujetos pasivos del grupo y solo pueden recibir información del profesor y, en algunos casos, de los compañeros a través de la lectura y la visualización (Locatelli, 2018). En vista de que lo anterior sigue siendo válido en gran medida, nació el ABP, en el que los estudiantes buscan los métodos de aprendizaje que considera necesarios para resolver los problemas que se presentan, y combinan las prácticas de aprendizaje de los diferentes campos del conocimiento.

El método implícito en su vitalidad laboral es cultivar las habilidades, actitudes y valores que conduzcan al progreso personal y profesional de los estudiantes. El ABP es una estrategia de enseñanza enraizada en el paradigma del constructivismo, a través del cual los estudiantes construyen activa y automáticamente su propio conocimiento y lo utilizan como punto de partida para la resolución colaborativa de problemas, similar a los problemas de la vida cotidiana (Vizcarro y Juárez, 2010).

1.3.3. Características del ABP

Las características de este método se reducen principalmente a dos, una está relacionada con cualquier sugerencia de curso adoptada por este método, y la otra es asumirlo y por lo tanto describirlo como un método o una técnica. El problema es el eje base, Correa y Rúa (2009) señalaron que el ABP no es solo una forma de diseño de currículum, sino también teniendo en cuenta al estudiante y al método de enseñanza orientado a problemas. Esto significa que todo el proceso de aplicación del método se puede estimar en base a la planificación y organización docente, por ejemplo, el uso de ciertos contenidos aplicados en el curso por el método.

Por otro lado, incluso si este método no se usa en clase, es muy útil para hacer cualquier tipo de pregunta. no se trata solo de agregar actividades de resolución de problemas a los currículos orientados a materias, sino de cómo diseñar currículos que giren en torno a temas importantes en la práctica profesional. Sin embargo, si queremos hablar de la esencia de este método, debemos hablar de cómo mirar y resolver problemas, según esta metodología, estos problemas deben comenzar en la vida diaria o emerger de situaciones que los estudiantes puedan encontrar en sus carreras (Revelo, Collazos y Jiménez (2018)

Para Mayor y Cal (2005), el método de formación de hábitos de pensamiento reflexivo se expresa en la primera pregunta. Primero, crear las condiciones para despertar y guiar la curiosidad. En segundo lugar, establecer la relación entre las cosas que han experimentado el flujo de propuestas. Tercero, Poner Reenviar el objetivo de la asociación lógica que promueve la herencia de ideas.

Otro factor relacionado es el factor motivación, en este sentido, con este enfoque se propone lograr un resultado de aprendizaje importante en lo que se refiere al aspecto emocional del aprendiz. deseo de aprender y lograrlo construyendo sobre su propio aprendizaje, por ello, muchos expertos señalan que la base ideológica y psicológica son las nociones preconcebidas, la creación, donde el conocimiento se adquiere construyéndolo, la percepción de cómo se ha aprendido, y la imitación frecuente de métodos que obtienen resultados precisos son reglas basadas en los principios del conocimiento (Schunk, 2012)

El propósito de utilizar el método no es solo resolver el problema, aunque hemos mencionado que no hay forma sin él, sino también estimular la curiosidad de los estudiantes durante el estudio y promover el aprendizaje y la práctica. Esta estrategia no se puede reducir al primer encuentro, pero también cabe señalar que en el primer encuentro se buscará determinar los objetivos y contenidos de la investigación individual o colectiva (Mendoza, 2017)

En ABP, el trabajo colaborativo también es una característica clave que se logra a través de la formación de un grupo, cuyo objetivo es proponer una solución a un problema determinado a través de la discusión (Alcober, Ruiz, & Valero, 2017). El conocimiento previo, elemento importante del aprendizaje significativo, desde la perspectiva del constructivismo que utiliza ABP, hace que los estudiantes tomen conciencia de la importancia de aplicarlo a la hora de resolver problemas, por lo que no solo resulta interesante como insumo para la resolución de problemas. Dicho, pero para que los alumnos comprendan su importancia.

Así que la parte importante: la evaluación implica todo buen aprendizaje. Ante la necesidad de presentar con claridad todos los contenidos, incluidas las matemáticas, para cultivar la persona en su totalidad, es necesario realizar una formación de participación social colectiva con apertura y empatía desde el inicio de la educación básica hasta el período de la educación superior. (Bournissen, 2017)

El ABP es un método popular en un entorno interpersonal democrático porque, Como se mencionó anteriormente, este enfoque implica trabajo en grupo y el maestro/consejero (maestro) debe ceder cierto control sobre el contenido y los procedimientos que eligen los estudiantes.

Las discusiones grupales involucran desarrollos en muchos campos, no necesariamente del conocimiento. Por ejemplo, incluso si él o ella tiene diferentes puntos de vista, acepta los puntos de vista de la otra parte y llega a un acuerdo a través del apoyo, el debate y la discusión. Acuerde, ayude a planificar actividades grupales, establezca horarios, proyecte metas de aprendizaje individuales o grupales. Con todo esto, las personas han desarrollado la capacidad de participar en la sociedad, sin importar en qué ocupación se encuentren, y han dado forma a la sociedad de una manera democrática, intercultural y unificada. (Pérez, Mercado, Martínez, Mena, & Partida, 2018)

Escribano (2008) citó a Barrows (1988) para enfatizar algunas de las características de la ABP: el aprendizaje está centrado en el estudiante y es el alma la que impulsa todos los comportamientos en el proceso educativo. El aprendizaje ocurre con la formación del grupo y no debe ser abrumador, el rol del docente es

promover o guiar el aprendizaje a lo largo del proceso. Se trata de aclarar todos los elementos para orientar y estimular el aprendizaje, y desarrollar la capacidad de resolver los problemas planteados y construir aprendizajes valiosos a través de estos elementos, y calcular correctamente entre los alumnos.

Lo más importante que hay que recordar es que la teoría de la comprensión en la escuela del constructivismo constituye la base psicológica de este sistema. Su uso reconoce que el conocimiento es por encima de todo lo personal y mental, no depende de tener memoria como escuela tradicional, ve el aprendizaje como un acto de autocontrol (Trujillo, 2017).

Según Santa Gadea (2014), algunas de las características importantes del ABP son que los grupos están formados por pequeños grupos, los cuales deben tener relación con un profesor o moderador para poder aprender. Directrices para moderadores y miembros del grupo.

Si bien los espacios de trabajo colaborativos son transversales, cada alumno debe tratar el aprendizaje como individual, por lo que incluso dentro de lo acordado, los alumnos deben tener unos filtros o preguntas personales, en este caso, para los alumnos. Sastre (2015), señala que la técnica ABP cambia radicalmente la perspectiva desde la cual los estudiantes se vinculan a las metas y presenta a los estudiantes lo que deben aprender para cumplir sus metas.

Las clases temáticas dotan a los alumnos de herramientas metodológicas y se convierten en protagonistas del proceso de aprendizaje. Asimismo, Toledo (2009)

destaca que la tangente del método PBL se presenta claramente en torno a tres aspectos o características básicas. En primer lugar, esta estrategia debe motivar a los estudiantes a analizar el problema en profundidad, no solo para cubrir la superficie, sino también para profundizar en lo que se llama prototipo en términos matemáticos. Este es el objetivo básico, porque como expresión de dos habilidades, la capacidad de autoanálisis y capacidad de determinación, esto indirectamente relacionado con la elección de lo necesario e importante. En segundo lugar, la interacción grupal implica combinar el aprendizaje individual con el aprendizaje social.

El primer desarrollo es la motivación personal, que incluye la motivación y la curiosidad, pero al mismo tiempo los estudiantes deben aceptar limitados conocimientos y necesidades personales, los requerimientos del entorno, en este caso el entorno universitario. A través de la colaboración, el aprendizaje eficiente y preciso es muy significativo. En segundo lugar, el trabajo colaborativo es un tema innovador, no solo para académicos o estudiantes en general, sino también para diversos entornos, porque a través de muchas encuestas, las personas han podido demostrar su aplicabilidad y efectividad (Alemán, Navarro, Suárez, Izquierdo y Encinas, 2018).

En tercer lugar, la solución del problema es obviamente uno de los objetivos. Aunque este método enfatiza la importancia del proceso, continúa entrando en la solución del problema. La base profesional en cualquier campo se dedica a la resolución de problemas. No hay productividad sin una solución, incluso si el proceso para llegar allí es preciso y preciso (Alemán, Navarro, Suárez, Izquierdo y Encinas, 2018).

En resumen, la resolución es un elemento clave de este método. Por otro lado, varios investigadores (Calderón, Delgado y Escobar, 2016) también coinciden con estas otras características, por ejemplo, el grado de implicación del alumno en el trabajo es superior al tradicional enfoque pasivo. Como se mencionó anteriormente, en este método, los estudiantes logran sus propios resultados de aprendizaje.

Para problemas se deben diseñar los filtros necesarios correspondientes al trabajo del orientador, es decir, los problemas deben ser relevantes y solucionables para lograr el desarrollo de habilidades y resultados. Este resultado debe ser fruto del trabajo colaborativo, fomentando el interés ético por los métodos, enfatizando la necesidad de brindar a los estudiantes un buen clima laboral y respetar las opiniones de los demás.

1.3.4. El aprendizaje basado en problemas (ABP)

El aprendizaje basado en problemas (ABP) es una estrategia de enseñanza que implica posibilitar que los estudiantes se enfrenten a situaciones reales, para comprender el tema en discusión. La consecuencia de ello, es un raciocinio mejorado y un análisis del pensamiento crítico. Conforme Barrows y Tamblyn (1980) el aprendizaje basado en problemas es un método de aprendizaje en el proceso de indagación y resolución de problemas. Los problemas matemáticos son los primeros problemas que encuentran los estudiantes en el proceso de aprendizaje e igualmente el punto de partida para que los estudiantes recojan e integren nuevos conocimientos.

Este tipo de aprendizaje es divertido, atractivo y desafiante. Permite a los estudiantes colaborar vivamente en el procedimiento de construcción del conocimiento, ya que impulsa el aprendizaje colaborativo a través de actividades grupales donde la lluvia de ideas y la retroalimentación facilitan el acceso a las herramientas. Para ser eficaz, el ambiente del aprendizaje de ABP debe diseñarse en torno a un conjunto de principios básicos de constructivistas teóricos (De Graaff y Kolmos, 2003; Gewurtz et al., 2016; Savery, 2015; Schmidt, Rotgans y Yew, 2011):

Para los autores, la cuestión es el punto de inicio y la dirección de todo el desarrollo del aprendizaje. Además, los nuevos conocimientos se basan en los conocimientos adquiridos previamente por el alumno, son ellos quienes aprenden de forma independiente y se comprometen a trabajar juntos para resolver problemas.

Este enfoque tiene como centro, los procesos de obtención de conocimiento, no solo en los resultados de estos procesos. Una vez resuelto el problema, se lleva a cabo un proceso de contraste y reflexión sobre el aprendizaje (proceso y conocimiento adquirido). Lo importantes es que el aprendizaje se lleva a cabo con el apoyo de un tutor / orientador. Algunos aportes recientes se refieren a la experiencia de aplicar ABP en el campo de las estructuras, pero en la mayoría de los casos se trata de implementaciones parciales del método en asignaturas modeladas tradicionalmente (Solís, Romero & Galvín, 2012) o experiencias que afectan a un número de estudiantes (Quinn y Albano, 2008).

La referencia publicada más significativa para la aplicación del ABP en el conocimiento matemático se desarrolló en la Escuela de Arquitectura de Newcastle,

cuyo plan de estudios integral se basa en el ABP (Banerjee, 1994). Pero debido a las dificultades iniciales para incorporar la enseñanza estructurada en un enfoque multidisciplinario, el modelo evolucionó hacia un PBL que se enfoca en la aplicación e integración del conocimiento, y la adquisición del conocimiento se lleva a cabo en documentos estructurados independientes de la orientación tradicional. profesor. (Almeida, Coral y Ruiz, 2016)

Aunque ABP ha tenido éxito en el contexto de la educación de la salud, la investigación sobre este método en los campos de la ingeniería y la construcción es muy limitada. Por ejemplo, Guarneros, Maldonado y Silva (2017) concluyeron en un metaanálisis que cubría un gran número de disciplinas que la ingeniería y la ciencia son las dos disciplinas que menos conducen al ABP. A diferencia del aprendizaje de APP tradicional, es un aprendizaje periódico y no lineal. Identificar las necesidades de aprendizaje después de la presentación. Proporcionar información relevante para resolver problemas Plantear nuevos problemas y resolver (lo que sucede en la vida cotidiana).

1.4. Desarrollo de capacidades en matemáticas

1.4.1. Conocimiento Conceptual en Matemática

Cuando se habla de conocimiento conceptual y conocimiento procedimental en matemáticas, podemos encontrarnos con varios autores que no han llegado a un consenso sobre la forma o definición durante muchos años. En diferentes encuestas, se desarrollan en base a habilidades o procedimientos, e incluso sugerencias sobre cómo estudiar la interacción entre los dos tipos de conocimiento.

1.4.2. El conocimiento matemático Básico

Para Andonegui (2015), la enseñanza de las matemáticas que sugerimos es parte de un proyecto educativo que tiende a capacitar a las personas para que no solo aprendan a analizar críticamente su entorno, sino que también participen en la transformación del entorno. Para no reducir el enunciado anterior a un simple discurso de relleno, es necesario resaltar todos los aspectos del conocimiento que busca construir en el importante campo de la enseñanza de las matemáticas.

Durante mucho tiempo, apoyadas en la lógica deductiva, las matemáticas fueron consideradas la base de la inteligencia objetiva, absoluta e inmutable. Este concepto matemático siempre ha sido criticado por la filosofía porque lo considera una cosa rígida y abstracta, solo le interesa brindar un sistema coherente para asegurar el conocimiento puro, y ahí se ha convertido en una imagen muchas veces. Este curso se ofrece solo cuando el estudiante está realizando tareas matemáticas de rutina que se aplican solo al programa que se está estudiando, no a la práctica diaria. (Andonegui, 2015)

1.4.3. La naturaleza del conocimiento matemático básica

La abundancia de trabajos e investigaciones sobre el desarrollo del pensamiento matemático es un buen indicio del atractivo de este tema para los investigadores cognitivo-evolutivos y educativos de todas las edades (Royer, 2013; Citado por Ernest, Greer y Sriraman, 2018).

Este interés se puede centrar en dos motivos, por lo que se demostrará la teoría y la práctica diaria de forma simultánea. Entre las razones teóricas están: el carácter jerárquico-secuencial de estos contenidos facilita enormemente el estudio evolutivo de su adquisición; la facilitación de este tipo de conocimiento para articular reglas y procedimientos, posibilitando cuestionar explícitamente la relación entre agentes y estrategia o agentes y procedimientos formales aduaneros en otras áreas; o la capacidad de analizar independientemente la sintaxis (reglas de procedimiento) y la semántica (significados), sus relaciones y el impacto de esta última en la adquisición de la primera (Curiche, 2015)

Desde un punto de vista práctico, es importante que esta ciencia esté presente en nuestra cultura y, de manera muy concreta, su compleja transición al currículum escolar, sin embargo, hasta el momento no parece haber alcanzado un nivel aceptable. El nivel de conocimientos básicos de matemáticas entre los individuos que componen nuestra sociedad.

1.4.4. EL cerebro matemático

El descubrimiento realizado por Paul Pierre Broca alrededor de 1861 es muy importante para la neurología moderna, porque descubrió la relación entre la circunvolución de la frente del hemisferio izquierdo y la pérdida del habla. Una contribución importante a la pedagogía, porque es bien sabido que las habilidades orales y las habilidades numéricas (es decir, matemáticas) están estrechamente relacionadas. (Villanueva-Meyer, 2015)

Como resultado, la neurociencia también ayuda a esclarecer el problema esencial del pensamiento, que tiene como objetivo comprender el problema del desarrollo conceptual y su relación con el entorno, es la llamada plasticidad cerebral, que apoya a los docentes para que comprendan problemas específicos como dislexia, dislexia y disfagia. (Villanueva-Meyer, 2015)

Según Marfa (1991) la experiencia desde la infancia hasta la niñez, esto es un hecho, pero basado en el conocimiento o la experiencia empírica de los niños, el cambio y la madurez de las redes neuronales son habilidades notorias, y la madurez del cerebro, aunque no una percepción tangible, Pero se pueden identificar las diferentes formas de toma de decisiones que todos pueden tomar.

