



ESCUELA DE POSGRADO
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Aprendizaje basado en problemas para desarrollar el pensamiento crítico en estudiantes de electrónica del IESTP “República Federal de Alemania”

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:
Maestro en Educación con Mención en Docencia y Gestión Educativa

AUTOR:

Br. Jose Rosas Centurion Sanchez

ASESOR:

Dr. Félix Díaz Tamay

SECCIÓN

Educación e idiomas

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Innovaciones pedagógicas

CHICLAYO-PERÚ

2018



ESCUELA DE POSGRADO
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

DICTAMEN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

EL JURADO EVALUADOR DE LA TESIS TITULADA:

APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA DESARROLLAR
EL PENSAMIENTO CRÍTICO EN ESTUDIANTES DE
ELECTRÓNICA DEL ISTD « REPUBLICA FEDERAL DE AEMANIAS »

QUE HA SUSTENTADO DON (DOÑA):

CENTURION SANCHEZ JOSE ROSAS
NOMBRES Y APELLIDOS

ACUERDA:

APROBAR POR UNANIMIDAD

RECOMIENDA:

Pimentel, 22 de enero de 2019

MIEMBRO DEL JURADO

PRESIDENTE: DR. VICTOR AUGUSTO GONZALES SOTO

SECRETARIO: MG. FLOR DELICIA HEREDIA LLATAS

VOCAL: DR. FELIX DIAZ TAMAY

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, José Rosas Centurión Sánchez egresado del Programa de Maestría (x) en Docencia y Gestión Educativa, de la Universidad César Vallejo SAC. Chiclayo, identificado con DNI N° 1744622

DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:

Soy autor de la tesis titulada: APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA DESARROLLAR EL PENSAMIENTO CRITICO EN ESTUDIANTES DE ELECTRÓNICA DEL IESTP "REPÚBLICA FEDERAL DE ALEMANIA"

1. La misma que presento para optar el grado de: Maestro en Docencia y Gestión Educativa.
2. La tesis presentada es auténtica, siguiendo un adecuado proceso de investigación, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a LA UNIVERSIDAD cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causa en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Así mismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido de la tesis.

De identificarse algún tipo de falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo S.A.C. Chiclayo; por lo que, LA UNIVERSIDAD podrá suspender el grado y denunciar tal hecho ante las autoridades competentes, ello conforme a la Ley 27444 del Procedimiento Administrativo General.

Chiclayo, 17 de Octubre 2018

José Rosas Centurión Sánchez



DNI: 17446227

PERÚ - 2018

DEDICATORIA

A mi esposa Amalia, y mis hijos
Cecilia y Juan, y a mi nieto Marko
José por confiar en mí, y por
sentirse orgulloso de cada logro.

A mi padre Juan y a la memoria de mi
madre Hilda; por todo su amor y apoyo a
lo largo de mi vida.

JOSE

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a Dios, por permitirme culminar lo que un día comencé, para beneplácito propio y de la sociedad.

A los Señores Miembros del Jurado quienes serán la guía idónea para la aprobación del presente trabajo de investigación, y que sirva de base para futuras investigaciones en educación.

Mi agradecimiento especial en la realización de este trabajo de investigación, al Dr. Félix Díaz Tamay. y a todas las persona que colaboraron en forma desinteresada.

JOSE

PRESENTACION

Señores miembros del jurado evaluador, de conformidad con los lineamientos establecidos en el reglamento para la elaboración y sustentación de tesis para la obtención del Grado de Magister en el Programa de Maestría en Educación con mención en Docencia y Gestión Educativa de la Universidad “César Vallejo”, se pone a vuestra consideración la presente tesis titulada: “APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA DESARROLLAR EL PENSAMIENTO CRITICO EN ESTUDIANTES DE ELECTRÓNICA DEL IESTP “REPÚBLICA FEDERAL DE ALEMANIA”, con la finalidad de lograr una mejora en el aprendizaje de la matemática con esta guía metodológica que permita un mejor rendimiento en esta área básica para esta especialidad.

Se pone a disposición de ustedes el presente trabajo para su revisión, esperando las observaciones si las hubiera a fin de subsanarlas.

ÍNDICE GENERAL

Dictamen de sustentación de tesis	ii
Declaratoria de autenticidad.....	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Presentación	vi
Índice General.....	vii
Índice de Tablas.....	ix
Índice de Figuras... ..	x
Resumen.....	xi
Abstract.....	xii
I. INTRODUCCION	13
1.1 Realidad Problemática.....	14
1.2 Trabajos previos.....	16
1.3 Teorías relacionadas al tema	19
1.4 Formulación del problema.....	40
1.5 Justificación del estudio.....	40
1.6 Hipótesis	42
1.7 Objetivos	42
II. METODO	44
2.1 Diseño de investigación.....	44
2.2 Variables, operacionalización	45
2.3 Población y muestra.....	49
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	50
2.5 Métodos de análisis de datos	55
2.6 Aspectos éticos	55
III. RESULTADOS	56
IV. DISCUSION	65
V. CONCLUSIONES	66
VI, RECOMENDACIONES	67
VII. PROPUESTA	69

VIII. REFERENCIAS.....	84
ANEXOS.....	87
➤ Instrumentos.....	126
➤ Validación de los instrumentos.....	129
➤ Matriz de consistencia.....	138
➤ Autorización para publicación de tesis	139
➤ Acta de Aprobación de originalidad de Tesis.....	140
➤ Reporter Turnitin	141

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: Operacionalización de las variables.....	48
Tabla 02: Relación de Alumnos del II semestre de electrónica industrial.....	50
Tabla 03: Género.....	57
Tabla 04: Conocimientos.....	58
Tabla 05: Habilidades.....	59
Tabla 06: Actitudes.....	60
Tabla 07: Análisis.....	61
Tabla 08: Inferencia.....	62
Tabla 09: Indagación.....	63
Tabla 10: Comunicación.....	64
Tabla 11: Evaluación.....	65
Tabla 12: Capacidades e indicadores de Logro.....	72
Tabla 13: Cálculo del Coeficiente Cronbach.....	88
Tabla 14: Guía de Observación de Clase para el Docente de Matemática de Electrónica Industrial del IESTP “RFA”.....	93
Tabla 15: Evaluación Diagnostica de Números Racionales.....	94
Tabla 16: Aplicando lo aprendido en la Familia Flores.....	95
Tabla 17: Preguntas para Construcción del escenario.....	98
Tabla 18: Evaluación Diagnostica sobre Funciones Trigonométricas.....	99
Tabla 19: Calculo de las Funciones en base a los lados de los Triángulos.....	101
Tabla 20: Preguntas para construcción del Escenario del Problema.....	106
Tabla 21: Evaluación Diagnostica sobre Números Enteros y Complejos.....	107
Tabla 22: Simulación de comercio.....	110
Tabla 23: Plantilla para jugadores 1 y 2.....	112
Tabla 24: Construyendo el escenario del Problema.....	114
Tabla 25: Evaluación diagnostica de funciones Lógicas y Algebra de Boole.....	115
Tabla 26: Tabla de verdad.....	116
Tabla 27: Construyendo el escenario del problema.....	121
Tabla 28: Rúbrica de Autoevaluación.....	122
Tabla 29: Rúbrica de Heteroevaluación.....	123
Tabla 30: Rúbrica de Heteroevaluación.....	124
Tabla 31: Rúbrica para Evaluar Actividades o Ejercicios Matemáticos.....	125

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01 Distribución de la Población según Género.....	57
Figura 02 Dimensión Conocimientos.....	58
Figura 03 Dimensión Habilidades.....	59
Figura 04 Dimensión Actitudes.....	60
Figura 05 Dimensión Análisis.....	61
Figura 06 Dimensión Inferencia.....	62
Figura 07 Dimensión Indagación.....	63
Figura 08 Dimensión Comunicación.....	64
Figura 09 Dimensión Evaluación.....	65
Figura 10 Imagen de Hoja de papel para cortar en fracciones equivalentes..	97
Figura 11 Triángulos para medición de sus Lados.....	100
Figura 12 Cuadrados de diferentes colores y Dimensiones.....	103
Figura 13 Ubicación de los Cuadrados en cada Lado del Triangulo.....	104
Figura 14 Baraja de Cartas con Senos y Cosenos de Ángulos Notables.....	105
Figura 15 Eje Cartesiano para representar Números Complejos.....	109
Figura 16 Edificio con varios sótanos y con un ascensor	111
Figura 17 Dados para Usar en el juego	113
Figura 18 Circuito de Puertas Lógicas para Problema de Inseguridad en casa	117
Figura 19 Circuito de puertas lógicas que representan la Situación Problema .	118
Figura 20 Crucigrama tipo Panal Algebraico	119
Figura 21 Esquema Gráfico de la Propuesta.....	126

RESUMEN

El enfoque de la presente investigación ha sido en elaborar una guía didáctica para la aplicación de la metodología ABP en la unidad didáctica: Matemáticas impartida a los estudiantes del II semestre de Electrónica Industrial del Instituto de Educación Superior Tecnológica Pública “República Federal de Alemania” de la ciudad de Chiclayo.

Se empezó por configurar un marco teórico que sirviera como base para elaborar la guía, tomando como base a las ocho fases de aplicación del Aprendizaje basado en Problemas (ABP), propuestos por los autores Morales y Landa, para lo cual se realizó unas ligeras adaptaciones para quedar en 7 fases.

La encuesta que se realizó a 32 estudiantes del segundo semestre de electrónica industrial sirvió para justificar la elaboración de nuestra propuesta didáctica, esta información sirvió para confirmar la necesidad que tienen los estudiantes de nuestra propuesta de una nueva metodología de enseñanza de la materia de matemáticas, de tal manera que coadyuve a que los estudiantes desarrollen sus habilidades y capacidades y sobre todo lo elemental el pensamiento crítico. Para lo cual se propusieron cuatro temas: Números Racionales, Funciones trigonométricas, Números complejos y enteros, Algebra de Boole, conllevando a que en cada ejemplo se propusieran actividades, indicaciones tanto para el docente como para el alumno y rubricas de evaluación.

Finalmente se ha tratado de hacerlo lo más didáctico posible esta guía a fin de que cumpla su cometido para lo cual fue elaborado.

Palabras claves: Guía didáctica -aprendizaje basado en problemas - pensamiento crítico

Abstract

The focus of the present research has been on developing a didactic guide for the application of the ABP methodology in the didactic unit: Mathematics taught to students of the II semester of Industrial Electronics of the Institute of Higher Technological Higher Education "Federal Republic of Germany" of the city of Chiclayo.

We began by configuring a theoretical framework that would serve as a basis for preparing the guide, based on the eight phases of application of Problem-Based Learning (PBL), proposed by the authors Morales and Landa, for which slight adaptations were made. to stay in 7 phases.

The survey was conducted to 32 students of the second semester of industrial electronics served to justify the development of our didactic proposal, this information served to confirm the need for students of our proposal of a new teaching methodology of mathematics, in such a way that it helps the students to develop their skills and abilities and, above all, the critical thinking. To this end, four themes were proposed: Rational Numbers, Trigonometric Functions, Complex and Integer Numbers, Boolean Algebra, leading to the proposition of activities in each example, indications for both the teacher and the student, and evaluation rubrics.

Finally, we have tried to make this guide as didactic as possible so that it fulfills its purpose for which it was prepared.

Keywords: Teaching guide - problem-based learning - critical thinking

I. INTRODUCCION

En las condiciones actuales de estudio en nuestro medio donde los estudiantes se han hecho la idea que las matemáticas es bastante difícil de aprender y que por ende no le dan la importancia debida, requiere que el estudiante no solo memorice sino que sea más activo en el uso de su razonamiento y pensamiento crítico para aplicar los conocimientos que se les imparte de diversas formas a lo largo de su formación técnica y eso sin duda significa que el estudiante debe ser protagonista de su propio saber y de lo que se trata es que éste aprenda conocimientos y a desarrollar todas sus habilidades y compartirlo.

Siendo una de estas herramientas eficaces, el **aprendizaje basado en problemas** Donde el estudiante adquiere el conocimiento lo adapta según sus necesidades y lo comparte entre sus compañeros colectivamente, pero para ello el docente juega un papel importante porque debe buscar y aplicar nuevas metodologías de enseñanza, para lograr que el estudiante se desarrolle integralmente.

Cabe recalcar que el Aprendizaje basado en problemas aplicado en el área de las matemáticas en estas carreras profesionales ayudaría grandemente a los estudiantes porque tendrán la oportunidad de recrearse con esta ciencia y además ver la utilidad que tiene en su labor diaria como estudiante y como persona haciéndoles cambiar de óptica con respecto a las matemáticas que inicialmente vienen predispuestos a sufrir con el aprendizaje de esta materia toda vez que consideran que es una de las materias más difíciles de comprender y aprobar.

1.1 . Realidad Problemática

En el proceso de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, ha sido siempre evidenciado en un gran porcentaje que el estudiante presenta

dificultades para aprender y siempre lo manifiestan los estudiantes y docentes, específicamente en la carrera profesional de electrónica industrial, siendo esta asignatura base para entender las demás materias de mayor complejidad Y que no le prestan la importancia debida, aduciendo muchas veces que nunca les ha gustado o que es difícil de entender y que no es muy importante para su carrera profesional.

(Ruiz.J., 2008) en la enseñanza de matemáticas existen graves problemas, por un lado, los docentes carecen de una formación didáctica sólida, que les permita emplear nuevos mecanismos para ayudar a los estudiantes a aprender, y por otro, los profesores al no tener un adecuado dominio del contenido de la materia, prefieren optar por tocar en clase únicamente los temas y ejemplos definidos en los libros. Además, los docentes no adaptan métodos activos basados en la realidad, no vinculan al proceso de enseñanza con el factor humano y social, y tampoco dan importancia a un enfoque interdisciplinario y de contextualización.

Los estudiantes de electrónica industrial del instituto de educación superior tecnológico público “República Federal de Alemania” desarrollan en su currículo el área de matemática como base por la formación profesional técnica que reciben identificándose en ellos en un gran porcentaje que provienen de zonas alejadas a la ciudad de Chiclayo y de otras regiones siendo su preparación en esta área de la matemáticas un tanto deficiente, y que además sienten una cierta aversión por esta materia, pero que sin embargo tienen el deseo de la superación y de fortalecer su formación profesional lo cual es importante para llevar a cabo esta propuesta a fin de ver reflejado sus avances académicos y sus cambios de actitudes respecto a la matemática.

Lo que se pretende lograr con esta propuesta didáctica es que el estudiante a través de la solución de problemas interaccione más con sus compañeros y se involucre más con su realidad, para lo cual es necesario que el estudiante sea

protagonista de su propio aprendizaje, convirtiéndose el profesor en su guía para tal efecto.

La educación actualmente, está orientada a un modelo activo y participativo, que propone utilizar nuevas estrategias para el aprendizaje. Una condición necesaria para lograr estos aprendizajes es que la metodología utilizada genere experiencias concretas y vivenciales, que a través de la solución de problemas involucre a los estudiantes o al menos que cuenten con un vocabulario y situaciones más cercanas a su realidad, la compenetración con esta área del conocimiento, les permita sentirse como verdaderos actores y protagonistas de su contexto y la transformación del mismo (Ballester 2012)

Por todo ello es conveniente que se analice en qué medida se puede desarrollar el razonamiento lógico y el pensamiento crítico de los estudiantes de electrónica industrial del instituto de educación superior tecnológico público "RFA" con la elaboración de una guía didáctica de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), con la finalidad de desarrollar una nueva modalidad de trabajo y no continuar con la tradicional centrada en el profesor.

1.2 .Trabajos previos

1.2.1 A nivel internacional

(Guillamet Lloveras, 2011) en su tesis doctoral titulada **“Influencia del aprendizaje basado en problemas en la práctica profesional”**, concluye que el autoaprendizaje, el trabajo en equipo y los hábitos intelectuales que se entrenan con el ABP persisten en la etapa profesional, y son el eje de la sociedad del conocimiento en el Espacio Europeo de Educación superior.

Aquí el autor con la aplicación de este método trata de identificar los hábitos intelectuales de los estudiantes para organizar sus conocimientos y que adquieran las habilidades respectivas mediante el empleo de mapas conceptuales, basado en el ABP.

(Matamoros Espinoza, 2018), en su tesis de Master en Ciencias de la Educación titulada: **“Propuesta Didáctica de aprendizaje basado en Problemas dirigida al área de Matemáticas (8° de Educación General Básica): Caso unidad Educativa “Sagrada Familia”**, se ha enfocado en realizar una guía didáctica para la aplicación de la metodología ABP en la asignatura de matemáticas impartida a los alumnos del octavo año de Educación Básica de la Unidad Educativa “Sagrada Familia” de la ciudad de Ambato-Ecuador.

El autor en esta investigación concluye que los estudiantes tienen realidades bastante diversas, pues algunos provienen de hogares disfuncionales, otros viven solo con uno de sus padres y otros trabajan para ayudar a su familia y considera que es importante tenerlos presente estos factores porque va a permitir comprender ciertas actitudes y formas de comportarse de los alumnos.