Con esto en mente, surge la pregunta, ¿por qué la habilidad numérica está asociada con el lóbulo parietal izquierdo y no con el resto del cerebro? Es esta parte del cerebro la que básicamente permite tres actividades para responder a la pregunta. Son: a) orientación espacial, b) control del propio movimiento, y c) representación del propio cuerpo (principalmente dedos), lo que nos hace intentar comprender las razones de las dificultades de movimiento (Labath, 2017)

Cuando los niños comienzan a contar, cuentan tocando con los dedos o señalando con el dedo uno o más objetos a contar. Esta operación asume la dirección espacial. Si no se especifica el conteo, el conteo se perderá. De esto podemos concluir que los niños *perderán* el conteo cuando pierdan su atención, porque pierden su orientación espacial y, por lo tanto, no pueden controlar sus movimientos y la posición del objeto contado. (Miranda, Espinosa, López y Romero, 2018)

Esto se debe a que (Butterworth, 2010) los movimientos de conteo son actividades relacionadas con el espacio, el control del movimiento y el movimiento de los dedos, por lo que se concluye que el reconocimiento de los dedos está muy relacionado con el movimiento de los dedos. Representaciones numéricas realizadas por el cerebro y cómo utilizarlas.

Otros estudios, como por ejemplo el de Dehaene, (2007) encontraron en sus experimentos que, en el proceso de resolución de problemas, los lóbulos frontal y parietal de la resolución de problemas se activan y se dan en el idioma que aprendieron más rápido, pero, Cuando son estimaciones aproximadas, la diferencia no es muy obvia.

Por otro lado, también especifican que cuando comparamos números para encontrar números más grandes o pequeños, siempre ocurre el mismo fenómeno: cuanto mayor es la distancia entre estos números, más corto es el tiempo de decisión. Esto se debe al espacio- Las relaciones digitales están provocadas, como siempre hemos dicho, están estrechamente relacionadas, pero hay que añadir un componente, a saber, la cultura o el entorno.

1.5. Matemática básica

Las matemáticas básicas se basan en el estudio de patrones y relaciones inherentes a las estructuras abstractas y forman un enorme sistema de conocimiento. Aunque se desarrollan independientemente de la realidad física, tienen sus orígenes y la representan de manera muy útil (De la Cruz, 2019).

Surgió de la necesidad de resolver problemas prácticos y se basó en la capacidad de responder, explicar, predecir y simular situaciones reales y en conocimientos científicos rigurosos. Debido a la integración de nuevos conocimientos y la interacción continua con otros campos (especialmente ciencia y tecnología), su estructura está en constante evolución. Hacer matemáticas es un proceso laboral que comienza con cálculos intensivos sobre elementos específicos y tiene como objetivo generar la intuición inicial necesaria para la formalización, intercambio de opiniones y actualización de conceptos existentes. (Fernández, 2018)

El contenido matemático gira en torno a dos ejes básicos: geometría y análisis, estos contenidos cuentan con el soporte necesario para las estrategias aritméticas y algebraicas y la solución del problema, en cuanto al carácter general del número y su relación con la actividad, más que en un momento determinado, debe calcularse en función de la demanda actual de cada punto (Melquiades, 2014).

Estos, a su vez, se perfecciona con nuevas herramientas para la investigación estadística y probabilística, lo que permite incluir todos los campos en los currículos de educación general obligatorios, estén o no disponibles las matemáticas. Estos contenidos proporcionan habilidades básicas para la investigación y el desempeño profesional. (Serrano, Pons, & Ortiz, 2011) (Andonegui, 2015) (Sánchez, 2020)

El punto no es que los estudiantes tengan muchas herramientas matemáticas, sino herramientas que realmente se necesitan y que las usan con competencia y competencia, proporcionándoles nuevas fórmulas e identidades para que puedan elegir, elegir y usar. El pensamiento matemático no es nada mejor que memorizar

signos iguales cuyo significado se desconoce, incluso si se aplican correctamente en ejercicios de cálculo.

En este punto, aparece una nueva función de una variable. Los estudiantes deben ser capaces de distinguir las características de la familia de funciones en la representación gráfica y las funciones cambiantes que experimenta el gráfico de funciones cuando se genera usando otra función o cuando sus coeficientes algebraicos se modifican repetidamente. (Sánchez, 2020)

Con el surgimiento de los conceptos intuitivos de límites y derivadas geométricas, se establece la base del infinito en Matemática I, que proporcionará precisión para el estudio de la práctica de funciones en Matemática II. Asimismo, se espera que los estudiantes apliquen estos conocimientos para explicar el fenómeno que se modela. (Almeida, Coral, & Ruiz, 2016)

Las matemáticas ayudan a adquirir habilidades mentales y conexiones más allá del alcance de la asignatura; están capacitados para resolver problemas de la vida real - problemas que son difíciles de identificar y encontrar soluciones a los problemas - están acostumbrados a investigar y brindan técnicas útiles para enfrentar los problemas, frente a la nueva situación.

Estas habilidades comenzaron en niveles anteriores y ahora deberían ampliarse con la aparición de nuevas herramientas, enriqueciendo el alcance de la resolución de problemas y profundizando los conceptos relacionados.

Las herramientas técnicas, especialmente el uso de computadoras y aplicaciones informáticas, como el álgebra computacional o la geometría dinámica, pueden ayudar a comprender mejores conceptos y resolver problemas complejos, así como a manejar cálculos pesados que no se pueden hacer fácilmente con cálculos manuales simples terminar el trabajo con precisión (Domingo, 2020). Los estudiantes a menudo cometen errores, lo que lleva a resultados incorrectos o conclusiones confusas.

La resolución de problemas es de naturaleza horizontal y se convertirá en un tema de investigación relacionado e integrado con el resto del contenido. Las estrategias desarrolladas son una parte importante de la enseñanza de las matemáticas y activan las habilidades necesarias para aplicar los conocimientos y habilidades adquiridos en la vida real (Espinoza, 2017)

La resolución de problemas debe ayudar a los estudiantes a desarrollar una visión amplia y científica de la realidad, estimular la creatividad y apreciar las ideas de los demás, expresar sus propias opiniones a través de una discusión completa e identificar posibles errores. Sin embargo, esta es la primera vez que los alumnos se acercan al idioma principal con una actitud seria, por lo que el aprendizaje debe ser ordenado y gradual. El simbolismo no debe distorsionar la naturaleza de las ideas subyacentes, la investigación necesaria para implementarlas o el rigor del razonamiento detrás de ellas (López, 2017).

Debe evaluarse la capacidad para comunicar estas ideas de manera eficaz, incluso informal. Lo importante es que los estudiantes encuentren en algunos

ejemplos que la existencia de este lenguaje es necesaria para dar definiciones universales y pruebas matemáticas, haciéndolas independientes del lenguaje natural. Al fin y al cabo, es importante mostrar las matemáticas como una ciencia actual, no como un conjunto de reglas fijas. Detrás del contenido de la investigación hay un camino largo conceptualmente hablando, y un trabajo teórico de gran prestigio que ha ido desarrollándose a lo largo de la historia, hasta la formulación que aquí se presenta (Andonegui, 2015).

1.5.1. Funciones Matemáticas:

El concepto de funciones matemáticas o funciones simples es sin duda lo más importante utilizado en matemáticas y otras ciencias. Esto no es sencillo, durante cientos de años, muchas personas muy inteligentes no han escatimado esfuerzos para darle una definición consistente y precisa. Desde la época de Galileo, cuando se usó por primera vez (aunque no como se conoce hoy) hasta los grandes Newton y Leibniz, tomaron la iniciativa de usar la palabra *función* para referirse a Euler en 1673, y propusieron la fórmula moderna $y = f(x)$, Cauchy, Dirichlet o Gauss, la persona más inteligente de la historia de la humanidad se centra en la dependencia de dos variables o cantidades. (Engler, Müller, Vrancken, & Hecklein, 2020)

El estudio de las características funcionales existe en diversos fenómenos que ocurren a nuestro alrededor, por tanto, se pueden nombrar fenómenos sociales relacionados con el crecimiento de la población, incluidos los aspectos económicos, como la inflación o la evolución de los valores bursátiles, así como diversos fenómenos, así como los fenómenos físicos, químicos o naturales como la presión

del aire, la velocidad y la aceleración, la gravedad, las leyes del movimiento, las funciones de onda de las partículas a escala cuántica, la desintegración de sustancias radiactivas o los cambios en la reproducción de plantas y animales. (Puga, Rodríguez, & Toledo, 2016)

Por otro lado, todo se puede solucionar resolviendo y estudiando una o más funciones que controlan los mecanismos internos de procesos de todos los tamaños y niveles, y así determinar qué funciones están involucradas en un proceso en particular es muy diferente y más difícil, en definitiva, esta es la tarea del científico: descubrir el motor principal de cada fenómeno y expresarlo en una función.

El origen del concepto de función siempre ha estado relacionado con el fenómeno del cambio de investigación. La referencia de concepto funcional más antigua se encontró en algunas de las obras de los astrónomos babilónicos. En la Edad Media, el estudio de la función parecía estar relacionado con el concepto de movimiento, fue uno de los primeros en implementar el movimiento, Nicolás de Oresme (1323-1392) representó la relación con el cambio de velocidad a lo largo del tiempo. (Montenegro, 2017)

Tres siglos después, en 1630, Galileo estudió los deportes desde una perspectiva cuantitativa, probó la racionalidad de los deportes a través de experimentos y determinó las leyes y relaciones entre las tallas. A partir de Galileo, el concepto de función se ha desarrollado incluso desde principios del siglo XIX, es decir, en 1837, Dirichlet propuso la descripción de *función*, como la relación entre dos variables, que actualmente es aceptada y procesada por nosotros. Comenzaremos

nuestra investigación sobre funciones dando las definiciones de funciones aceptadas actualmente, que son relativamente nuevas en términos de la importancia de las funciones. Para ello, primero necesitamos saber qué es una aplicación. (Andonegui, 2015)

1.5.2. Límites

En el análisis complejo real, el concepto de límite es la tecla táctil, dado que los parámetros de la secuencia o función se acercan a un determinado valor, se formaliza la aproximación intuitiva del punto específico de la secuencia o función. En el análisis, los conceptos de serie de convergencia, derivadas e integrales definidas se basan en límites. (Álvarez, 2015)

En cálculo (especialmente números reales y análisis matemático), este concepto se usa para definir conceptos simples como convergencia, continuidad, derivadas e integración. Mientras que el concepto de límite parece intuitivamente relacionado con el concepto de distancia, en el espacio euclidiano, que es un conjunto abierto derivado de una métrica, el concepto de límite puede definirse estrictamente.

Este concepto se puede extender a otros espacios topológicos, como las redes topológicas. Del mismo modo, también se puede definir y utilizar en otras ramas de las matemáticas (como la teoría de categorías). Para las fórmulas, la abreviatura de \lim generalmente adopta la forma de $\lim (a_n) = a$, o la forma representada por la flecha (\rightarrow) es \rightarrow teriousa. (Perez, 2018)

El concepto de límites subyace en muchos problemas de la física, la ingeniería y las ciencias sociales. Básicamente, la pregunta es esta: ¿qué sucede con la función $f(x)$ cuando x se acerca a alguna constante c ? Hay muchas variaciones sobre este tema, pero en muchos casos la idea básica es la misma. Suponiendo que cuando un objeto continúa avanzando, conocemos su posición en cualquier momento. (Curiche, 2015)

Usamos $s(t)$ para denotar el lugar en el tiempo t . ¿Qué tan rápido se mueve el objeto en el tiempo $t = 1$? Se puede usar la fórmula "igual a la distancia equidistante" para definir la velocidad (tasa de cambio de posición) en cualquier espacio de tiempo. Dicho de otra manera, se llama velocidad promedio en el intervalo, porque no importa cuán pequeño sea el intervalo, no sabemos si la velocidad en el intervalo es constante. Ejemplificando, en el intervalo $[1, 2]$, la velocidad promedio está en el intervalo $[1, 1,2]$, la velocidad promedio está en el intervalo $[1, 1,02]$, la velocidad promedio está en el intervalo $[1, 1,02]$, y así. ¿Qué tan rápido se mueve el objeto? en el tiempo $t = 1$? (Curiche, 2015)

Para entender la velocidad de este momento, se debe discutir el límite de velocidad promedio en intervalos de tiempo cada vez más pequeños. Se puede usar fórmulas geométricas para determinar el área de rectángulos y triángulos. Pero ¿qué pasa con las áreas con límites curvos (como círculos)? Arquímedes tuvo esta idea hace más de dos mil años. Imagina un polígono regular grabado en un círculo.

Arquímedes determinó el área de un polígono regular con n lados. Al obtener más y más polígonos, pudo aproximar el área de un círculo con cualquier precisión. En otras palabras, cuando n (el número de lados del polígono) aumenta según sea necesario, el área del círculo es el límite del área del polígono inscrito. Si se considera la gráfica de la función $y = f(x)$ para $a \leq x \leq b$. Si el gráfico es una línea recta, puede determinar fácilmente la longitud de la curva utilizando la fórmula de la distancia. Pero ¿y si la figura es curva? Puede identificar una gran cantidad de puntos a lo largo de la curva y conectarlos con segmentos de línea. (Butterworth, 2010)

Si agrega las longitudes de estos segmentos de línea, la suma es aproximadamente igual a la longitud de la curva. De hecho, "la longitud de la curva" se refiere a la restricción sobre la longitud total de estos segmentos de línea cuando el número de estos segmentos de línea aumenta hasta un nivel deseado. Los últimos tres párrafos describen las circunstancias que llevaron al concepto de restricción. Hay muchos otros, y los estudiaremos en el texto completo. Comenzamos con una explicación intuitiva de las restricciones. La definición exacta se dará en la siguiente sección. s11.022 -s112 1.02-1, s11.22-s112 1.2-1; s122-s112 2-1; velocidad = tiempo de distancia. (Andonegui, 2015)

1.5.3. Derivadas

En cálculo y análisis matemático, "la derivada de una función es la tasa instantánea de cambio del valor de una función matemática a medida que cambia el valor de su variable independiente" (De Guzmán y Rubio, 1992, p. 179). La derivada de una función es un componente conceptual, es decir, cuando el intervalo

considerado para la auto variación es pequeño y mínimo, se calcula como el final de la tasa de conversión promedio de la función a lo largo del tiempo. Por eso se habla del valor de la derivada de una función en un punto dado. (Dehaene, 2007)

Un ejemplo común proviene del estudio del movimiento: si una función representa la posición de un objeto con respecto al tiempo, su derivada es la velocidad del objeto en todo momento. Un avión que vuela 4.500 kilómetros a través del Atlántico entre las 12:00 y las 18:00 tiene una velocidad media de 750 kilómetros por hora. Por otro lado, puede conducir a velocidades más altas o bajas en diferentes secciones de la ruta. Específicamente, si conduce 400 kilómetros entre las 15:00 y las 15:30, la velocidad promedio para ese tramo de la carretera es de 800 kilómetros por hora. Por ejemplo, para conocer su velocidad instantánea a las 3:20 pm, debe calcular la velocidad promedio en intervalos de tiempo cada vez más pequeños antes y después de esa hora: entre las 15:15 y las 15:25, y entre las 15:19 y las 15: 21. (Butterworth, 2010)

De allí que el valor de la derivada de una función en un punto se puede interpretar geométricamente, ya que encaja a la pendiente de la tangente a la gráfica de la función en ese punto. La tangente es nuevamente la mejor aproximación lineal de la función alrededor de ese punto. El concepto de derivadas se puede extender al caso de funciones multivariadas con derivadas parciales y diferenciales (De Guzmán y Rubio, 1992)

1.6. Definición de términos

- **Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)**

El ABP se puede definir como un proceso de indagación que resuelve los problemas, la curiosidad, las dudas incertidumbres de las complejidades de la vida. (Restrepo, 2015)

- **Conocimientos matemáticos**

El conocimiento matemático es la capacidad que debemos ser capaces de afrontar un determinado problema matemático. A través de ejercicios de reflexión y sus soluciones en un contexto social. (Godino, Batanero, & Font, 2013)

- **Aprender**

El aprendizaje es un proceso en el que se modifican y reciben habilidades, destrezas, conocimientos, conductas y valores. Este es el resultado del aprendizaje, la experiencia, la orientación, el razonamiento y la observación. (Learn magnitude, 2020)

- **Enseñando**

La docencia es una actividad que se lleva a cabo a través de la interacción de los siguientes elementos: uno o más profesores, profesores o orientadores, uno o más

alumnos o alumnos, los objetos de conocimiento y el entorno educativo o mundo de la educación con el que entran en contacto profesores y alumnos. (Soto, 1992)

- **Enseñanza-aprendizaje**

El proceso de enseñanza es el proceso de difusión de conocimientos especiales o generales sobre un tema, y su dimensión en el fenómeno del desempeño académico está determinada por los factores que determinan su comportamiento. (Vásquez, 2010)

- **Desarrollo De Capacidades Matemática básica**

Instrucciones formadas durante la ejecución de acciones y operaciones con características matemáticas básicas. Después de examinar el concepto de capacidad y su estructura central, el papel de la resolución de problemas en el aprendizaje matemático, así como las características de los programas de matemáticas de los estudiantes. (Godino, Batanero, & Font, 2013)

- **Funciones**

En matemáticas, la función f es la relación entre un conjunto dado X (dominio) y otro conjunto de elementos Y (área común), donde cada elemento x en el área corresponde a un elemento en el área común $f(x)$. Expresado por la siguiente expresión: La expresión $f(x)$ representa el valor de la función f relacionada con el número x . (Álvarez, 2015)

- **Límite**

El límite de una función es un concepto básico aplicado al análisis matemático de funciones. Este concepto es especialmente adecuado para estudiar el límite, la continuidad y la divergencia de funciones reales en el análisis práctico. (Álvarez, 2015)

- **Derivadas**

La derivada de una función se calcula como el límite del valor promedio del cambio de funcionalidad en un período determinado cuando la variable independiente será pequeña y pequeña según las ideas locales. Por eso decimos la derivada de la función de un lugar. (Álvarez, 2015)

CAPITULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de hipótesis.

2.1.1. Hipótesis General

H1 El Aprendizaje Basado en Problemas incide significativamente en el desarrollo de capacidades matemáticas básicas En la asignatura de Matemática Básica en los estudiantes de 2° ciclo de la Facultad de Negocios, Universidad Privada Del Norte, 2021.

2.1.2. Hipótesis específicas

- a. El Aprendizaje Basado en Problemas incide significativamente en el desarrollo de capacidades matemáticas básicas en funciones en los estudiantes de la Facultad de Negocios, Universidad Privada Del Norte, 2021
- b. El Aprendizaje Basado en Problemas mejora significativamente el desarrollo de capacidades matemáticas básicas en límites en los estudiantes de 2° ciclo de la Facultad de Negocios, Universidad Privada Del Norte, 2021
- c. El Aprendizaje Basado en Problemas mejora significativamente el desarrollo de capacidades matemáticas básicas en derivadas en los estudiantes de 2° ciclo de la Facultad de Negocios, Universidad Privada Del Norte, 2021

2.2. Variables y definición operacional

Grupo experimental

Variable Independiente: Aprendizaje basado en problemas	Material y método	Procedimiento	Instrumento de control
Presente Con la aplicación del aprendizaje basado en problemas.	Material - Prácticas en aula	Etapas A. Presentación de la práctica B. Formación de grupos C. Trabajo desarrollado a partir de experiencia de la vida cotidiana	Registro de observación permanente Evaluación final: Test de matemática básica
	Método - Método de casos Una forma pedagógica en la que los estudiantes desarrollan su aprendizaje identificando y discutiendo experiencias del mundo real y situaciones de la vida real. (...) Para ello, se involucran en un proceso de identificación de casos llamados casos.		

Grupo Control

Variable Independiente: Aprendizaje basado en problemas	Material y método	Procedimiento	Instrumento de control
Ausente Con la aplicación del aprendizaje basado en problemas.	Material - Prácticas en aula	Etapas A. Presentación de la práctica B. Formación de grupos C. Trabajo desarrollado	Registro de observación permanente Evaluación final: Test de matemática básica
	Método - Expositivo Resulta de la presentación de un tema lógicamente estructurado para brindar información ajustada a los criterios apropiados para el objetivo deseado (...) Este método está centrado básicamente en la comunicación unidireccional del profesor con el alumno.		

VARIBALE 2
básicas

: **Desarrollo de capacidades matemáticas**

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
	Funciones	<p>Identifica si una relación dada es o no una función. Determina el dominio de una función dada. Determina el rango de una función dada. Grafica funciones algebraicas. Determina dominio y rango de funciones algebraicas. Grafica funciones trigonométricas. Determina dominio y rango de funciones trigonométricas Grafica funciones logarítmicas en distintas bases. Determina dominio y rango de funciones logarítmicas. Grafica funciones exponenciales con distintas bases. Determina dominio y rango de funciones exponenciales. Re-escribe el enunciado del problema con sus propias palabras. Propone una estrategia de solución del problema. Ejecuta la estrategia propuesta. Comprueba la factibilidad del resultado obtenido</p>
Desarrollo de capacidades matemáticas básicas	Límites	<p>Realiza aproximaciones por derecha e izquierda para determinar la existencia del límite en un punto dado. Define límite de una función. Identifica las propiedades de los límites. Aplica las propiedades de los límites en el cálculo de estos. Explica los pasos seguidos en el cálculo de límites de funciones algebraicas. Reconoce indeterminaciones en el cálculo de límites. Aplica los procedimientos adecuados para levantar indeterminaciones de la forma $0/0$. Explica los pasos seguidos para levantar indeterminaciones de la forma $0/0$. Aplica los procedimientos adecuados para levantar indeterminaciones de la forma ∞/∞.</p>
	Derivadas	<p>Define derivada de una función en un punto dado. Aplica la definición de derivadas para funciones algebraicas. Deriva funciones algebraicas aplicando fórmulas (derivada de una constante, derivada de funciones potenciales, derivada de una constante por una función). Aplica el álgebra de las derivadas para derivar funciones algebraicas (derivada de una suma, diferencia, producto y cociente de funciones). Aplica la definición de derivadas para encontrar las fórmulas de las derivadas del seno y coseno. Aplica el álgebra de las derivadas para encontrar la fórmula de la derivada de la tangente, cotangente, secante y cosecante. Aplica en forma sucesiva la derivada de funciones algebraicas y trigonométricas.</p>

CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Diseño Metodológico

El diseño utilizado para la investigación es experimental, a un nivel cuasi empírico y se definen como diseños que manipulan intencionalmente al menos una variable independiente para observar su efecto y su relación con una o más variables dependientes., pero son experimentos diferentes. términos de seguridad y confiabilidad de la equivalencia inicial grupal (Hernández, Fernández y Baptista, 2016)

Este tipo de investigación cuasi-experimental es particularmente útil para estudiar problemas donde la situación no es absolutamente controlable, pero es deseable. Se espera el mayor control posible, incluso si se usa un grupo ya formado, es decir, cuando es imposible seleccionar sujetos al azar para participar en dicha investigación, se usa más para experimentos.

Por tanto, una característica de la investigación cuasi-experimental es incluir grupos completos, es decir, grupos que se han formado (Segura, 2003).

Tipo de investigación cuasiexperimental. Esto es particularmente útil para estudiar problemas donde el control absoluto de la situación es imposible, pero pretende ser el mejor control, incluso si el grupo ya está formado, es decir, experimental. Cuando es imposible seleccionar sujetos al azar para participar en tal estudio, se utiliza un estudio cuasi-experimental.

Esquemáticamente encontramos:

Donde:

$$P(40 R1) = \mu_e$$

$$P(40 R2) = \mu_c$$

P = promedio

Donde:

$$H_0: \mu_e = \mu_c$$

$$H_1: \mu_e > \mu_c$$

H_0 = Hipótesis cero

H_1 = Hipótesis uno

3.2. Diseño Muestral

3.2.1. Población

La población está conformada por todos los estudiantes que cursaron la asignatura de Matemática Básica del 2° ciclo de la Facultad de Negocios en una Universidad Privada de Lima, matriculados en el segundo semestre del año 2021 que totalizan 80 estudiantes.

3.2.2. Muestra

Para seleccionar la muestra, lo primero que se hizo fue definir la unidad de análisis, que fueron los estudiantes de la asignatura de Matemática Básica del 2° ciclo de la Facultad de Negocios en una Universidad Privada de Lima, matriculados en el primer semestre del año 2020.

La muestra estuvo conformada por 80 estudiantes de la asignatura de Matemática Básica del 2° ciclo de la Facultad de Negocios en una Universidad Privada de Lima, matriculados en el primer semestre del año 2020.

Grupo control	:	40	estudiantes
Grupo experimental	:	40	estudiantes

Por otro lado, esta es una muestra no probabilística porque los estudiantes son asignados aleatoriamente a dos condiciones experimentales. Estos estudios son valiosos porque la causalidad es más precisa al aislar otras variables, pero los datos no se pueden generalizar a todos los estudiantes porque la información solo proporciona información individual sobre las características anteriores.

3.3. Técnicas de recolección de datos

La recolección de datos se inició previo curso de trámites administrativos para obtener autorización. Luego, se realizará la coordinación respectiva a fin de programar la fecha de recolección de los datos en un tiempo aproximado de 25 minutos para el instrumento. Para los resultados de este estudio se realizará el análisis descriptivo e inferencial de la información obtenida. Se utilizará el software SPSS versión 25 de IBM y el programa Excel 2018.

Se recopiló datos para la variable independiente ABP utilizada para controlar y manipular el entorno de los grupos de control y experimentales, y se utilizó una herramienta llamada lista de cotejo para permitir la intervención en el proceso de enseñanza y aprendizaje, para que luego se pueda mapear el progreso o las tareas propuestas a cada uno de los grupos, por lo tanto, el rango de aplicación de la lista

de cotejo es muy amplio y se puede adaptar fácilmente a la situación en la que se necesita.

Para las variables dependientes se utilizaron técnicas de encuesta y herramientas denominadas pruebas de evaluación escritas, una para la prueba previa y otra para la prueba posterior. Ambos tienen la misma dificultad. El propósito del pre-test y post-test es evaluar los cambios metodológicos realizados por los estudiantes del segundo ciclo de la Escuela de Negocios de la Universidad Privada del Norte en 2021 en matemáticas básicas y el efecto del uso de ABP.

Se tabuló encuestas y se explicarán los resultados a obtener de cada encuesta y se presentarán en forma tabular y tabular en el capítulo de resultados. La encuesta se realizará en formato virtual utilizando un formato de formulario de Google, entregada a los estudiantes de segundo ciclo de la Facultad de Negocios de la Universidad Privada del Norte, 2021, por teléfono móvil o por correo electrónico, estableciendo un período de recolección, para aumentar el porcentaje de encuestas que se responden en el período de tiempo seleccionado.

3.4. Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información

Las dimensiones de la variable independiente fueron procesadas: por porcentajes y frecuencias y con medidas de tendencia central como la moda media y mediana y con medidas de dispersión como desviación estándar y varianza. Luego se procedió al estudio de la prueba de normalidad, y al cálculo del valor de p para la

prueba de hipótesis que proviene de la diferencia entre el promedio del post test del grupo control y experimental.

3.5. Aspectos éticos.

De acuerdo con los principios establecidos en la Declaración de Helsinki; y en cumplimiento con los aspectos mencionados el reglamento del egresado de la Universidad, este estudio se desarrolló conforme a los siguientes criterios:

Se ajustó y explicó brevemente los principios éticos que justifican la investigación de acuerdo con una normatividad a nivel internacional y a nivel nacional. Además, se contó con el Consentimiento Informado y por escrito de los sujetos de investigación

Se estableció que la investigación se llevó a cabo cuando se obtuvo la autorización: del representante legal de la institución investigadora y de la institución donde se realizó la investigación; el Consentimiento Informado de los participantes; y la aprobación del proyecto por parte del Comité de Ética en Investigación de la Universidad.

Dado que este estudio no ha sido publicado se respetará la propiedad intelectual de los autores que se citaron en las fuentes de información. Asimismo, se reconoció el apoyo y aportes de la Universidad personas y estudiantes que

contribuyeron al desarrollo de la investigación. Se respetó el principio de respeto a la verdad no alterando los datos recaudos.

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1. Resultados descriptivos

La presente investigación tiene por objetivo determinar en qué medida el Aprendizaje Basado en Problemas incide en el desarrollo de capacidades matemáticas básicas en la asignatura de Matemática Básica en los estudiantes de 2° ciclo de la Facultad de Negocios, Universidad Privada Del Norte, 2021, para lo cual se utilizó el diseño cuasi experimental en un nivel explicativo y descriptivo, y los resultados se presentan el siguiente orden:

- Presentar el valor nominal del valor medio de los alumnos que participan en el estudio
- Mostrar los resultados estadísticos de la prueba previa antes de aplicar ABP
- Muestra los resultados estadísticos posteriores a la prueba después de aplicar ABP
- Introducir el análisis comparativo de resultados del desarrollo de la capacidad matemática básica de la asignatura matemática básica utilizada en la investigación.

4.1.1. Valores nominales de la prueba

Teniendo en cuenta los objetivos de la investigación y los valores comparativos realizados en el pre-test y post-test, los datos obtenidos se sistematizan mediante una tabla que describe en detalle los resultados.

Tabla 1
Valores nominales de la prueba

		Estadísticos	
		A	B
N	Válido	40	40
	Perdidos	0	0
Media		4,03	4,00
Mediana		4,00	4,00
Varianza		,948	,974

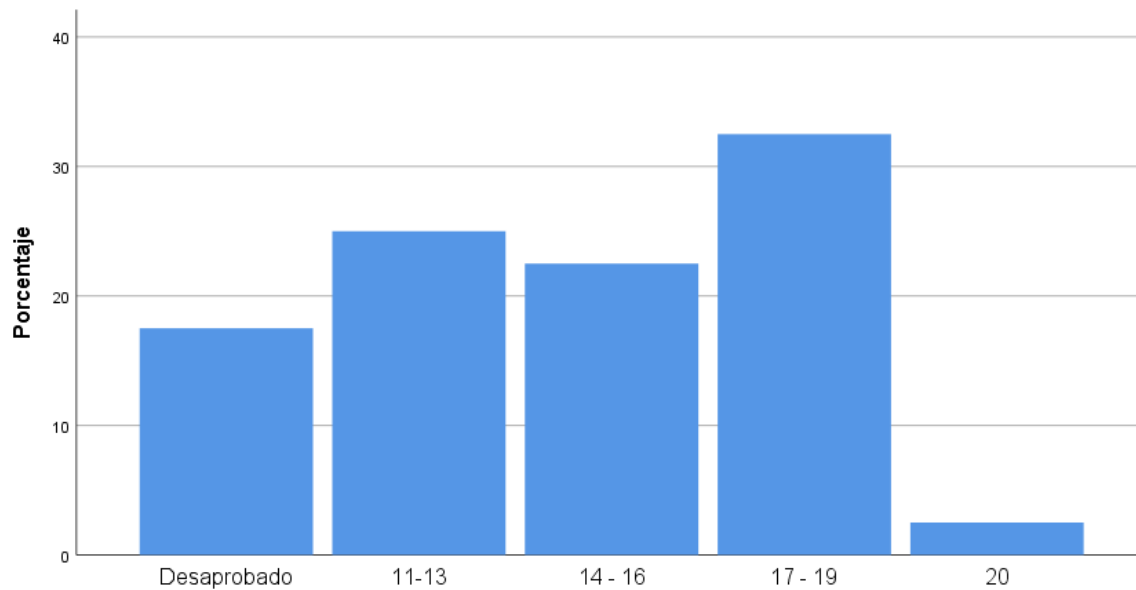
En la tabla 1, se muestra la media de participación de los estudiantes que participan del estudio.