1.2.2 A nivel nacional.

(Morante Chavez, 2016) en su tesis de maestría en psicología titulada: **“Efectos del aprendizaje basado en problemas (ABP) sobre el aprendizaje conceptual y mecanismos asociados a su funcionamiento exitoso en estudiantes de secundaria”**, buscó en una situación de educativa real determinar cuál era la condición de

instrucción (ABP o Exposición-Discusión) que resultaba más efectiva para la enseñanza de las Ciencias Sociales con respecto al aprendizaje conceptual, en una escuela de educación secundaria. Para esto, implementó un diseño cuasi-experimental intra-sujeto para comparar el efecto de dos formatos de instrucción (ABP y Exposición-discusión) sobre el aprendizaje conceptual.

El autor en su investigación logra demostrar que la condición de instrucción ABP (Aprendizaje basado en Problemas) facilita grandemente niveles de mayor comprensión conceptual que la ED (Exposición-Discusión) en comparación de estos dos formatos.

(Huayre Hilario, 2015), en su tesis de Maestro en Educación en la Mención de Investigación e Innovación Curricular titulada: **“Propuesta Didáctica para desarrollar Competencias Científicas mediante el Aprendizaje basado en Problemas: Una perspectiva Socioformativa”**, evidenció que los docentes utilizan el contexto para realizar sus clases, emplean estrategias de enseñanza tradicionales y no toman en cuenta los factores emocionales en el proceso pedagógico. La propuesta está orientada desde el enfoque socioformativo cuya finalidad es formar de manera integral al estudiante para actuar en los diversos contextos de la vida.

El autor en su estudio tiene como finalidad la de formar de manera integral al estudiante, capacitar a los docentes en el dominio de las múltiples estrategias didácticas así como estrategias de gestión educativa para que los proceso de enseñanza- aprendizaje sean reorientados.

1.2.3 A nivel local

(Hernandez Giron & Trujillano Muñoz, 2017) en su tesis de maestría titulada: **“Modelo de aprendizaje basado en Problemas para la Gestión de las competencias Matemáticas de los estudiantes del IV ciclo de la Escuela de Ingeniería Informática y Sistemas de la Universidad Privada de Chiclayo”**, mediante un diseño cuasi-

experimental se hace un estudio de la realidad problemática en una muestra de 37 estudiantes detectando un gran porcentaje de estudiantes (81.08%) que presentan dificultades en la gestión de las competencias matemáticas, y otras más, para lo cual elaboró y propuso el Modelo de Aprendizaje basado en problemas, sustentado en las teorías científicas de las Ciencias de la Educación, las Matemáticas y la Metodología permitió elaborar el Marco Teórico de la investigación para la identificación, descripción y explicación del problema, la interpretación de los resultados de la investigación y la elaboración del modelo de aprendizaje basado en problemas.

Los autores con el buen diagnóstico que realizan sobre la realidad problemática y encontrando las dificultades presentes que describen de los estudiantes del IV ciclo de la escuela de Ingeniería Informática y Sistemas de la Universidad de Chiclayo, elaboran y proponen el Modelo de aprendizaje basado en problemas con la finalidad de favorecer la gestión de las competencias matemáticas de los estudiantes.

(Dávila Vigil, 2014) , en su tesis de Magister en Educación denominada: **“Eficacia de la metodología fundamentada en el aprendizaje basado en problemas de la Asignatura de Morfofisiología en el logro de la competencia de resolución de problemas en estudiantes de Medicina de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo”**, concluye que la metodología fundamentada en el ABP en el curso de Morfofisiología es eficaz en el logro de la competencia de resolución de problemas en estudiantes de medicina de la UC. .Santo Toribio de Mogrovejo

La autora en el presente estudio su principal objetivo es determinar la eficacia de la metodología fundamentada en el ABP en una asignatura específica (Morfofisiología) en el logro de una competencia específica (resolución de problemas) para lo cual hace uso de una rúbrica de dicha competencia y de una técnica estadística muy interesante para procesar los datos obtenidos mediante un programa (SPSS)

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Aprendizaje basado en problemas (ABP)

El Aprendizaje

Teorías del Aprendizaje

Las teorías ayudan a comprender, predecir y controlar el comportamiento humano, para lo cual se elaboran a su vez estrategias de aprendizaje y tratando de explicar cómo los sujetos acceden al conocimiento. Estas teorías centran su estudio en la adquisición de destrezas y habilidades, en el razonamiento y en la adquisición de conceptos.

(Martin, 2012), el hombre, desde siempre se ha mostrado entusiasmado con aprender, siendo así que su curiosidad lo ha llevado a descubrir cómo hacerlo. Por eso, desde la antigüedad, cada civilización ha creado sus propias ideas sobre el proceso de aprendizaje. En la mayoría de las ocasiones cotidianas, el aprendizaje no es algo difícil, ya que las personas aprenden a través de la experiencia, sin que ello involucre el desarrollo de un proceso. Es así que, los padres solían enseñar a sus hijos su oficio, volviéndose para ellos poco necesario conocer una teoría del aprendizaje

Definir el concepto de aprendizaje a través del estudio del desarrollo humano ha tenido sus dificultades, así como la forma en que se da el aprendizaje en este desarrollo, para lo cual surgen nuevas y varias teorías del aprendizaje, siendo las de mayor relevancia las del cognitismo, conductismo y constructivismo que se vienen utilizando en nuestro medio

El Cognitivismo

(Peggy A. & Timothy J., 1993), el cognitivismo aparece a finales de los años 50, siendo su principal objetivo conocer la forma en la que los sujetos construyen procesos mentales durante el desarrollo del aprendizaje. En el cognitivismo “la adquisición del conocimiento se

describe como una actividad mental que implica una codificación interna y una estructuración por parte del estudiante”.

Cabe destacar que todos los conocimientos que el estudiante va adquiriendo se van a ir relacionando con aquellos conceptos y vivencias que ya domina, ósea esta teoría nos indica que el aprendizaje se va ir desarrollando a través de la relación de los conocimientos nuevos con los conocimientos que ya existen **(Blanes, 2016)**. Como exponente actual del cognitivismo se puede mencionar a la teoría de las inteligencias múltiples, la cual sostiene que “la inteligencia no es un conjunto unitario que agrupe diferentes capacidades específicas, sino que la inteligencia es como una red de conjuntos autónomos relacionados entre sí”

El psicólogo Howard Gardner propulsor de esta teoría, manifiesta que en todos los seres humanos existen ocho tipos de inteligencia: lingüística-verbal, musical, lógica-matemática, espacial, corporal-cenestésica, intrapersonal, interpersonal y naturalista, las cuales se activan dependiendo el problema que el sujeto quiera resolver o el producto que desee crear

Esta teoría se sustenta prácticamente en la aplicabilidad, la pertinencia y la importancia de la relación de los conocimientos. Ausubel, Piaget y Vigostsky desarrollaron, perfeccionaron y consolidaron este enfoque cognitivo.

El Conductismo

(Pellon Suarez de Puga, 2013); la teoría del conductismo fue propuesta por Watson en 1913, considera que existe un logro de aprendizaje cuando se manifiestan cambios de conducta del estudiante, y durante este proceso de enseñanza- aprendizaje se presentan dos factores que son: el estímulo y la respuesta el primer factor hace alusión a que el papel fundamental del docente es organizar situaciones que presenten estímulos en clase y que lleven al estudiante a dar la respuesta correcta, que es el segundo factor.

El individuo aprende a conocer la realidad objetiva a través de los sentidos, pero el estudiante es considerado como un ser pasivo, que solo reacciona a estímulos medioambientales.

El aprendizaje es considerado como una simple asociación estímulo-respuesta donde es posible cambiar la conducta.

El Cognitivismo

(Peggy A. & Timothy J., 1993), el cognitivismo aparece a finales de los años 50, siendo su principal objetivo conocer la forma en la que los sujetos construyen procesos mentales durante el desarrollo del aprendizaje. En el cognitivismo “la adquisición del conocimiento se describe como una actividad mental que implica una codificación interna y una estructuración por parte del estudiante”.

Cabe destacar que todos los conocimientos que el estudiante va adquiriendo se van a ir relacionando con aquellos conceptos y vivencias que ya domina, ósea esta teoría nos indica que el aprendizaje se va ir desarrollando a través de la relación de los conocimientos nuevos con los conocimientos que ya existen

(Blanes Villatoro, 2016). Como exponente actual del cognitivismo se puede mencionar a la teoría de las inteligencias múltiples, la cual sostiene que “la inteligencia no es un conjunto unitario que agrupe diferentes capacidades específicas, sino que la inteligencia es como una red de conjuntos autónomos relacionados entre sí”

El psicólogo Howard Gardner propulsor de esta teoría, manifiesta que en todos los seres humanos existen ocho tipos de inteligencia: lingüística-verbal, musical, lógica-matemática, espacial, corporal-cenestésica, intrapersonal, interpersonal y naturalista, las cuales se activan dependiendo el problema que el sujeto quiera resolver o el producto que desee crear

Esta teoría se sustenta prácticamente en la aplicabilidad, la pertinencia y la importancia de la relación de los conocimientos.