4.1.2. Resultados estadísticos antes de la aplicación del programa

Tabla 2
Grupo Control

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Desaprobado	7	17,5	17,5	17,5
	11-13	10	25,0	25,0	42,5
	14 - 16	9	22,5	22,5	65,0
	17 - 19	13	32,5	32,5	97,5
	20	1	2,5	2,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Figura 1
Grupo Control

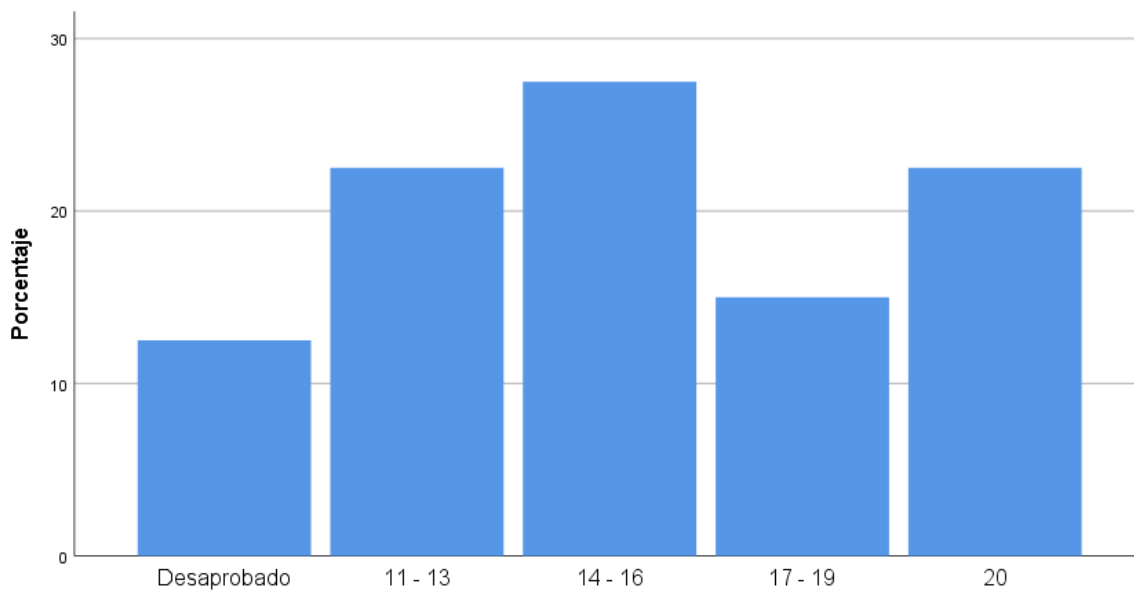


En la tabla 2 y figura 1 se muestra que, de los estudiantes del grupo control participantes del estudio, el 42,7% estaba aprobado entre 17 y 19, mientras que el 2,5% está totalmente desaprobado.

Tabla 3
Grupo experimental antes de la aplicación del ABP

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Desaprobado	5	12,5	12,5	12,5
	11 - 13	9	22,5	22,5	35,0
	14 - 16	11	27,5	27,5	62,5
	17 - 19	6	15,0	15,0	77,5
	20	9	22,5	22,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Figura 2
Grupo Experimental antes de la aplicación del ABP



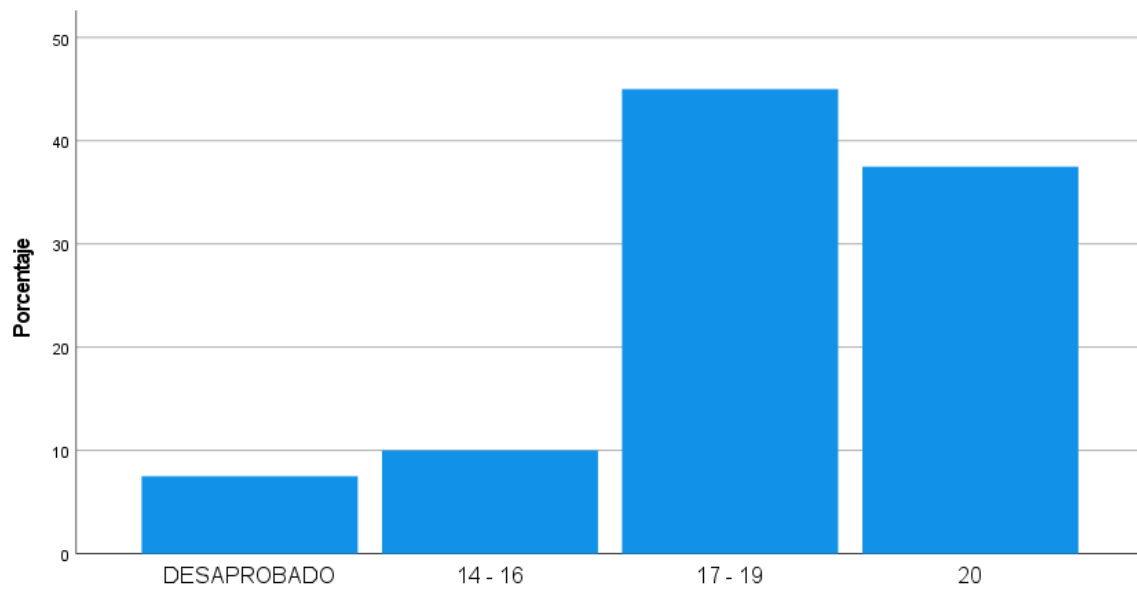
En la tabla 3 y figura 2 se muestra que, de los estudiantes del grupo experimental participantes del estudio, el 27,5,5% estaba aprobado entre 14 y 16, mientras que el 12, 5% está totalmente desaprobado.

4.1.3. Resultados estadísticos después de la aplicación del programa

Tabla 4
Grupo Control

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
DESAPROBADO	3	7,5	7,5	7,5
14 - 16	4	10,0	10,0	17,5
Válido 17 - 19	18	45,0	45,0	62,5
20	15	37,5	37,5	100,0
Total	40	100,0	100,0	

Figura 3
Grupo Control

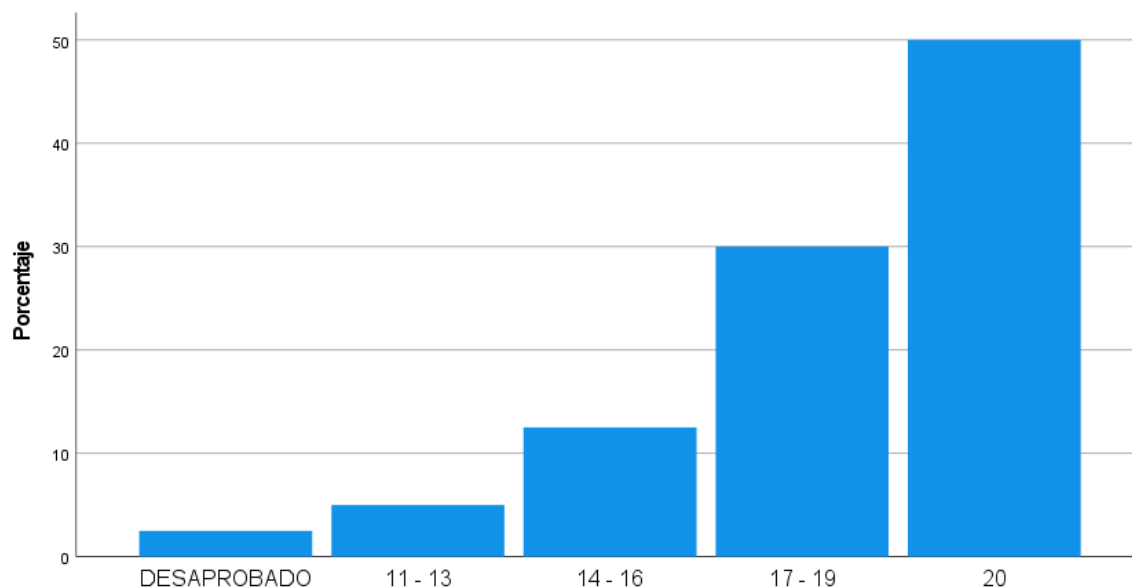


En la tabla 4 y figura 3 se muestra que, de los estudiantes del grupo control del estudio, el 45% estaba aprobado entre 17 y 19, mientras que el 7,5% está totalmente desaprobado.

Tabla 5
Grupo experimental después de la aplicación del ABP

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
DESAPROBADO	1	2,5	2,5	2,5
11 - 13	2	5,0	5,0	7,5
14 - 16	5	12,5	12,5	20,0
17 - 19	12	30,0	30,0	50,0
20	20	50,0	50,0	100,0
Total	40	100,0	100,0	

Figura 4
Grupo experimental



En la tabla 5 y figura 4 se muestra que, de los estudiantes del grupo control participantes del estudio, el 50% estaba aprobado con 20, mientras que el 2, 5% está totalmente desaprobado.

4.1.1. Resultados de la comparación del programa de intervención

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en la prueba de desarrollo de variables de habilidad matemática básica antes y después del ABP. El análisis se realizará a partir de las tablas de frecuencia pre-test y post-test, involucrando las tres dimensiones requeridas para lograr el desarrollo de las habilidades matemáticas básicas, como se muestra a continuación:

a. Dimensión - Límites:

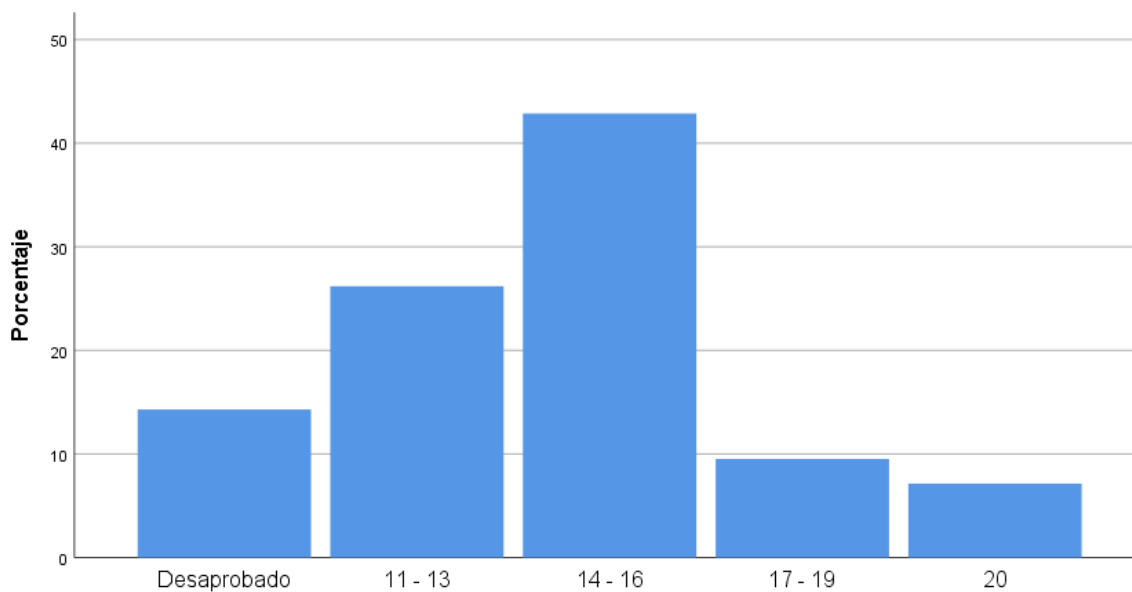
Tabla 6

Grupo experimental: dimensión límites antes de la aplicación del ABP

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Desaprobado	6	14,3	14,3	14,3
	11 - 13	11	26,2	26,2	40,5
	14 - 16	18	42,9	42,9	83,3
	17 - 19	4	9,5	9,5	92,9
	20	3	7,1	7,1	100,0
	Total	42	100,0	100,0	

Figura 5

Grupo experimental: dimensión límites antes de la aplicación del ABP



En la tabla 6 y figura 5 se muestra que, de los estudiantes del grupo experimental participantes del estudio, el 42,9% estaba aprobado entre 14 y 16, mientras que el 7,1% está totalmente aprobado.

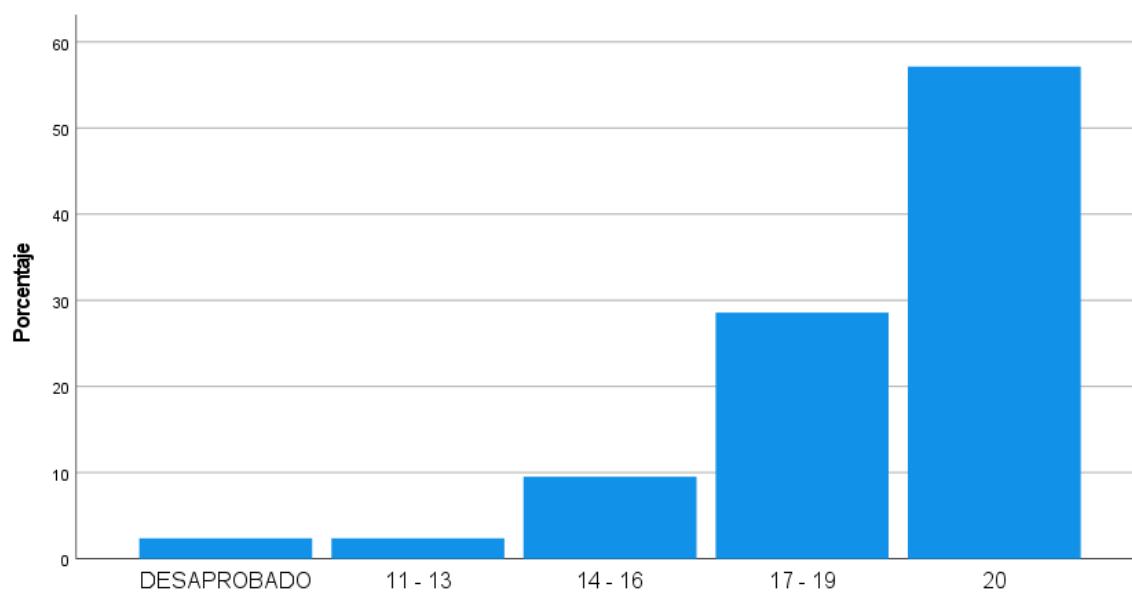
Tabla 7

Grupo experimental: dimensión límites después de la aplicación del ABP

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DESAPROBADO	1	2,4	2,4	2,4
	11 - 13	1	2,4	2,4	4,8
	14 - 16	3	9,5	9,5	14,3
	17 - 19	11	28,6	28,6	42,9
	20	24	57,1	57,1	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Figura 6

Grupo experimental: dimensión límites después de la aplicación del ABP

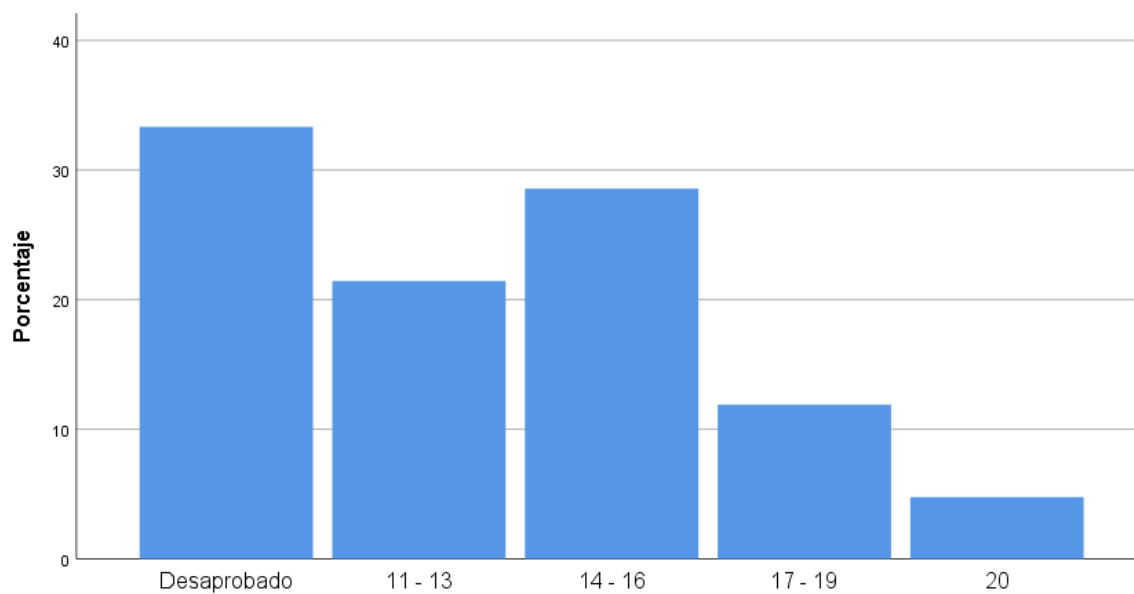


En la tabla 7 y figura 6 se muestra que, de los estudiantes del grupo experimental, después de la aplicación, los participantes del estudio, el 57, 1% estaba aprobado con 20, mientras que el 2, 4% está totalmente desaprobado.

Tabla 8
Grupo Control – Dimensión Límites

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Desaprobado	14	33,3	33,3	33,3
	11 - 13	9	21,4	21,4	54,8
	14 - 16	12	28,6	28,6	83,3
	17 - 19	5	11,9	11,9	95,2
	20	2	4,8	4,8	100,0
	Total	42	100,0	100,0	

Figura 7
Grupo Control



En la tabla 8 y figura 7 se muestra que, de los estudiantes del grupo control participantes del estudio, el 33,3% estaba desaprobado, mientras que el 4,8% está totalmente aprobado.

b. Dimensión - Funciones:

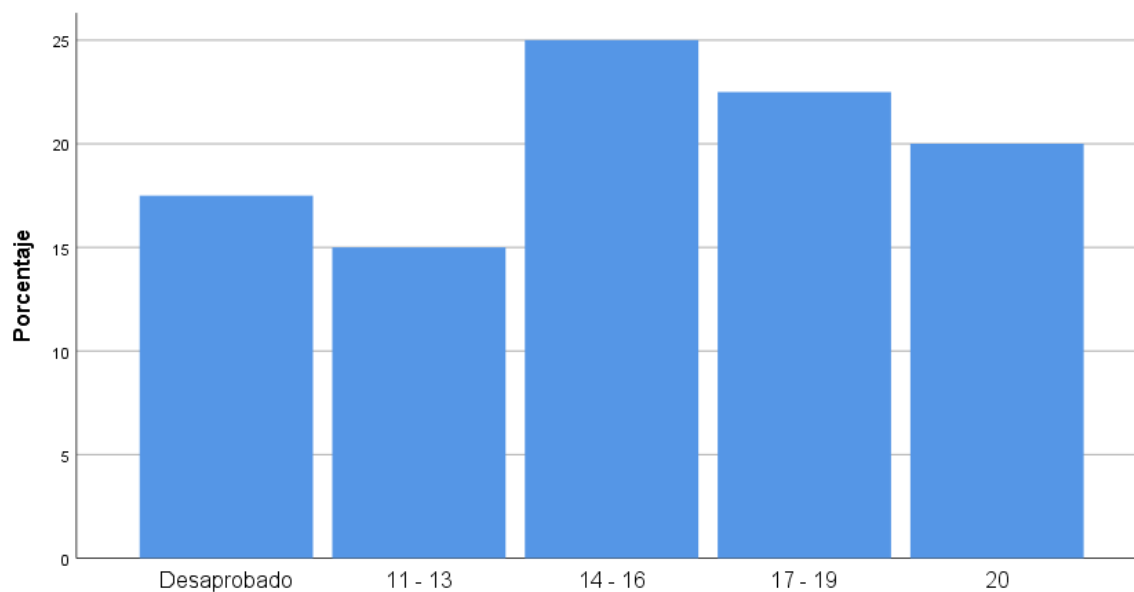
Tabla 9

Grupo experimental: dimensión funciones antes de la aplicación del ABP

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Desaprobado	7	8,8	17,5	17,5
	11 - 13	6	7,5	15,0	32,5
	14 - 16	10	12,5	25,0	57,5
	17 - 19	9	11,3	22,5	80,0
	20	8	10,0	20,0	100,0
	Total	40	50,0	100,0	

Figura 8

Grupo experimental: dimensión funciones antes de la aplicación del ABP

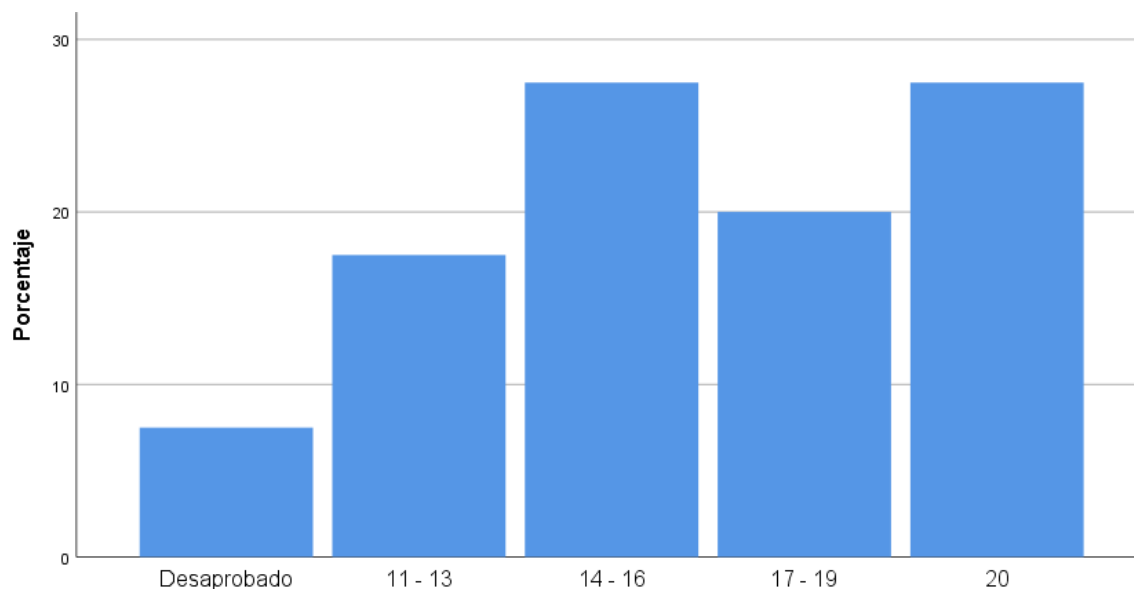


En la tabla 9 y figura 8 se muestra que, de los estudiantes del grupo experimental antes de la aplicación del programa, los participantes del estudio, el 12, 5% estaba aprobado entre 14 y 16, mientras que el 7, 5% está aprobado entre 11 y 13.

Tabla 10
Grupo Control – Dimensión Funciones

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Desaprobado	1	1,3	2,5	2,5
	11 - 13	2	2,5	5,0	7,5
	14 - 16	3	3,8	7,5	15,0
	17 - 19	13	16,3	32,5	47,5
	20	21	26,3	52,5	100,0
	Total	40	50,0	100,0	

Figura 9
Grupo Control - Dimensión Funciones

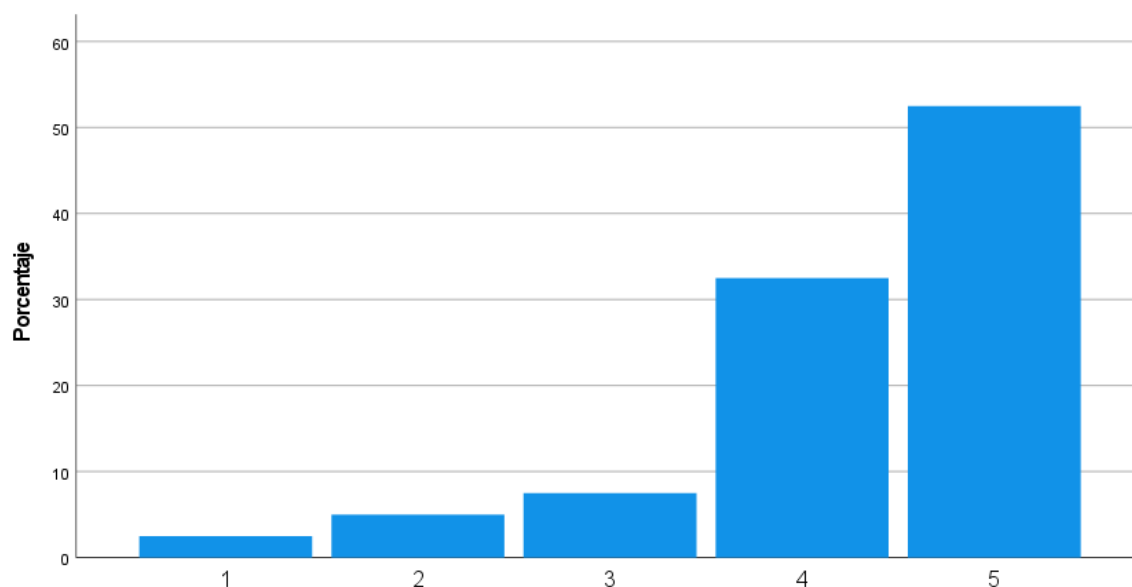


En la tabla 10 y figura 9 se muestra que, de los estudiantes del grupo control participantes del estudio, el 26,3% estaba totalmente aprobado con 20, mientras que el 1,3% está totalmente desaprobado.

Tabla 11
Grupo experimental: dimensión funciones después de la aplicación del ABP

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DESAPROBADO	1	2,5	2,5
	11 - 13	2	5,0	7,5
	14 - 16	3	7,5	15,0
	17 - 19	13	32,5	47,5
	20	21	52,5	100,0
	Total	40	100,0	

Figura 10
Grupo experimental: dimensión funciones después de la aplicación del ABP

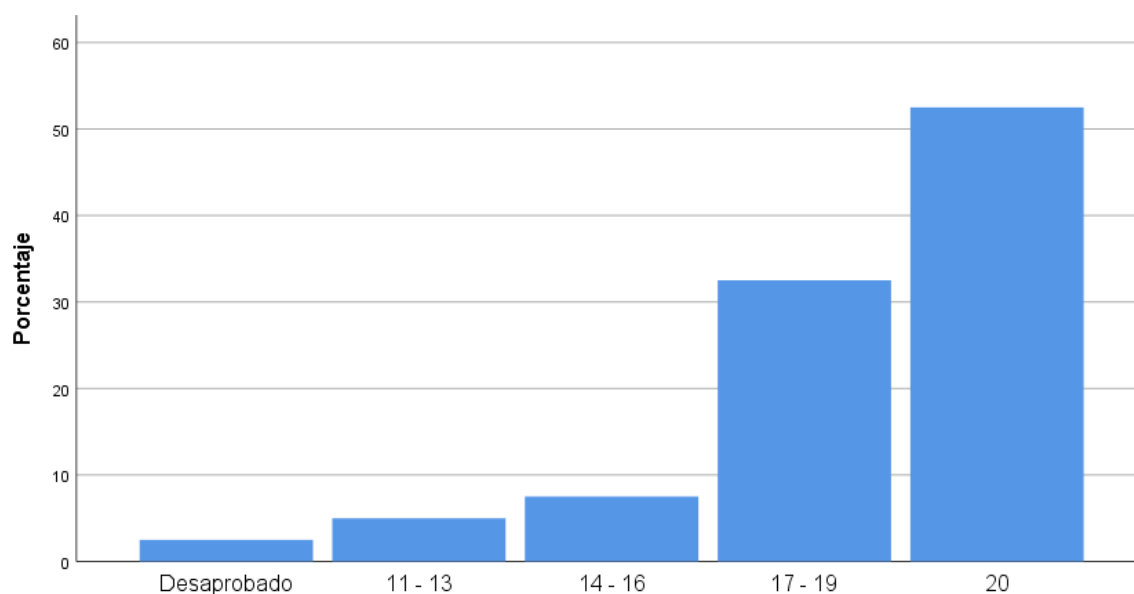


En la tabla 11 y figura 10 se muestra que, de los estudiantes del grupo experimental después de la aplicación del programa, los participantes del estudio, el 52, 5% estaba aprobado con 20, mientras que el 2, 5% está totalmente desaprobado.

Tabla 12
Grupo Control

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Desaprobado	1	1,3	2,5	2,5
	11 - 13	2	2,5	5,0	7,5
	14 - 16	3	3,8	7,5	15,0
	17 - 19	13	16,3	32,5	47,5
	20	21	26,3	52,5	100,0
	Total	40	50,0	100,0	

Figura 11
Grupo Control



En la tabla 12 y figura 11 se muestra que, de los estudiantes del grupo experimental después de la aplicación del programa, los participantes del estudio, el 26, 3% estaba aprobado con 20, mientras que el 1, 3% está totalmente desaprobado.

c. Dimensión - Derivadas:

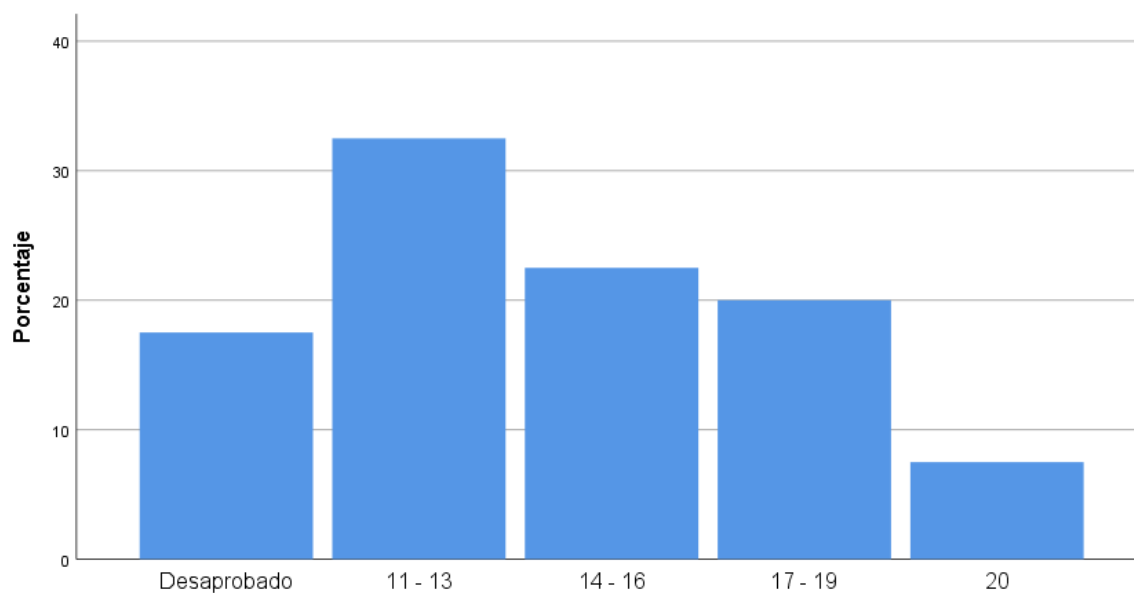
Tabla 13

Grupo experimental: dimensiones derivadas antes de la aplicación del ABP

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Desaprobado	7	17,5	17,5	17,5
	11 - 13	13	32,5	32,5	50,0
	14 - 16	9	22,5	22,5	72,5
	17 - 19	8	20,0	20,0	92,5
	20	3	7,5	7,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Figura 12

Grupo experimental: dimensión funciones antes de la aplicación del ABP



En la tabla 13 y figura 12 se muestra que, de los estudiantes del grupo experimental antes de la aplicación del programa, los participantes del estudio, el 32,5 % estaba aprobado con 11 a 13, mientras que el 7, 5% está totalmente aprobado.