Ausubel, Piaget y Vigostsky desarrollaron, perfeccionaron y consolidaron este enfoque cognitivo.

El Constructivismo.-

(Cedames Ramirez, 2008), el Constructivismo, es una corriente educativa basada en que el alumno construye su propio aprendizaje a través de la exploración, experimentación y reflexión, por ello, sostiene lo siguiente:

Dejar que el niño construya su propio aprendizaje, donde es necesario crear un clima de libertad de búsqueda de información e investigación, con el maestro como guía, que le proporcione materiales necesarios, le apoye y le oriente en su búsqueda.

(Ministerio de Educacion-Chile, 2006), el constructivismo pone énfasis en los procesos didácticos, y se centra en el alumno y su esquema particular de pensamiento. Esta teoría propone una programación delineada en base a tres dimensiones: contenido, estudiante y contexto. Siendo el punto de partida del proceso de aprendizaje la experiencia y los conocimientos adquiridos con anterioridad

El constructivismo es una teoría que compara equitativamente el aprendizaje con la creación de significados a partir de experiencias, el aprendizaje del individuo es una actividad que lo realiza a través de su experiencia con el entorno.

Teoría Constructivista

(Tunnerman, 2011). La teoría constructivista surge de las investigaciones sobre el desarrollo genético de la inteligencia de Piaget. Actualmente, el constructivismo se ha convertido en el principal paradigma al hablar de investigación cognoscitiva aplicada a la educación. Esta teoría se compone de los diferentes enfoques provenientes de la investigación psicológica y educativa, teniendo como sus principales exponentes a Jean Piaget, Lev Vygotsky y David

Ausubel, quienes contribuyeron de manera significativa con sus ideas y propuestas al desarrollo de la misma.

(Payer, 2003). El enfoque constructivista mantiene que el aprendizaje es en primer lugar activo. Cuando un individuo aprende algo nuevo, lo adhiere a sus experiencias anteriores y estructuras mentales, la nueva información se almacena e integra con los conocimientos y experiencias previos del sujeto. Por tanto, el aprendizaje es “un proceso subjetivo que cada persona va modificando constantemente a la luz de sus experiencias”

El constructivismo asume que nada viene de nada. Es decir que el conocimiento previo da nacimiento a conocimiento nuevo”

Kant (1983 citado en Prezioso, 2015) menciona que el conocimiento no es empírico, ni nace con el hombre, sino que este se construye a partir de las experiencias diarias del sujeto.

Las siguientes características particulares del constructivismo: son mencionadas por Jonassen (1994).

- Se promueve al individuo el contacto con diferentes realidades, dando a conocer la complejidad del mundo real
- El conocimiento se reconstruye
- Se enfatiza en la ejecución de tareas reales relacionadas con el contexto en el que se desenvuelve el alumno.
- Se fomenta la reflexión en base a la experiencia, de esta manera el contexto y el contenido se enlazan con la construcción del conocimiento

(Prezioso, 2015). Además, para Piaget, la mente no es un lienzo en blanco, ni el conocimiento nace con el hombre, sino al contrario, lo construye el sujeto a partir de las relaciones que mantiene con otros sujetos y con el ambiente en que se desarrolla, es decir, los individuos desde el nacimiento desarrollan capacidades y sistematizan sus pensamientos para que se vayan acoplando al medio de manera continua, siendo el objetivo final la adaptación

Piaget no tenía la intención de dirigir sus investigaciones hacia el campo educativo, esto se dio de manera inevitable, ya que los conocimientos que los maestros desean que sean aprendidos por sus alumnos, tienen que estar adaptados a su estructura cognitiva. De esta manera, los aportes de Piaget se convierten en el marco referencial para el desarrollo de la teoría constructivista y para ponerle fin a la conductista.

Tunnerman (2011), sostiene que Ausubel fue un defensor del modelo didáctico de transmisión recepción, el cual señala como origen los conocimientos previos del alumno y la estructura y jerarquía de los conceptos. Además, menciona que el autor marca la importancia de conocer el entorno en el que se desenvuelve el estudiante y da gran relevancia a la calidad y cantidad de conceptos que conoce y maneja el alumno. Así como también manifiesta que para Ausubel la mejor manera de conocer los conocimientos previos de los estudiantes era por medio de una evaluación clínica, pero como dentro del aula de clase es difícil desarrollarlo, propuso los mapas conceptuales, por medio de los cuales se podían identificar “(...) las relaciones que los alumnos establecen entre los conceptos” (, p. 24).

Para Ausubel, la capacidad de aprendizaje se desarrolla totalmente en la infancia, por tanto, no existe diferencia entre la forma en que se aprende durante la infancia y la adultez.

Ausubel, se centra en dos conceptos, el aprendizaje significativo y el aprendizaje memorístico. En el aprendizaje significativo el individuo aprende al realizar un esfuerzo intencional y posteriormente lo relaciona con los conocimientos ya adquiridos. Mientras que, en el aprendizaje memorístico la incorporación de conocimiento se da de manera arbitraria y no relacionada con conceptos anteriores.

La teoría del Aprendizaje Significativo tiene su origen con el interés de Ausubel “por conocer y explicar las condiciones y propiedades del aprendizaje” por ello el autor manifiesta la importancia de prestar atención a todos los elementos y factores que intervienen en el

proceso de aprendizaje, es decir, a aquellos factores relacionados con el aprendizaje en el aula, como a los aspectos psicológicos que influyen en el estudiante al momento de aprender. Por tanto, desde la perspectiva de Ausubel, el aprendizaje significativo es un proceso donde "(...) los nuevos contenidos adquieren significado para el sujeto produciéndose una transformación de los subsumidores de su estructura cognitiva, que resultan así progresivamente más diferenciados, elaborados y estables". **(Rodríguez, 2004, p. 3-4),**

Tunnerman (2011), dice que Ausubel estableció tres condiciones básicas para que se desarrolle el aprendizaje significativo:

1. Los materiales de enseñanza deben estar estructurados de manera lógica, a través de una jerarquía conceptual, donde los más generales, inclusivos y poco diferenciados deben colocarse en la parte superior.
2. La enseñanza debe darse en total relación a la estructura psicológica del alumno, es decir, en base a sus conocimientos previos y estilo de aprendizaje.
3. Los alumnos deben recibir motivación constante para poder aprender.

En tanto que el principal aporte de Vygotski para la teoría constructivista fue el concepto de zona de desarrollo próximo, la cual establece el área donde el profesor tiene mayor afectación. Desde la perspectiva de Vygotski, el maestro cumple un papel clave dentro del proceso de enseñanza, ya que se convierte en el facilitador, quien se encarga "(...) del desarrollo de estructuras mentales en el alumno, para que este sea capaz de construir aprendizajes cada vez más complejos" (p. 25).

Vygotski también propone la idea de la doble formación, puesto que señala "(...) toda función cognitiva aparece primero en el plano interpersonal y posteriormente se reconstruye en el plano intrapersonal", es decir, los individuos aprenden a través de la

convivencia con otros sujetos, e interiorizan lo aprendido de ellos, transformándolo en nuevo conocimiento.

(Tunnerman, 2011), A diferencia de Piaget, Vygotski señala la influencia del aprendizaje en el progreso del alumno, es decir, que los maestros contribuyen de manera substancial en el desarrollo cognitivo de los alumnos por medio de la impartición de conocimiento. De ahí que en la actualidad se plantea el modelo de profesor observador-interventor, donde el docente es el encargado de establecer escenarios de aprendizaje que permitan la creación de nuevos conocimientos esto por medio de “actividades variadas y graduadas, que orientan y reconducen las tareas” (p. 25), a fin de conseguir que el estudiante reflexione sobre lo aprendido, saque sus propias conclusiones que le permitan dar una retroalimentación al proceso.

Desde la visión de Vygotski, el aprendizaje debe darse como una actividad social y no individual. Visión que ha sido comprobada por varias investigaciones realizadas durante los últimos años, demostrándose que “(...) el alumno aprende de forma más eficaz cuando lo hace en un contexto de colaboración e intercambio con sus compañeros” **(Carretero, 2009 citado en Algieri, et al., 2014, p. 88)**.