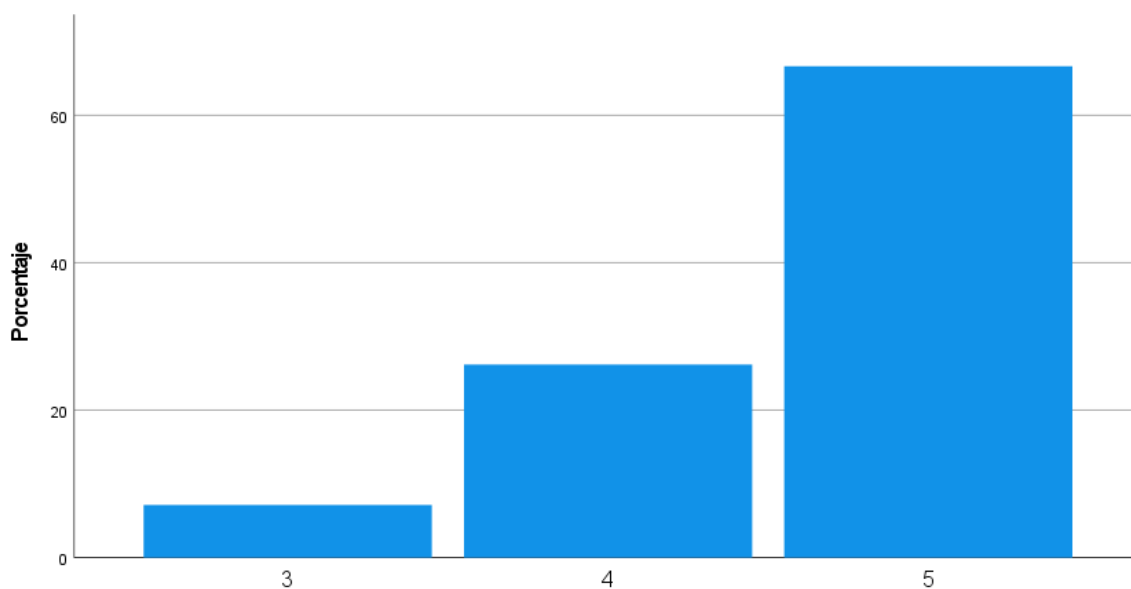
Tabla 14

Grupo experimental: dimensiones derivadas después de la aplicación del ABP

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DESAPROBADO	3	7,1	7,1	7,1
	14 - 16	11	26,2	26,2	33,3
	17 - 20	28	66,7	66,7	100,0
	Total	42	100,0	100,0	

Figura 13

Grupo experimental: dimensiones derivadas después de la aplicación del ABP

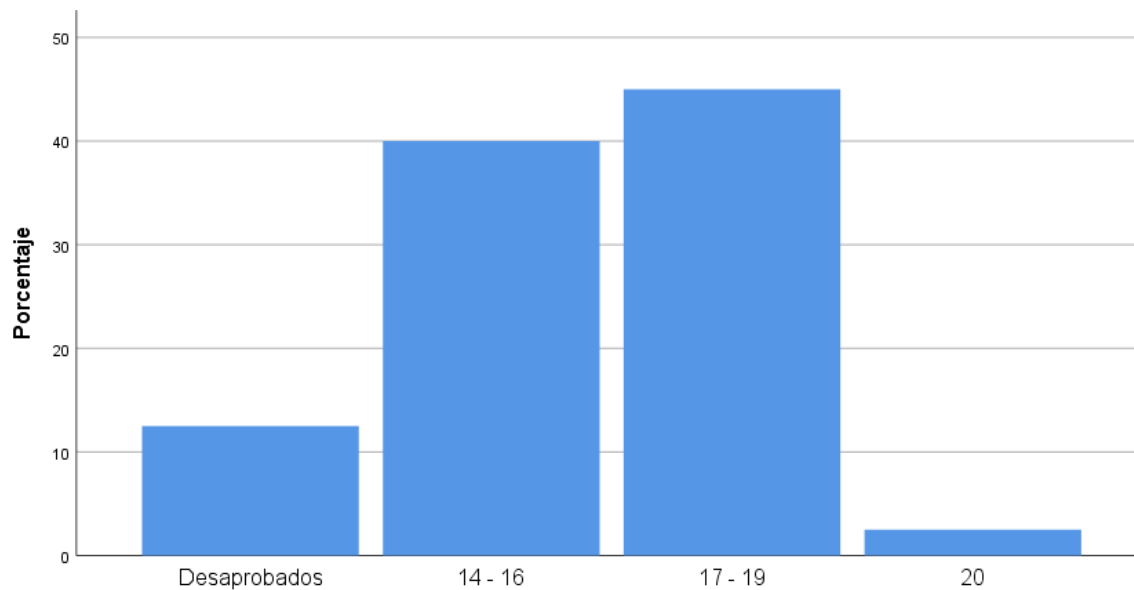


En la tabla 14 y figura 13 se muestra que, de los estudiantes del grupo experimental después de la aplicación del programa, los participantes del estudio, el 66, 7% estaba aprobado entre 17 y 20, mientras que el 7, 1% está totalmente desaprobado.

Tabla 15
Grupo Control – Dimensión Derivadas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Desaprobados	5	12,5	12,5	12,5
	14 - 16	16	40,0	40,0	52,5
	17 - 19	18	45,0	45,0	97,5
	20	1	2,5	2,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Figura 14
Grupo control - Dimensión derivadas

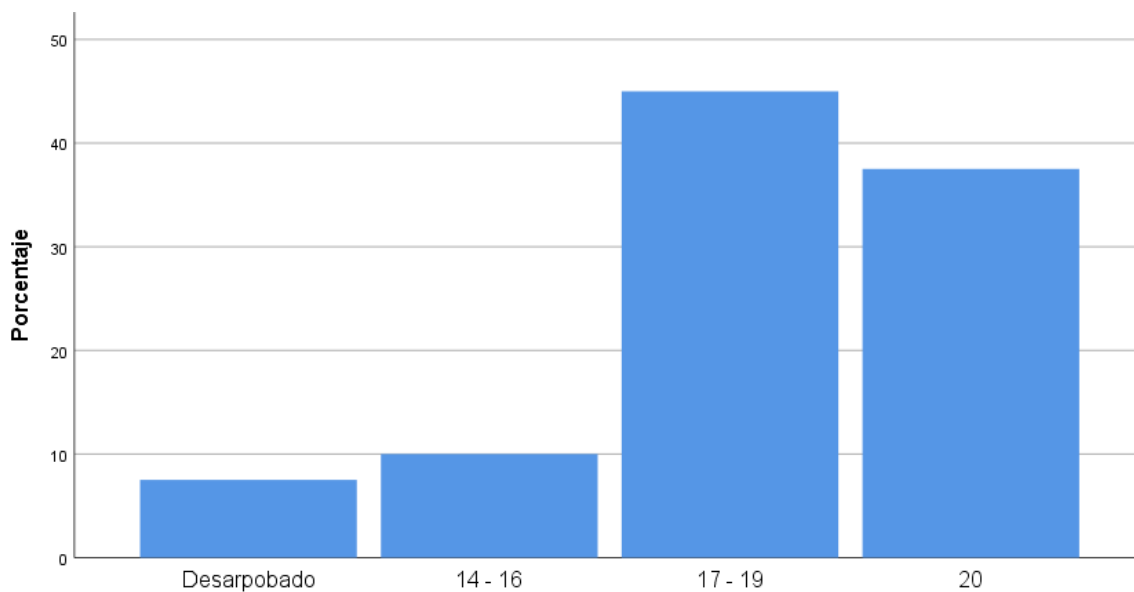


En la tabla 15 y figura 14 se muestra que, de los estudiantes del grupo control participantes del estudio, el 26,2% estaba aprobado con 20, mientras que el 4,8% está totalmente desaprobado.

Tabla 16
Grupo control Postest

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Desaprobado	3	7,5	7,5	7,5
	14 - 16	4	10,0	10,0	17,5
	17 - 19	18	45,0	45,0	62,5
	20	15	37,5	37,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Figura 15
Grupo control Postest

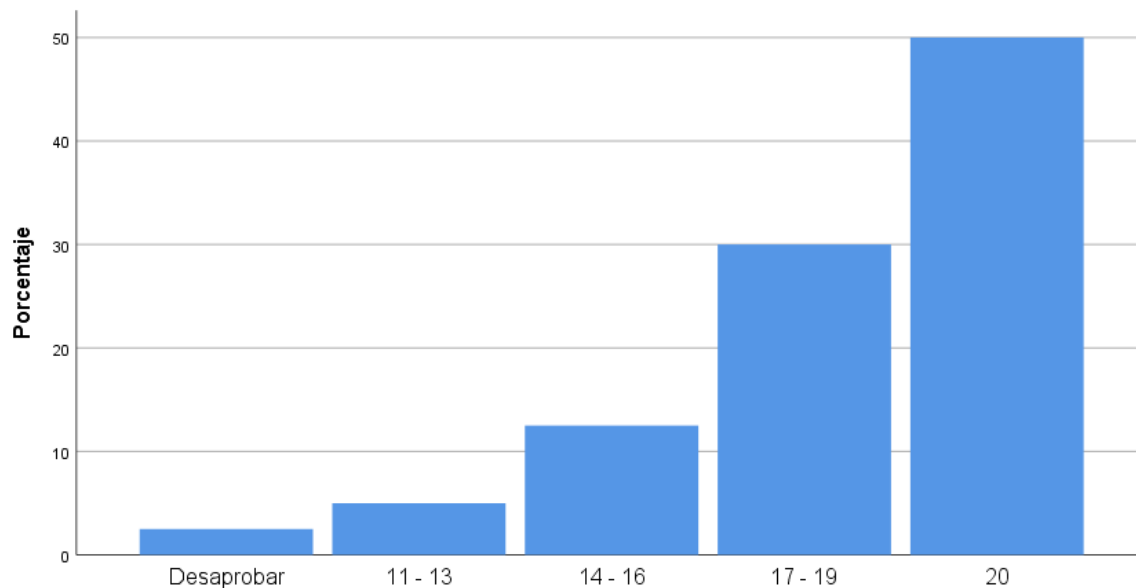


En la tabla 16 y figura 15 se muestra que, de los estudiantes del grupo control posttest participantes del estudio, el 45% estaba aprobado con 17 - 19, mientras que el 7,5% está totalmente desaprobado.

Tabla 17
Grupo Experimental Posttest

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Desaprobar	1	2,5	2,5	2,5
	11 - 13	2	5,0	5,0	7,5
	14 - 16	5	12,5	12,5	20,0
	17 - 19	12	30,0	30,0	50,0
	20	20	50,0	50,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Figura 16
Grupo Experimental Posttest



En la tabla 17 y figura 16 se muestra que, de los estudiantes del grupo experimental posttest participantes del estudio, el 50% estaba aprobado con 20, mientras que el 2,5% está totalmente desaprobado.

Tabla 18
Comparación de dos medias. Muestras emparejadas

		Descriptivos		Estadístico	Error estándar
SIN ABP	Media			15,350	,5317
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior		14,274	
		Límite superior		16,426	
	Media recortada al 5%			15,500	
	Mediana			16,000	
	Varianza			11,310	
	Desviación estándar			3,3631	
	Mínimo			8,0	
	Máximo			20,0	
	Rango			12,0	
	Rango intercuartil			4,8	
	Asimetría			-,494	,374
	Curtosis			-,455	,733
	CON ABP	Media			17,950
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior		17,184	
		Límite superior		18,716	
Media recortada al 5%				18,111	
Mediana				19,000	
Varianza				5,741	
Desviación estándar				2,3960	
Mínimo				12,0	
Máximo			20,0		

Rango	8,0		
Rango intercuartil	3,0		
Asimetría	-,821		,374
Curtosis	-,453		,733

En la tabla 18, se verifican los descriptivos y se observa como el promedio o la media de los promedios antes de la aplicación del Programa es de 15,350 y la media de los promedios después del tratamiento es de 17,950, es decir que después de la aplicación del Programa, ciertamente hubo una mejora significativa.

Tabla 19
Pruebas de Normalidad

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
SIN ABP	,160	40	,012	,937	40	,027
CON ABP	,304	40	,000	,781	40	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

La Tabla 19 confirma que la distribución no es normal, pues uno de los valores es > 0.05, considerando que la muestra es de 40 estudiantes, entonces se utilizará la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, y el valor P Programa y el siguiente antes siendo significativos en ambos lados son El valor P después del Programa, estos símbolos son arrojados por SPSS para comparar con el nivel Alfa 0.05. En ambos casos, las variables antes y después son variables en el valor o porque es mayor que 0.05 y porque Si el valor de P es mayor que el nivel Alfa de 0.05, no se acepta la hipótesis nula, por lo que podemos confirmar que los datos provienen de una distribución no normal.

Tabla 20
Prueba de muestras emparejadas

		Prueba de muestras emparejadas								
		Diferencias emparejadas								
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)	
					Inferior	Superior				
Par 1	SIN ABP - CON ABP	-2,6000	3,0868	,4881	-3,5872	-1,6128	-5,327	39	,000	

La significancia obtenida en la Tabla 20 es 0.000, que definitivamente es menor que el nivel Alpha de 0.05, por lo que el valor P es menor que el nivel Alpha. Por lo tanto, se puede rechazar la hipótesis nula y se puede aceptar la hipótesis alternativa, ya que existe una diferencia significativa en los puntajes obtenidos por los estudiantes antes y después de solicitar el PBL. Desde un punto de vista, es decir, el plan sí tiene un impacto significativo en los puntajes variables, y la conclusión es que el plan ABP sí tiene un aprendizaje significativo efecto.

CAPITULO V: DISCUSIÓN

Del análisis de los resultados se puede apreciar que cuando los estudiantes utilizan y desarrollan ABP en las clases de matemáticas básicas, sus conocimientos básicos de matemáticas han mejorado, lo que demuestra que han dominado una serie de conceptos básicos, por lo que han absorbido mejor cada uno de ellos. dimensión de estos., que permite a los estudiantes comprender todos los temas tratados en la clase. El equipo obtuvo estos resultados de aprendizaje a partir de la experiencia expresada en su investigación (Bernabeu & Cònsul, 2018), basada en la aplicación del ABP como una importante herramienta de experiencia.

El estudio de Miranda (2011) confirmó este resultado. El estudio concluyó que los valores promedio de los dos grupos obtenidos en el pretest y posttest del grupo control continuaron utilizando el método tradicional y alcanzaron un valor promedio de 7.74. en la primera prueba. 8 y finalmente 81 (aumento del 13,8%). Durante este período, debido a la aplicación de ABP, el grupo experimental aumentó de 8,47 en la primera prueba a 10,84% (28%) en la última prueba.

Asimismo, Marzano (2007) en una encuesta similar obtuvo resultados similares: de una muestra de 86 sujetos; De los cinco programas de pregrado que participaron en el estudio el 89, 7% dijo que prefería la opción innovadora es decir el enfoque ABP mientras que solo el 10,3% lo hizo utilizando el tradicional y concluyó que enseñar física a estudiantes de medicina con un ABP resultó en rendimientos educativos comparables.