Según Prezioso (2015), las ideas de Vygotski pueden resumirse en dos premisas:

1. Las relaciones sociales en el escenario cultural determinan la estructura y el desarrollo psicológico del individuo
2. La instrucción debe preceder al desarrollo, ya que las funciones mentales aparecen primero en el plano social, entre los individuos, y luego son internalizadas y pueden ser realizadas por uno solo (p. 3).

De estas dos premisas se pueden derivar los siguientes principios que abarca la teoría de Vygotski:

- El desarrollo y el aprendizaje presumen un contexto social y un proceso de interacción.
- El desarrollo consiste en un proceso de internalización, es decir, los procesos psicológicos surgen primero en el plano interpersonal

y luego, a través de la internalización, alcanzan el plano intrapersonal.

- El aprendizaje va desde el exterior al interior del alumno.
- El desarrollo y el aprendizaje son interdependientes, aunque el aprendizaje se da previo al desarrollo.

Al analizar las posiciones de los tres autores sobre el constructivismo, según Carretero (2009), se puede mencionar que existen tres tipos de constructivismo:

1. El aprendizaje como una actividad solitaria, según los aportes de Piaget y Ausubel, los alumnos aprenden al margen de su contexto social, ya que no especifican cómo se relacionan el desarrollo cognitivo y el aprendizaje.
2. Con amigos se aprende mejor, visión que nace de los aportes de Vygotski, quien sustenta que la interacción social favorece al aprendizaje, esto a través de la creación de conflictos cognitivos que deben ser analizados por los estudiantes, resultado de ello una conclusión que puede generar un cambio conceptual.
3. Sin amigos no se puede aprender, que sería la posición literal de Vygotski, es decir, se traduce en que el conocimiento es producto social y no individual, por tanto, cuando los alumnos adquieren información "(...) se encuentra en juego un proceso de negociación de contenidos establecidos arbitrariamente por la sociedad" (pp. 34,35).

El constructivismo y el proceso de enseñanza-aprendizaje

Para Díaz y Hernández (2002), el constructivismo y el aprendizaje de los alumnos se relacionan en los siguientes aspectos:

- El aprendizaje implica un proceso constructivo interno, auto estructurante, por tanto, es subjetivo y personal.
- El aprendizaje se facilita gracias a la interacción con otros, por lo tanto, es social y cooperativo.
- El aprendizaje es un proceso de (re)construcción de saberes culturales.

- El grado de aprendizaje depende del nivel de desarrollo cognitivo, emocional y social, y de la naturaleza de las estructuras de conocimiento.
- El punto de partida de todo aprendizaje son los conocimientos y experiencias previos que tiene el alumno.
- El aprendizaje implica un proceso de reorganización interna de esquemas.
- El aprendizaje se produce cuando entra en conflicto lo que el alumno ya sabe con lo que debería saber.
- El aprendizaje tiene un importante componente afectivo, por lo que juegan un papel crucial el autoconocimiento, el establecimiento de motivos y metas personales, la disposición por aprender, las atribuciones sobre el éxito y el fracaso, las expectativas y representaciones mutuas.
- El aprendizaje requiere contextualización: los aprendices deben trabajar con tareas auténticas y significativas culturalmente, y necesitan aprender a resolver problemas con sentido.
- El aprendizaje se facilita con apoyos que conduzcan a la construcción de puentes cognitivos entre lo nuevo y lo familiar, y con materiales de aprendizaje potencialmente significativos (Tunmerman, 2011, p. 26).

Actualmente lo que se busca en los procesos de enseñanza-aprendizaje es convertir al estudiante en parte activa en la construcción del conocimiento tomando como base los conocimientos previos, permitiendo la adquisición de información del docente aprendiendo a usar el conocimiento que ha adquirido a lo largo de su vida, siendo el punto de partida la teoría constructivista con el criterio de mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje

Metodología de Enseñanza

La eficacia de una metodología didáctica depende de varios factores y de la combinación entre ellos, siendo estos los siguientes: (Fernandez,2008)

- Resultados de aprendizaje
- Características del alumno
- Características del docente
- Características de la asignatura
- Condiciones físicas y materiales.

Y Clasifica las metodologías de enseñanza en tres categorías:

- Métodos basados en distintas formas de exposiciones magistrales
- Métodos orientados a la discusión y trabajo en equipo
- Métodos fundamentales en el trabajo autónomo.

Aprendizaje basado en problemas

El aprendizaje es el proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, posibilitado mediante el estudio, la enseñanza o la experiencia; por lo que existen diferentes teorías vinculadas al hecho de aprender.

En el ABP un grupo pequeño de estudiantes se reúne, con un facilitador, (tutor) para analizar y resolver un problema seleccionado o diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje. En el proceso de interacción de los estudiantes se logra:

- Entender y resolver el problema,*
- El aprendizaje del conocimiento propio de la materia,*
- Elaborar un diagnóstico de sus propias necesidades de aprendizaje,*
- Comprender la importancia de trabajar colaborativamente,*
- Desarrollar habilidades de análisis y síntesis de información,*
- Comprometerse con su proceso de aprendizaje.*

(Guevara Mora, 2010) El Aprendizaje basado en Problemas se desarrolló con el principal objetivo de mejorar la calidad de la educación en las escuelas de medicina, cambiando completamente un currículum que se basaba en una colección de temas y exposiciones magistrales, a uno más integrador y

organizador a problemáticas de la vida real, buscando la transversalización de las diferentes áreas del conocimiento interactuando entre sí para dar solución al problema.

(Lorduy Plaza, 2014), concluye en su tesis que el ABP (Aprendizaje Basado en Problemas), más que un método de enseñanza-aprendizaje para la incorporación de conocimientos en la estructura cognitiva del estudiante, es un método que permite el desarrollo de competencias y habilidades para la vida. Un ejemplo de esto es el aprender a aprender, permitiendo al estudiante realizar procesos de regulación y autorregulación, adquirir una serie de destrezas y herramientas para hacer procesamiento de información, indagación de saberes, construcción de un pensamiento crítico y procesos de metacognición, cuando él es consciente de su proceso formativo en términos de avance del aprendizaje.

Cf Bieberach. (1994). Es el proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación. Este proceso puede ser analizado desde distintas perspectivas, por lo que existen distintas teorías del aprendizaje. El aprendizaje es una de las funciones mentales más importantes en humanos, animales y sistemas artificiales.

(Prieto, 2006). “El aprendizaje basado en problemas representa una estrategia eficaz y flexible que, a partir de lo que hacen los estudiantes, puede mejorar la calidad de su aprendizaje muy diversos, así, el ABP ayuda al alumno a desarrollar y a trabajar diversas competencias”

(De Witte & Rogge, 2016). El aprendizaje basado en problemas (ABP) es un método de enseñanza activo que se caracteriza por producir el aprendizaje a partir de la solución de un problema de la vida real.

Existe mayor consenso entre los investigadores respecto a su eficacia para el desarrollo de habilidades relacionadas con el pensamiento crítico, la resolución de problemas, el trabajo colaborativo, el aprendizaje auto-dirigido, la motivación y la atmosfera de clase

(EI MINEDU, 2015) viene promoviendo el uso del ABP como una metodología clave para la educación secundaria según se estipula en el documento de las rutas de aprendizaje para las áreas de Historia, Geografía y Economía.

Es por todo ello, que se considera necesario realizar estudios orientados a confirmar su efectividad para propiciar el aprendizaje conceptual.

1.3.2 Matemáticas y el ABP

(Barreto, 2018), De acuerdo al objetivo general de la investigación, concluye que existen diferencias significativas en el nivel de rendimiento académico del grupo de estudiantes del I ciclo de la Facultad de Ingeniería Electrónica de la Universidad Tecnológica del Perú que trabajó con la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas con respecto al grupo al cual no se le aplicó dicha estrategia.

El ABP es un método educativo innovador que se basa en la teoría del aprendizaje constructivista, siendo el estudiante el eje central del proceso de aprendizaje. En esta metodología es recomendable emplear problemas reales, existentes en el mundo cotidiano.

Para que el método ABP se dé desde una perspectiva constructivista, el problema planteado debe, desde la perspectiva de los estudiantes, poder ser resuelto; los alumnos deben tener acceso al material requerido; el problema planteado debe tener múltiples soluciones, es decir, puede ser visto desde diversos enfoques; y, el trabajo en equipo debe ser un factor favorable para dar solvencia al problema **(Navarro, 2015)**.

El ABP visto desde la teoría Constructivista, es la construcción interna y activa del sujeto, es decir, no se busca copiar o repetir la información, sino transformarla y ajustarla a la realidad para poder comprenderla **(Bernabeu & Cónsul, 2010)**.