Así también, se corrobora, lo que Gorostiza (2017), propone, que al aplicar el ABP como estrategia, desarrollan habilidades necesarias, como la capacidad de análisis, síntesis y relación de información, lo que permite que los estudiantes puedan desenvolverse de mejor manera con cada una de las áreas desarrolladas en el curso, tal como lo corrobora la table 17, del grupo experimental Postest.

CONCLUSIONES

1. De acuerdo a la hipótesis general de la investigación, se determinó, utilizando la prueba de emparejados se determinó que la incidencia del grupo control y el experimental tiene una significancia 0,00 lo que permite evidenciar que el resultado es positivo, por lo tanto se acepta la hipótesis 1 y se rechaza la hipótesis 0, se concluye que incide significativamente en el desarrollo de capacidades matemáticas básicas en la asignatura de Matemática Básica en los estudiantes de 2° ciclo de la Facultad de Negocios, Universidad Privada Del Norte, 2021.
2. El Aprendizaje Basado en Problemas incide significativamente en el desarrollo de capacidades matemáticas básicas en funciones en los estudiantes de la Facultad de Negocios, Universidad Privada Del Norte, con respecto al grupo al cual no se le aplicó dicha estrategia, ya que tiene una significancia 0,00 lo que permite evidenciar que el resultado es positivo.
3. El Aprendizaje Basado en Problemas mejora significativamente el desarrollo de capacidades matemáticas básicas en límites en los estudiantes de 2° ciclo de la Facultad de Negocios, Universidad Privada Del Norte, 2021, con respecto al grupo

al cual no se le aplicó dicha estrategia, ya que tiene una significancia 0,00 lo que permite evidenciar que el resultado es positivo.

4. El Aprendizaje Basado en Problemas mejora significativamente el desarrollo de capacidades matemáticas básicas en derivadas en los estudiantes de 2° ciclo de la Facultad de Negocios, Universidad Privada Del Norte, 202 con respecto al grupo al cual no se le aplicó dicha estrategia, ya que tiene una significancia 0,00 lo que permite evidenciar que el resultado es positivo.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda incluir estrategias y contenidos que incluyan o promuevan la aplicación del método ABP, porque los resultados apoyan las hipótesis presentadas en este estudio. La implementación formal de esta estrategia en el plan curricular de la escuela de negocios será un buen paso, ya que permitirá a los estudiantes reconocer y experimentar sus beneficios en el currículo desarrollado y, mejor aún, cambiar su comprensión del aprendizaje, la educación y otros aspectos. Concepto. Elementos relacionados.
2. Se recomienda organizar la formación del profesorado para que los profesores puedan aplicar correctamente los métodos a los estudiantes que estén interesados en sugerencias innovadoras de estrategias y métodos. La correcta formación no solo permite a los docentes satisfacer a los estudiantes en términos de comprensión, sino que también orienta a los docentes a construir correctamente sus conceptos de conceptos básicos relacionados con la formación universitaria y temas de su campo.

3. También se recomienda que la Universidad Privada del Norte aplique este modelo de investigación a otros departamentos de la universidad y considere hacer los ajustes necesarios en función de los antecedentes del curso para confirmar si este método debe incluirse en todo el plan de estudios de la universidad.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Adell, M. (2012). Estrategias para mejorar el rendimiento académico en los adolescentes. Madrid: Editorial Pirámide.
- Alcober, J., Ruiz, S., & Valero, M. (2017). EVALUACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS EN LA EPSC (2001-2003). España: Escuela Politécnica de Superior de Castelldefels (EPSC).
- Almeida, M., Coral, F., & Ruiz, M. (2016). Didáctica Problematizadora para la configuración del Pensamiento Crítico en el marco de la atención a la diversidad. Colombia: Universidad de Manizales. Recuperado el 11 de enero de 2021, de www.utp.edu.pe
- Álvarez, E. (2015). RESUMEN TEORÍA: Sucesiones y Series. Matemáticas 1, 2 -30. Recuperado el 25 de setiembre de 2021, de https://ocw.unican.es/pluginfile.php/2021/course/section/2376/Bloque2_SucesionesSeries.pdf
- Andonegui, M. (2015). El conocimiento matemático. Desarrollo del pensamiento matemático(1), 1 - 24. Recuperado el 15 de agosto de 2019, de <http://www.feyalegria.org/sites/default/files/El-Conocimiento-Matematico.pdf>
- Bedoya, E. (2015). MODELO DE PROFESIONALIZACIÓN DEL DOCENTE UNIVERSITARIO: ESTRATEGIA PARA SU IMPLEMENTACIÓN EN LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA LATINOAMERICANA (UNAUCLA). Pinar del río: UPR. Recuperado el 14 de abril de 2021, de <https://rc.upr.edu.cu/bitstream/DICT/3707/1/Maria%20Eugenia%20Bedoya.pdf>
- Bernabeu, M., & Cònsul, M. (2018). Aprendizaje basado en problemas: El Método ABP. EDUCREA, 1-19. Recuperado el 25 de agosto de 2019, de <https://educrea.cl/aprendizaje-basado-en-problemas-el-metodo-abp/>
- Bournissen, J. M. (2017). Modelo pedagógico para la facultad de estudios virtuales de la Universidad Adventista del Plata. Catalunya: UDB. Recuperado el 21 de junio de 2020, de [/www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/402708/tjmb1de%206.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/402708/tjmb1de%206.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Bustios, P. (2007). Niveles de aprendizaje cognitivo programados y evaluados por los docentes de las escuelas académico-profesionales de obstetricia de las universidades del Perú . unmsm, 95 - 126.
- Butterworth, B. (2010). El cerebro matemático. London: Mc Millan.
- Cárdenas, C., & González, D. (2016). Las Estrategia para la resolución de problemas matemáticos desde los postulados de Polya mediada por las TIC, en estudiantes del grado octavo del Instituto Francisco José de Caldas. Biogotá: Universidad Libre de Colombia.
- Curiche, D. (2015). Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico por medio de aprendizaje basado en problemas y aprendizaje colaborativo mediado por computador en alumnos de tercer año medio en la asignatura de filosofía en el Internado Nacional Barros Arana. Santiago de Chile: Unversidad de Chile.
- De la Cruz, J. (2019). Trabajo colaborativo en docentes de una institución educativa, Guayaquil - 2019. Piura: UCV. Recuperado el 9 de octubre de 2020, de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/42499>
- Dehaene, S. (2007). The Number Sense: How the Mind Creates Mathematic. Oxford: Oxford University.
- Del Barrio, J. (2020). Dificultades del aprendizaje en infartil y primariaen el área de matemáticas. Cantabria: UC. Recuperado el 18 de junio de 2021, de <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/19868/SalmonMironesLaura.pdf?sequence=1&isAllowed=>
- Domingo, J. (2020). Derivadas. Aplicaciones de las derivadas. Geogebra. Recuperado el 15 de mayo de 2021, de <https://www.geogebra.org/m/tc5aEhMG>
- Engler, A., Müller, D., Vrancken, S., & Hecklein, M. (2020). Funciones. FUN, 5 - 345. Recuperado el 16 de junio de 2021, de <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/bitstream/handle/11185/2308/funciones.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ernest, P., Greer, B., & Sriraman, B. (2018). Criti-cal Issues in Mathematics Education. Greenwich, CT Age Publisihing, 9 - 15.
- Espinoza, J. (2017). La resolución y planteamiento de problemas como estrategia metodológica en clases de matemática. Atenas, 3(39), 64-79. Recuperado el 12 de enero de 2022, de <https://www.redalyc.org/journal/4780/478055149005/html/>

- Fernández, C. (2018). Principales dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas. Pautas para maestros de Educación Primaria. Barcelona: UNIR. Recuperado el 10 de enero de 2022, de https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1588/2013_02_04_tfm_estudio_del_trabajo.pdf?sequence=1.
- Flórez, R., Torrado, M., Arévalo, I., Mesa, C., Mondragón, S., & Pérez, C. (2018). Habilidades metalingüísticas, operaciones metacognitivas y su relación con los niveles de competencia en lectura y escritura: un estudio exploratorio *. (D. d. Universidad, Ed.) FORMA Y FUNCIÓN 18. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/fyf/n18/n18a01.pdf>.
- Fripp, J. (2018). Aprendizaje colaborativo en entornos virtuales aplicado con el modelo Flipped Learning en el curso de Literatura para alumnos del cuarto año de Educación Secundaria. Lima: PUCP. Recuperado el 8 de mayo de 2020, de <https://base.socioeco.org/docs/tesis286-130502>
- Godino, J., Batanero, C., & Font, J. V. (2013). FUNDAMENTOS DE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS PARA MAESTROS. Proyecto Edumat-Maestros.
- Gorostiza, C. (2017). Aplicación de la técnica de Aprendizaje Basado Problemas en un curso de filosofía a nivel preparatoria. Mexico: Tecnológico de Monterrey.
- Guarneros, M. y. (2017). Meta-Análisis: El Aprendizaje Basado En Problemas (ABP) Para El Diseño Instruccional De Laboratorios Virtuales En Psicología. Revista Digital Internacional de Psicología y Ciencias Sociales, 3(2), 188 - 203. Recuperado el 15 de mayo de 2021, de <https://cuved.unam.mx/rdipycs/?p=4688>
- Gutiérrez, A. (2021). Enseñanza de las matemáticas a niños con trastorno específico de aprendizaje "discalculia" 1 Monografía para optar al título de Licenciatura en Matemáticas. Villavicencio: UNAD. Recuperado el 05 de enero de 2022, de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/40803/nagutierrezal.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2016). Metodología de la Investigación. México: Mac Graw - Hill.

- LABATH, L. M. (2017). EL CEREBRO Y LA ORIENTACIÓN ESPACIAL. Asociación Educar. Recuperado el 20 de setiembre de 2021, de <https://asociacioneducar.com/cerebro-orientacion-espacial>
- Learn magnitude. (1 de enero de 2020). <https://futurelab.pe/magnitud/aprendizaje/>.
Obtenido de <https://futurelab.pe/magnitud/aprendizaje/>: <https://futurelab.pe>
- Leda, S., & Cervera, O. (2017). TRABAJO COLABORATIVO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO. Barranquilla: CUC. Recuperado el 21 de junio de 2021, de <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/111/32853821-%2022468706.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- López, J., Parra, H., & Tobon, S. (2017). INDICADOR PARA EL LOGRO ACADÉMICO. COMIE, 1 - 11. Recuperado el 15 de MAYO de 2022, de repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/475ca950-d726-44ea-b2df-faaf0b70ce63/content
- López, R. (2017). Estrategias de enseñanza creativa : investigaciones sobre la creatividad en el aula. Bogotá: Universidad de La Salle. Recuperado el 3 de octubre de 2021, de <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/fce-unisalle/20180225093550/estrategiasen.pdf>
- Marfa, J. (1991). Seis estudios de Psicología. España: Editorial Labor.
- Melquiades, A. (2014). Estrategias didácticas para un aprendizaje constructivista en la enseñanza de las matemáticas en los niños y niñas de nivel primaria. *Perspectivas docentes*, 43 - 58. Recuperado el 11 de abril de 2021, de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862006000200010
- Mendoza, R. (2017). La aplicación del método de aprendizaje basado en problemas (ABP) en el desarrollo de competencias del área curricular de matemática del VI ciclo de educación secundaria de la Institución Educativa N° 20955-14 Sagrado Corazón de Jesús distrito de San Anto. Lima: Universidad Enrique Guzman y Valle - La Cantuta. Recuperado el 25 de abril de 2019, de <http://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/1406/TM%20CE-Em%203169%20M1%20-%20Mendoza%20Arenas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- MINEDU. (3 de diciembre de 2019). <http://umc.minedu.gob.pe>. Recuperado el 15 de abril de 2019, de <http://umc.minedu.gob.pe>: <http://umc.minedu.gob.pe/pisa->

peru-sigue-siendo-el-pais-de-america-latina-que-muestra-mayor-crecimiento-historico-en-matematica-ciencia-y-lectura/

- Miranda, F., Espinosa, J., López, F., & Romero, P. (2018). ¿Cómo Cuentan cuando Cuentan? Cardinalidad en Niños de Preescolar. *Acta de investigación psicológica*, 8(3), 25-35.
doi:<https://doi.org/10.22201/fpsi.20074719e.2018.3.03>
- Montenegro, F. (2017). RASTREO HISTÓRICO DEL CONCEPTO DE FUNCIÓN: ¿UN INSTRUMENTO PARA REPLANTEAR LA ENSEÑANZA? *Premisa*, 19(73), 36 - 50. Recuperado el 3 de agosto de 2021, de <http://funes.uniandes.edu.co/22919/1/Montenegro2017Rastreo.pdf>
- Mora, Y., & Montiel, M. (2019). Factores que Inciden en el Aprendizaje de las Matemáticas de los y las Estudiantes del Grado primero en la institución Educativa José de los Santos Zúñiga del Municipio de Chigorodó Antioquia. . Municipio de Chigorodó Antioquia: CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS.
- Ouellet, A. (2001). *Procesos de investigación. Introducción a la metodología de la investigación y las competencias pedagógicas*. Bogotá: Centro de Investigaciones EAN.
- Padilla, E., Vega, L., & Rincón, A. (2014). Tendencias y dificultades para el uso de las TIC en educación superior. *Entramado*, 272 - 295. Recuperado el 10 de octubre de 2021, de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fwww.scielo.org.co%2Fpdf%2Fentra%2Fv10n1%2Fv10n1a17.pdf&clen=863866&chunk=true>
- Paredes, C. (2016). Aprendizaje basado en problemas (ABP): Una estrategia de enseñanza de la educación ambiental, en estudiantes de un liceo municipal de Cañete. *Educare*, 20(1), 119-144. doi:<https://doi.org/10.15359/ree.20-1.6>
- Perez, F. (2018). CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL DE FUNCIONES DE UNA VARIABLE. *Departamento de Análisis Matemático*, 2 - 661.
- Pérez, R., Mercado, P., Martínez, M., Mena, E., & Partida, Á. (20 de junio de 2018). La sociedad del conocimiento y la sociedad de la información como la piedra angular en la innovación tecnológica educativa. *RIDE*, 8(16), 847- 870.
doi:<https://doi.org/10.23913/ride.v8i16.371>

- Puga, A., Rodríguez, M., & Toledo, M. (2016). Reflexiones sobre el lenguaje matemático y su incidencia en el aprendizaje significativo. *Sofia*(20), 197-220. Recuperado el 28 de octubre de 2021, de <https://www.redalyc.org/journal/4418/441846839009/html/>
- Retuerto, M. (2018). Aplicación de un programa de intervención educativa Aprendo y comprendo en la mejora de las habilidades metalingüísticas en niños del nivel primario de la Institución Educativa Niño Jesús de Praga UGEL 07- 2017. Lima: Universidad Nacional Enrique Guzman y Valle - La cantuta. Obtenido de <https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/2318/TM%20CE-%20Pa%203731%20R1%20-%20Retuerto%20Garcia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Royer, J. (2013). Conocimiento de la matemática.
- Sánchez, A. (2020). Aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia para el aprendizaje de la estequiometría. Manizales: UNC. Recuperado el 25 de setiembre de 2021, de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/78572/1093533629.2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Serrano, J., Pons, R., & Ortiz, M. (2011). El desarrollo del Conocimiento Matemático. *Psicogente*, 269-293. Recuperado el 15 de agosto de 2021, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6113733.pdf>.
- Silvera, H. (2018). Desarrollo de habilidades lectoras para mejorar el rendimiento académico en la comprensión lectora de estudiantes del nivel primaria de la I.E. Carlos Noriega Jiménez. Lima: UARM. Obtenido de <http://repositorio.uarm.edu.pe/handle/20.500.12833/1213?show=full>
- Soto, S. (1992). Cómo aprende y cómo enseña el docente. Programa Interdisciplinario de Investigaciones en Educación (PIIE) y el Instituto de Cooperación Iberoamericana ICI, 7 - 151. Recuperado el 12 de noviembre de 2021, de http://biblioteca.clacso.edu.ar/Chile/piie/20170823052546/pdf_562.pdf
- Trujillo, M. (2017). Teorías pedagógicas contemporáneas . Bogotá: Fondo editorial Areandino.
- Vásquez, F. (2010). Estrategias de enseñanza : investigaciones sobre didáctica en instituciones educativas de la ciudad de Pasto. Bogotá: Universidad de la Salle. Recuperado el 15 de febrero de 2021, de

<http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/fce-unisalle/20170117011106/Estrategias.pdf>

Villanueva-Meyer, M. (2015). Legado y comentario. *Galenus: Revista para los médicos de Puerto Rico*, 100 – 123

Luy-Montejo, Carlos. (2019). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de la inteligencia emocional de estudiantes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 353-383.

<https://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.288>

Reyes Angulo, José Antonio, & García-Rangel, Edna Guadalupe, & García Rangel, Ana Karenina (2014). RELACIÓN MAESTRO ALUMNO Y SUS implicaciones en el aprendizaje. *Ra Ximhai*, 10(5),279-290. [fecha de Consulta 13 de Junio de 2022]. ISSN: 1665-0441. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46132134019>

Locatelli, Rita. (2018). La educación como bien público y común. Reformular la gobernanza de la educación en un contexto cambiante. *Perfiles educativos*, 40(162), 178-196. Recuperado en 14 de junio de 2022, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?Script=sci_arttext&pid=S0185-26982018000400178&lng=es&tlng=es.

Paredes-Curín, C. (2016). Problem-based Learning (PBL): A Teaching Strategy of Environmental Education, in Cañete Municipal School Students. *Revista Electrónica Educare*, 20(1), 1-26. <https://doi.org/10.15359/ree.20-1.6>

Revelo, O; Collazos, C. A.y Jiménez, J. A. (2018) El trabajo colaborativo como estrategia didáctica para la enseñanza/aprendizaje de la programación: una revisión sistemática de literatura. *Tecno Lógicas*, vol. 21, núm. 41, pp. 115-134

Alemán Marichal, B., Navarro de Armas, O., Suárez Díaz, R., Izquierdo Barceló, Y., & Encinas Alemán, T. (2018). La motivación en el contexto del proceso enseñanza-aprendizaje en carreras de las Ciencias Médicas. *Revista Médica Electrónica*, 40(4), 1163-1171. Recuperado de

<http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/2307/3987>

Restrepo Gómez, Bernardo (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y Educadores*, 8(),9-19.[fecha de Consulta 16 de Junio de 2022]. ISSN: 0123-1294. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83400803>

ANEXOS

PRE TEST

- 1) Analiza cuáles de las siguientes correspondencias son funciones y cuáles no. Fundamenta tus respuestas.
 - a) La nota 16 y los alumnos de un salón.

b) El costo del servicio de luz del distrito de los Olivos y los vecinos.

c) Las personas y su número de DNI.

2) Determine si la correspondencia dada por el conjunto de pares ordenados es una función.

a) $\{(2;-3), (3;4), (-3;1), (4;5)\}$

c) $\{(-2;1), (6;-2); (3; \sqrt{16}), (4;1), (3,-4)\}$

b) $\{(1;2), (2;2), (3;3)\}$

d) $\{(3;2), (-3^2;7), (-1;2^2), (0;2), (9;7)\}$

3) Si el siguiente conjunto de pares ordenados: $F = \{(2;1), (3;5), (2;a - b), (3;a + b), (a^2 + 1;b^2 + 1)\}$ representa una función; determine su dominio y rango.

4) Si el siguiente conjunto de pares ordenados: $G = \{(1;9), (3;8), (1;2x + 1), (3;y^3), (x;y)\}$, representa una función; determine su dominio, rango y gráfica.

5) Dada la función: $y = F(x) = 4x + 1; x \in <-1;2]$, determine su dominio, rango y gráfica.

6) En cierto país se cobra por el servicio de energía eléctrica un cargo fijo de \$9,20 y además \$0,18 por cada kw utilizado. Expresé el pago de energía eléctrica P como función del consumo "x" de Kw; determinando: P(50).

7) El señor Regalado percibe un ingreso fijo de \$210 más el 4,5% de las ventas que realice. Expresé su ingreso total I como función de sus ventas "x", en dólares; representando gráficamente esta relación y calculando el ingreso cuando venda \$6000.

8) La empresa Móvil Star prepara el lanzamiento de un nuevo modelo de teléfono celular. Establece que a un precio (p) de \$ 200 la unidad se venderán 5 unidades diarias (q) y si el precio se fija en \$ 180 la unidad, se venderán un 80% más unidades diarias. Encontrar la ecuación de demanda, suponiendo que es lineal.

9) Dada la función: $y = F(x) = x^2 + 4x - 5; x \in \mathbb{R}$, determine su dominio, rango, gráfica e interceptos, si los tuviera.

10) Dada la función: $y = F(x) = x^2 - 8x + 7$; $x \in [-1;8[$, determine su dominio, rango, gráfica e interceptos; si los tuviera.

11) Un fabricante encuentra que el ingreso generado por vender “x” unidades de cierto producto está dado por la ecuación: $R(x) = 80x - 0,4x^2$; donde “R” es el ingreso que se mide en dólares. ¿Cuál es el ingreso máximo y cuántas unidades deben producirse para alcanzar este ingreso máximo?

12) Graficar las siguientes funciones exponenciales, indicando dominio, rango y asíntota.

a) $f(x) = e^{4-2x} - 5$ b) $f(x) = 5^{2x+1} + 1$

13) Calcule los siguientes límites.

1. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{x - 1}$ 2. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x - 4}{4x^2 - x - 12}$ 3. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x + 2}{x^2 - 4}$

14) En los siguientes ejercicios, calcule la constante **c** de modo que el límite exista. Para ese valor de **c** determinar el límite.

1. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + x + c}{x^2 - 1}$ 2. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 7x + c}{x^2 - 4}$

15) Determine el siguiente límite:

a) $A = \lim_{x \rightarrow 0^+} [F(x)]$; si se sabe que: $F(x) = \begin{cases} 1 - 3x; & x < 0 \\ 2x + 5; & x \geq 0 \end{cases}$

16) Dada la función, señale si existe el límite en el punto indicado:

1. $y = F(x) = \begin{cases} 3x - 1; & x < 2 \\ 2x + 1; & x > 2 \end{cases}$; en $x = 2$

17) El costo de fabricación de q automóviles eléctricos, en miles de dólares, viene dado por la función:

$$C(q) = 5q^3 + 13q^2 + 14$$

mientras que el ingreso, también en miles de dólares, está dado por:

$$I(q) = q^4 - 5q$$

Verifique que existe un valor entre 2 y 10 de la variable q , donde la fábrica no pierde ni gana.

18) Una fábrica es capaz de producir 1500 unidades en cada turno de ocho horas. Por cada turno trabajado, hay un costo fijo de USD 2000 (luz, calefacción, impuestos, etc.). El costo variable por unidad es de USD 2,00.

- Escriba la ley que determina el costo de fabricar q unidades en cada turno
- Analice su continuidad

19) La legislación estatal de cierto país establece un impuesto exigible del 12% sobre los primeros USD 20 000 de ganancias gravables y del 16% sobre el resto de las ganancias. Calcule el valor de las constantes A y B para que la función de impuestos $T(x)$ sea continua para todo x

$$T(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x \leq 0 \\ A + 0,12x & \text{si } 0 \leq x \leq 20\,000 \\ B + 0,16(x - 20\,000) & \text{si } x > 20\,000 \end{cases}$$

20) Suponga que un mayorista espera que su ingreso mensual por la venta de televisores pequeños sea

$$R(x) = 100x - 0.1x^2, 0 \leq x \leq 800$$

, donde x es el número de unidades vendidas. Encuentre su ingreso marginal y interprételo cuando la cantidad vendida es 300 y 600

POST TEST

1) Analiza cuáles de las siguientes correspondencias son funciones y cuáles no. Fundamenta tus respuestas.

- La nota 15 y los alumnos de un salón.
- El costo del servicio de agua del distrito de Breña y los vecinos.
- Las personas y su número de brevete.

2) Determine si la correspondencia dada por el conjunto de pares ordenados es una función.

a) $\{(2;-8), (3;4), (-9;1), (4;5)\}$

c) $\{(3;1), (6;-2); (3; \sqrt{25}), (4;1), (3,-4)\}$

b) $\{(1;2), (-2;-2), (3;3)\}$

d) $\{(-3;-2), (-4^2;7), (-1;2^2), (0;-2), (9;7)\}$

- 3) Si el siguiente conjunto de pares ordenados: $F = \{(2;1), (3;5), (2;a - b), (3;a + b), (a^2 + 1;b^2 + 1)\}$ representa una función; determine su dominio y rango.
- 4) Si el siguiente conjunto de pares ordenados: $G = \{(1;5), (3;8), (1;3x + 1), (2;y^3), (x;y)\}$, representa una función; determine su dominio, rango y gráfica.
- 5) Dada la función: $y = F(x) = 5x + 1; x \in]-3;2]$, determine su dominio, rango y gráfica.
- 6) En cierto país se cobra por el servicio de energía eléctrica un cargo fijo de \$12,20 y además \$0,15 por cada kw utilizado. Expresé el pago de energía eléctrica P como función del consumo “ x ” de Kw; determinando: $P(100)$.
- 7) El señor Regalado percibe un ingreso fijo de \$140 más el 3,5% de las ventas que realice. Expresé su ingreso total I como función de sus ventas “ x ”, en dólares; representando gráficamente esta relación y calculando el ingreso cuando venda \$9000.
- 8) La empresa Móvil Star prepara el lanzamiento de un nuevo modelo de teléfono celular. Establece que a un precio (p) de \$ 400 la unidad se venderán 7 unidades diarias (q) y si el precio se fija en \$ 200 la unidad, se venderán un 70% más unidades diarias. Encontrar la ecuación de demanda, suponiendo que es lineal.
- 9) Dada la función: $y = F(x) = x^2 + 3x - 4; x \in \mathbb{R}$, determine su dominio, rango, gráfica e interceptos, si los tuviera.
- 10) Dada la función: $y = F(x) = x^2 - 6x + 5; x \in]-2;7[$, determine su dominio, rango, gráfica e interceptos; si los tuviera.
- 11) Un fabricante encuentra que el ingreso generado por vender “ x ” unidades de cierto producto está dado por la ecuación: $R(x) = 160x - 0,8x^2$; donde “ R ” es el ingreso que se mide

en dólares. ¿Cuál es el ingreso máximo y cuántas unidades deben producirse para alcanzar este ingreso máximo?

12) Graficar las siguientes funciones exponenciales, indicando dominio, rango y asíntota.

a) $f(x) = e^{4-2x} - 7$ b) $f(x) = 8^{2x+1} + 1$

13) Calcule los siguientes límites.

1. $\lim_{x \rightarrow -\frac{2}{3}} \frac{3x^2 - x - 2}{3x^2 - 4x - 4}$ 2. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 4x + 4}{-x - 2}$ 3. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 9x + 20}{x^2 - 3x - 4}$

14) En los siguientes ejercicios, calcule la constante c de modo que el límite exista. Para ese valor de c determinar el límite.

1. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 5x + c}{x^2 + x - 6}$ 2. $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^2 - x + c}{x^2 + 2x - 8}$

15) Determine los siguientes límites:

$B = \lim_{x \rightarrow 2^-} [F(x)]$; si se sabe que: $F(x) = \begin{cases} x^2 - 3x + 1; & x \leq 2 \\ 1 - 2x^2; & x > 2 \end{cases}$

16) Dadas las funciones, señale si existe el límite en el punto indicado:

$y =$

$F(x) = \begin{cases} 5x + 1; & x < 1 \\ 7x^2 - 1; & x > 1 \end{cases}$; en $x = 1$

17) Suponga que la función costo total para la producción de x unidades de un producto está dada por

$$C(x) = 4000 + 55x + 0.1x^2$$

Entonces el costo promedio de producir x artículos es

$$\overline{C(x)} = \frac{\text{Costo total}}{x}$$

- Encuentre la tasa de cambio instantánea del costo promedio con respecto al número de unidades producidas en cualquier nivel de producción.
- Encuentre el nivel de producción donde esta tasa de cambio es igual a cero
- Con el valor identificado en b., encuentre la tasa de cambio del costo y del costo promedio. ¿Qué observa?

18). La demanda q de un producto depende del precio p (en dólares) de acuerdo con la fórmula

$$q = \frac{1000}{\sqrt{p}} - 1, \text{ para } p > 0$$

Encuentre y explique el significado de la tasa de cambio instantánea de la demanda respecto al precio cuando $p=50$ y $p=100$

19) Suponga que el costo C de procesar gases de escape en una zona industrial para asegurarse que solo escape el p por ciento de la contaminación de partículas se obtiene con

$$C(p) = \frac{8100(100 - p)}{p}$$

a. Encuentre la tasa de cambio del costo C con respecto al porcentaje de contaminación de partículas que se escapa cuando ($p=2$ por ciento)

b. Escriba una oración que interprete la respuesta

20) Una agencia de viajes planeará una excursión para grupos de 25 o más personas. Si el grupo consta de 25 personas, el costo es de us \$ 300 por persona, Si el costo de cada persona disminuye en us \$10 por cada persona por cada persona adicional cuando son más de 25, entonces el ingreso esta dado por

$$R(x) = (25 + x)(300 - 10x)$$

, donde x es el número de personas adicionales cuando son más de 25. Encuentre el ingreso marginal si el grupo contiene 30 personas

Matriz De Consistencia

Título: El aprendizaje basado en problemas y el nivel de aprendizaje en los estudiantes de la Facultad de Negocios

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones
<p>Problema General</p> <p>¿En qué medida el Aprendizaje Basado en Problemas incide en el desarrollo de capacidades matemáticas básicas la asignatura de Matemática Básica en los estudiantes de 2° ciclo de la Facultad de Negocios, UPN?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>1. ¿En qué medida el Aprendizaje Basado en Problemas incide en el desarrollo de capacidades matemáticas básicas en funciones en los estudiantes de la</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Determinar en qué medida el Aprendizaje Basado en Problemas incide en el desarrollo de capacidades matemáticas básicas la asignatura de Matemática Básica en los estudiantes de 2° ciclo de la Facultad de Negocios, UPN.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>1. Determinar En qué medida el Aprendizaje Basado en Problemas incide en el desarrollo de capacidades matemáticas básicas en funciones en los estudiantes de la</p>	<p>El Aprendizaje Basado en Problemas incide positivamente en el desarrollo de capacidades matemáticas básicas la asignatura de Matemática Básica en los estudiantes de 2° ciclo de la Facultad de Negocios, UPN.</p>	<p>Variable Independiente</p> <p>Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)</p>	<p>De conocimiento</p>

<p>Facultad de Negocios, UPN?</p> <p>2. ¿En qué medida el Aprendizaje Basado en Problemas mejora en el desarrollo de capacidades matemáticas básicas en límites en los estudiantes de 2° ciclo de la Facultad de Negocios, UPN?</p> <p>3. ¿En qué medida el Aprendizaje Basado en Problemas mejora en el desarrollo de capacidades matemáticas básicas en derivadas en los estudiantes de 2° ciclo de la Facultad de Negocios, UPN?</p>	<p>Facultad de Negocios, UPN</p> <p>2. Determinar qué medida el Aprendizaje Basado en Problemas mejora en el desarrollo de capacidades matemáticas básicas en límites en los estudiantes de 2° ciclo de la Facultad de Negocios, UPN</p> <p>3. Determinar en qué medida el Aprendizaje Basado en Problemas mejora en el desarrollo de capacidades matemáticas básicas en derivadas en los estudiantes de 2° ciclo de la Facultad de Negocios, UPN</p>			
				<p>De Habilidades</p> <hr/> <p>De actitud</p>

			Variable Dependiente	Individual
			Desarrollo de capacidades matemáticas básicas	Grupal
				Organizacional