Según Morales y Landa (2004), el ABP se desarrolla en ocho pasos que son:

1. Leer y analizar el escenario del problema
2. Realizar una lluvia de ideas
3. Hacer una lista con aquello que se conoce
4. Hacer una lista con aquello que se desconoce
5. Hacer una lista de aquello que necesita hacerse para resolver el problema
6. Definir el problema
7. Obtener información
8. Presentar resultados

Al aplicarse el ABP, el estudiante y el profesor asumen diferentes roles, a los que ocupan cuando se emplea los métodos tradicionales. Es así que, los profesores dejan de lado su papel protagonista para que éste sea asumido con responsabilidad por los estudiantes; los docentes deben estar al tanto de los logros alcanzados por los alumnos; se convierten en facilitadores del aprendizaje, es decir, ofrece a los estudiantes apoyo cuando estos la requieran; se enfocan en ayudar a que los estudiantes piensen críticamente y reflexionen sobre sus pensamientos; y realizan tutorías con sus alumnos.

Ellos deben desarrollar capacidades para trabajar en equipos e ir solucionando diferentes problemas que se presenten. Requieren tomar actitudes receptivas hacia el intercambio de ideas. Es necesario que compartan la información y los aprendizajes con el resto de compañeros; deben ser autónomos para adquirir información, comprenderla y aplicarla cuando sea necesario, así como solicitar ayuda cuando lo requieran; además, tienen que contar con estrategias que les permitan planificar, controlar y evaluar el proceso de aprendizaje (**Servicio de Innovación Educativa UPM, 2008**).

El ABP es un método de aprendizaje que busca dejar de lado el modelo tradicional, para convertir al estudiante en constructor de su propio conocimiento y colocarlo como eje principal del proceso de enseñanza, requiriendo de él su participación activa, y considerando la interacción social. El ambiente donde se desenvuelve el individuo

va a nutrir el desarrollo de habilidades y el pensamiento crítico sobre la base del trabajo grupal que maneja esta metodología por lo que los estudiantes van a tener la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos en su vida cotidiana y los adquiridos en el aula

Las matemáticas tienen su origen, en el deseo de los humanos por entender y predecir la realidad, de ahí que la aritmética y geometría aparecen para satisfacer la necesidad de las personas por contar y medir las transacciones comerciales. Esta ciencia, actualmente considerada como cuantitativa y secular nace en el antiguo Egipto. En sus inicios el sistema de cálculo empleaba los dedos de las manos, luego con la evolución de las civilizaciones se crearon nuevos y mejorados sistemas de cálculo que sirven hasta la actualidad **(Tinet, 2011)**.

La asignatura de matemáticas, ha sido considerada por los estudiantes como una de las materias más tediosas y desagradables, ya que los maestros no han puesto énfasis en volverla accesible y agradable. Por ello, los educadores han visto en el modelo ABP, un mecanismo pertinente para brindar a sus estudiantes una adecuada orientación sobre su uso, en la cual se busca la constante interacción entre el docente y el discente y entre compañeros de clase juegan un papel importante. Además, permite entablar relaciones entre la realidad de los alumnos con el contexto que los rodea, no solo a nivel educativo sino también a nivel personal **(Alzate, Montes, & Escobar, 2013)**.

Según Alzate et al. (2013), el ABP enfocado en la enseñanza de matemáticas, brinda las siguientes ventajas:

- Promueve un conocimiento en profundidad
- Estimula el desarrollo de habilidades personales
- El ambiente del aprendizaje se vuelve más estimulante
- Afianza la relación entre el alumno y el docente
- Ayuda a una mejor retención del conocimiento
- Permite la motivación

Además, al emplear el ABP en la enseñanza de matemáticas, los estudiantes estarán en capacidad de resolver los problemas planteados por el docente, haciendo uso de la creatividad, del pensamiento lateral (resolver problemas buscando caminos alternativos) y del divergente.

El pensamiento Crítico,

Antequera (2011), manifiesta que el pensamiento crítico es un proceso intelectual que requiere de disciplina para lograr el desarrollo de habilidades como conceptualizar, aplicar, analizar, y evaluar la información obtenida, ya sea a través de la observación, experiencia, reflexión, razonamiento o comunicación con otros sujetos.

Según **Halpern (2003) y Schank (2005)**, el pensamiento crítico requiere de práctica, más no se aprende y mucho menos se especula.

Para el desarrollo del pensamiento crítico en clases con grupos grandes, las horas presenciales deben dedicarse en su mayoría al desarrollo de actividades prácticas, dejando en segundo plano a la lección magistral.

(Saiz & Rivas, 2012), El pensamiento crítico, supone la autonomía necesaria para que el individuo se someta ante elevados niveles de excelencia y conciencia sobre su uso, siendo necesario el desarrollo de la comunicación efectiva y habilidades que le permitan solucionar problemas, también, se requiere que se convierta en un ser solidario, dejando de lado el egocentrismo. Además, es importante que desarrollen habilidades de razonamiento, para ello deben generarse destrezas que les ayuden a tomar decisiones, siendo necesario que el proceso de enseñanza-aprendizaje se enfoque en la generación de diferentes modos de razonamiento y decisión

Según Paul & Elder (2003 citados en Lara, Ávila y Olivares, 2015), el pensamiento crítico se compone de ocho elementos, mismos que

se aplican a los estándares intelectuales a fin de desarrollar destrezas necesarias para un pensador crítico, siendo estos los siguientes:

- **Propósito del pensamiento:** es la meta que se fija el estudiante al desarrollar la actividad. Para que el razonamiento sea de calidad, es importante que el alumno dedique el tiempo necesario para definir de manera clara sus metas.
- **Pregunta en cuestión:** el razonamiento se enfoca en solventar el problema planteado, por ello, es importante que se tenga claro el problema.
- **Información:** es importante que se obtenga información de fuentes confiables y se las pueda someter a evaluación constante.
- **Interpretación e inferencia:** el estudiante debe realizar un análisis profundo sobre la evidencia recopilada.
- **Conceptos:** el pensamiento crítico se sustenta en ideas y conceptos, es importante que el estudiante emplee de manera cuidadosa los conceptos.
- **Supuestos:** cuando es estudiante realiza suposiciones estas deben basarse en evidencia y deben ser consistentes, relevantes y claras.
- **Puntos de vista:** es importante observar el problema desde diversas perspectivas, a fin de discernir entre aquellas que se encuentren más cercanas a solucionar el problema
- **Implicaciones y consecuencias:** el estudiante debe anteponerse a las consecuencias que pueden surgir de su razonamiento, ya que estas pueden ser también desfavorables.

Los estándares intelectuales que debe aplicar un pensador crítico para desarrollar las destrezas intelectuales necesarias, son los siguientes:

- **Claridad:** permite dejar cualquier tipo de ambigüedad fuera.
- **Exactitud:** las proposiciones deben ser respaldadas en la evidencia.
- **Precisión:** debe ofrecer información más detallada y específica sobre el problema planteado.
- **Pertinencia:** es importante que se añada al problema.

- **Profundidad:** es necesario abordar el tema desde distintos ángulos, a fin de atender la complejidad del problema y no abordarlo de forma superficial.
- **Amplitud:** es preciso incluir toda la información necesaria que ayude a solventar el problema.
- **Lógica:** la propuesta al problema debe tener sentido y coherencia. En tanto que las destrezas intelectuales o características desarrolladas por un pensador crítico son las siguientes:
 - **Humildad intelectual:** el individuo debe ser consciente de los límites del conocimiento humano.
 - **Entereza intelectual:** es necesario que el individuo se enfrente de manera arriesgada sus ideas así parezcan absurdas.
 - **Empatía intelectual:** se debe ser preciso en la formulación de los puntos de vista y el razonamiento de los demás.
 - **Autonomía intelectual:** es oportuno realizar un análisis y evaluación de las creencias a partir de la razón y la evidencia.
 - **Integridad intelectual:** el individuo debe ser consistente en la aplicación de los estándares intelectuales que utiliza.
 - **Perseverancia intelectual:** es aferrarse a los principios racionales en contraposición a las inconsistencias racionales o falta de fundamentos.
 - **Confianza en la razón:** las conclusiones deben basarse en la coherencia y argumentación lógica.
 - **Imparcialidad:** se deben reconocer toda la información existente sobre el problema, sin dejar de lado ninguno, así vayan en contra de las ideas propias del investigador.

Marzano (1992) en conjunto con otros investigadores, definieron cinco dimensiones del pensamiento crítico. La primera es la metacognición, que implica autorregular los procesos de aprendizaje, aquí participan el conocimiento, la regulación de actividades y el autocontrol.

La segunda hace referencia al pensamiento crítico y creativo, los cuales son complementarios, ya que cuando un individuo fórmula una

pregunta o la analiza hace uso del pensamiento crítico, mientras que cuando le da características utiliza el creativo. La tercera dimensión se relaciona con los procesos de pensamiento, como la formulación de conceptos, la comprensión, resolución de problemas, toma de decisiones y expresión oral.

La cuarta dimensión se refiere al desarrollo de destrezas para orientar la tarea y la última, el contenido del conocimiento, que es un medio para desencadenar el proceso del pensamiento (Administración Federal de Servicios Educativos, 2010).

Castellano (2007), señala ocho habilidades del pensamiento crítico, que son las siguientes:

1. Definir y describir con precisión: esta habilidad exige la comprensión sobre los hechos y conceptos.
2. Determinar la pertinencia: esta habilidad ayuda al enfoque en la información relevante que es un soporte para solucionar el problema.
3. Determinar causas y efectos: esta habilidad permite discriminar los efectos que ocasiona cada suceso.
4. Comparar y contrastar: esta habilidad necesita que el individuo trabaje dos o más ideas para identificar sus semejanzas y diferencias.
5. Inferir, proponer, conjeturar, hipotetizar: esta habilidad requiere que se realice una inducción y deducción de las reglas.
6. Diferenciar hechos de opiniones: para ello es importante verificar fuentes de Información ósea ser objetivo y basarse en datos comprobables y no en sentimientos.
7. Reconocer falencias: implica reconocer errores en la argumentación.
8. Emitir juicios y extraer una conclusión lógica: se debe evaluar la veracidad de una aseveración.

Una orientación a la solución de problemas, a la toma de decisiones y aprender a pensar de forma crítica es lo que propugna el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes para que sean más reflexivos, habilidades a alcanzar en lo personal y en lo académico.

El ABP y el pensamiento Crítico

Desarrollar diferentes habilidades como la autonomía, estrategias para resolver problemas, habilidades comunicativas, el pensamiento crítico, entre otros más; se dice que es la ayuda que ofrece el ABP a los estudiantes

El pensamiento crítico es una competencia básica que se espera que los alumnos desarrollen al aplicarse el ABP, debido a que dicha competencia les permitirá convertirse en “pensadores autodirigidos, autodisciplinados y automonitores” **Paul y Elder (2005 citados en Lara et al.,2015, p. 75);**

Autores como Facione (2011), destacan la importancia del desarrollo del pensamiento crítico como parte del ABP, ya que, ayuda a que los estudiantes aborden un determinado tema desde un enfoque de colaboración con el resto de compañeros y no en base a la competencia, es así que los alumnos puedan aprender por sí mismos y con la ayuda de sus iguales.

Al ser el método ABP una de las estrategias más empleadas para la enseñanza del pensamiento crítico, Facione (2011), establece cinco pasos que ayudan a solucionar problemas haciendo uso del pensamiento crítico como parte del ABP, que son: la identificación, profundización, enumeración, evaluación y la investigación, los cuales ayudan al desarrollo de esta habilidad en los estudiantes

Banerjee (2012), por medio de la metodología ABP, que desarrolla el pensamiento crítico en los estudiantes, estos podrán:

- A través de la discusión y el debate con sus grupos de trabajo comprobar que entendieron el problema
- Los estudiantes podrán plantear hipótesis que les ayuden a resolver el problema diseñado por el docente.

- El estudiante propone estrategias para adquirir información, analizarla e interpretarla para exponer de manera clara la solución al problema planteado.

Semerci (2006), en su estudio para medir el grado de asociación entre el ABP y pensamiento crítico, se estableció una relación estadísticamente significativa entre estas dos variables.

Y en otro estudio realizado por **Bortone (2007)** donde los estudiantes fueron evaluados antes y después de aplicar el ABP durante cuatro semestres, los resultados en cuanto al desarrollo del pensamiento crítico fueron positivos.

De la deducción de los resultados obtenidos de los estudios la aplicación del ABP debe prolongarse por un periodo de tiempo más o menos prolongado para que el pensamiento crítico se genere en los estudiantes, porque esta destreza se logra como lo manifiestan muchos autores con la práctica continua.

En conclusión el desarrollo del pensamiento crítico se encuentra directamente relacionado con el tiempo de contacto de los estudiantes a la metodología del ABP.

Entre las variables que han empleado los diversos autores para medir el desarrollo del pensamiento crítico a partir de la aplicación del ABP son:

- **El análisis:** los estudiantes deben mostrar habilidad para examinar ideas, identificar y segmentar argumentos en cada uno de sus componentes.
- **La inferencia:** los estudiantes deben tener la habilidad de búsqueda de evidencia, generación de alternativas y establecimiento de conclusiones.
- **La evaluación:** este elemento permite determinar la capacidad que tienen los estudiantes para realizar juicios autorregulados, los cuales contemplan la evidencia, el contexto, la conceptualización, los métodos y criterios.

Según Facione (2011), se debe también realizar mediciones del pensamiento inductivo y deductivo:

- Razonamiento inductivo: mide la capacidad del estudiante para exponer conclusiones a partir de premisas verdaderas.
- Razonamiento deductivo: mide la capacidad del estudiante de dudar de la confiabilidad de los argumentos solo por estar basados en premisas verdaderas.

Considerando lo expresado por los diferentes autores se puede decir que aplicando esta nueva metodología del Aprendizaje basado en problemas y con el pensamiento crítico generado los estudiantes podrán afrontar y encontrar soluciones a problemas y situaciones difíciles porque se encontraran mejor preparados

1.4 Formulación del problema

¿En qué medida una guía de Aprendizaje basado en problemas desarrolla el pensamiento crítico en el área de matemáticas en estudiantes de electrónica industrial del IESTP “República Federal de Alemania” - Chiclayo?

1.5. Justificación del estudio

Justificación teórica.- Este estudio pretende hacer una propuesta de aprendizaje basado en problemas en base a un diagnóstico en concordancia con **Facione (2011)**, que destaca la importancia del desarrollo del pensamiento crítico como parte del ABP, ya que, ayuda a que los estudiantes aborden un determinado tema desde un enfoque de colaboración con el resto de compañeros y no en base a la competencia, es así que los alumnos puedan aprender por sí mismos y con la ayuda de sus iguales.

Al ser el método ABP una de las estrategias más empleadas para la enseñanza del pensamiento crítico, Facione (2011), establece cinco pasos que ayudan a solucionar problemas haciendo uso del pensamiento crítico como parte del ABP, que son: la identificación, profundización, enumeración, evaluación y la investigación, los cuales ayudan al desarrollo de esta habilidad en los estudiantes.

Justificación practica.- Considerando que como profesional en la enseñanza de las matemáticas por muchos años y la misma práctica vivida con los alumnos en el aula de clase deja una preocupación muy grande que mediante este estudio se pretende analizar en parte y contribuir de alguna manera en la mejora del rendimiento de nuestros estudiantes.. Asimismo, el uso de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas es un tema de interés personal, ya que, en la búsqueda de alguna metodología que genere un cambio en el estudiante es que se decide que también el docente le dé, la interpretación y la aplicación correcta de tal modo que el estudiante lo interiorice y nunca se olvide.

La guía didáctica es una herramienta útil para el aprendizaje de la matemática, ya que brinda varios beneficios como la motivación, orientación y acompañamiento, además de facilitar la comprensión y el aprendizaje del temario **(Hernández, Rodríguez, & Vargas, 2012)**.

La guía didáctica va a complementar los conocimientos y va a retroalimentar conceptos básicos de números enteros, números racionales, y complejos, funciones trigonométricas, algebra de Boole, circuitos lógicos, acerca a los procesos cognitivos del alumno con el fin de que pueda trabajar de manera independiente.

Lo que se busca con este estudio es que el estudiante saque a relucir su creatividad, se vuelva más activo, con un pensamiento ágil que le permita tomar decisiones analizando las diversas situaciones que se le presentan; dichas cualidades y habilidades, van a redundar en su futuro cuando sean profesionales así como en su vida personal también.

En tal sentido, se busca contribuir en la formación de personas que no solo memoricen o repitan lo que se les enseña sino que sean capaces de analizar, reflexionar, tomar decisiones, argumentar, y resolver problemas con la información proporcionada y ayudar a retroalimentar conceptos básicos de números enteros, números racionales, complejos, funciones trigonométricas, algebra de Boole, circuitos lógicos a fin de que pueda trabajar de forma independiente procesando sus conocimientos cognitivos.

Justificación metodológica.- el estudio desarrollado pretende realizar una propuesta didáctica de aprendizaje basado en problemas para

mejorar el pensamiento crítico en el área de las matemáticas en los estudiantes de electrónica industrial del IESTP “República Federal de Alemania”. A partir de la recolección de datos del estudio, se utilizó técnicas estadísticas descriptivas a través de tablas y gráficos con el programa Excel.

1.5 Hipótesis

Hi: Una guía de aprendizaje basado en problemas puede desarrollar el pensamiento crítico en el área de matemáticas en estudiantes de la carrera profesional de electrónica industrial del Instituto de Educación Superior tecnológica “República Federal de Alemania - Chiclayo”

1.6 Objetivos

Objetivo general

Proponer una guía didáctica de aprendizaje basado en problemas para desarrollar el pensamiento crítico en el área de matemáticas en los estudiantes de Electrónica Industrial del Instituto de Educación Superior Tecnológica “República Federal de Alemania”-Chiclayo en el año lectivo 2018-II

Objetivos Específicos

- Examinar el nivel de pensamiento crítico en el proceso de aprendizaje de matemática, que presentan los estudiantes de Electrónica Industrial del Instituto de Educación Superior Tecnológica “República Federal de Alemania”-Chiclayo en el año lectivo 2018-II
- Describir las metodologías aplicadas por los docentes de matemáticas de electrónica industrial del IESTP “República Federal de Alemania” – 2018-II
- Explicar la importancia de desarrollar el Pensamiento Crítico en matemática en los estudiantes de Electrónica industrial del Instituto de Educación Superior Tecnológica “República Federal de Alemania”-Chiclayo en el año lectivo 2018-II

- Formular una guía didáctica de Aprendizaje Basado en Problemas para mejorar la capacidad de razonamiento en el área de matemáticas en los estudiantes de Electrónica Industrial del Instituto de Educación Superior Tecnológica “República Federal de Alemania”-Chiclayo en el año lectivo 2018-II .
- Validar la propuesta didáctica de aprendizaje basado en problemas para mejorar la capacidad de pensamiento crítico de los estudiantes del área de matemáticas de Electrónica Industrial del Instituto de Educación Superior Tecnológica “República Federal de Alemania

II. METODO

2.1. Diseño de investigación

La presente investigación es un diseño No Experimental - Transversal, en un estudio no experimental no se genera ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación por quien la realiza. En la investigación no experimental las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas, no se tiene control directo sobre dichas variables ni se puede influir en ellas, porque ya sucedieron, al igual que sus efectos. (Hernández, 2014, p.152)

La investigación se realizó en el Instituto de Educación Superior Tecnológica “República Federal de Alemania”, que se encuentra ubicado en la ciudad de Chiclayo provincia del mismo nombre departamento de Lambayeque- Perú.

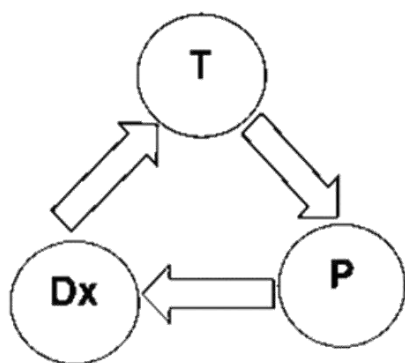
a. Tipo de investigación

El presente trabajo es una investigación de tipo descriptiva.

Hernández Sampieri (2014) afirma:

Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas. (p.92).

Propositiva; puesto que primero se realiza el diagnóstico utilizando instrumentos propios de la investigación descriptiva y luego se hace una propuesta de solución en función a los resultados encontrados (Pérez, 2009); por lo que, no se realizara la contrastación de hipótesis y se hace uso del siguiente diagrama:



Donde:

Dx: Diagnóstico de la realidad.

T: Estudios teóricos.

P: Propuesta.

2.2. Variables, operacionalización

2.2.1. Definición conceptual

Variable independiente.- Aprendizaje basado en problemas

El ABP es la construcción interna y activa del sujeto, ósea, no se busca copiar o repetir la información, sino transformarla y ajustarla a la realidad para poder comprenderla (Bernabeu & Consul 2010)

Variable dependiente.- Pensamiento Crítico en Matemáticas

El pensamiento crítico forma parte del proceso de enseñanza-aprendizaje buscando que el alumno comprenda y profundice en la solución de los problemas desarrollando todas sus habilidades.

Proceso que ayuda a organizar, ordenar conceptos, ideas y conocimientos (Scriven y Paul 1992)

2.2.2. Definición Operacional.

Variable independiente.- Aprendizaje basado en problemas

Para Barrows (1986 citado en Molina, Sola, Sánchez y Manrique, 2011), el ABP es “un método de aprendizaje, basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos” (p.29), es decir son los estudiantes quienes se vuelven protagonistas del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Variable dependiente.- Pensamiento Crítico en Matemáticas

El pensamiento crítico es una competencia básica que deben desarrollar los alumnos al aplicarse el ABP, porque ello les permitirá ser pensadores auto dirigidos, auto disciplinados.

Antequera (2011), dice que el pensamiento crítico es un proceso intelectual que requiere de disciplina para lograr el desarrollo de habilidades como conceptualizar, aplicar, analizar y evaluar la información obtenida, a través de la observación, experiencia, reflexión, razonamiento o comunicación con otros sujetos

2.2.3.-Operacionalización de las variables

Tabla 01

Operacionalización de las variables

Variables	Dimensión	Indicadores	Instrumento
VARIABLE INDEPENDIENTE (ABP)	CONOCIMIENTOS (Comunicación Empatía)	-La relación del docente -alumno -Comunicación didáctica del docente de sus conocimientos -Comunicación recíproca estudiante-docente.	Guía Didáctica
	HABILIDADES (Interacción didáctica) (Estrategias de enseñanza) (Estilo de enseñanza)	-Interacción didáctica del docente en el proceso enseñanza-aprendizaje -Estrategias del docente utilizadas antes durante y después del proceso -desarrollar habilidades de análisis y síntesis de información. -material de apoyo adecuado que utiliza el docente para la mejor comprensión de los problemas -Explicación adecuada del docente en la resolución de problemas -Carácter realista de los problemas planteados por el docente	ABP
	ACTITUDES (Actitud del docente y estudiante)	-Intervención del estudiante para opinar sobre los temas desarrollados. -Respeto del estudiante hacia su profesor y compañeros -Participación colaborativa de los estudiantes en trabajos asignados -Respeto del docente a sus estudiantes.	

Variable	Dimensión	Indicadores	Instrumentos
VARIABLE DEPENDIENTE MATEMATICAS	ANALISIS	-El estudiante se expresa libremente desarrollando sus criterios de analisis -Los temas de las sesiones de clases son diseñados para propugnar en el estudiante el desarrollo de su analisis	Técnica
	INFERENCIA	-Diseño de los temas de las sesiones de clases para desarrollar en el estudiante la interpretación. -Diseño de los temas de las sesiones de clases para desarrollar en el estudiante la argumentación -Promoción del aprendizaje desde lo general a lo específico para desarrollar la deducción. -Capacidad del estudiante de poder inferir de acuerdo a los temas tratados.	Encuesta Instrumento cuestionario
	INDAGACION	-Desarrollo en el estudiante de la capacidad de proponer y resolver problemas -Propuesta de una guía metodológica didáctica para fortalecer capacidad de pensar, de proponer, y resolver problemas	
	COMUNICACION	-Guía metodológica didáctica como apoyo a los estudiantes en la búsqueda de un mayor interés en los temas? -Guía metodológica didáctica como apoyo a los estudiantes para facilitar el desarrollo del pensamiento crítico. -Importancia de trabajar colaborativamente.	

	EVALUACION	- Diseño de los temas de las sesiones de clases para desarrollar en el estudiante la evaluación -Evaluación del compañero	
--	------------	--	--

Fuente : *Elaboración propia*

2.3. Población y muestra

La población de estudio la constituyen los estudiantes del turno de mañana de electrónica industrial II Semestre – 2018 en un número total de 32, del Instituto de Educación Superior Tecnológica “República Federal de Alemania” –Chiclayo.

Como la población es pequeña, se decidió que la muestra de esta investigación sea el total de la población encuestada.

De acuerdo a lo que proponen los autores Alberto Muñoz, Alfonso Herrero y Azahara Muñoz (2011), este tipo de muestra se convierte en una población finita ya que estos autores indican que en este tipo de población sus elementos pueden ser numerados y conocidos en su totalidad. La relación de alumnos es la siguiente:

Tabla 02

Relación de alumnos del II semestre de Electrónica Industrial Turno: Mañana

ORDE N	APELLIDOS Y NOMBRES	SEX O	ED AD
01	ALVAREZ LOSSIO JUAN CARLOS	M	22
02	ATENCIO PISFIL SEGUNDO HEBERT	M	30
03	ATOCHÉ DIAZ CESAR ZUDHET	M	17
04	BERNAL BECERRA YOEL	M	17
05	CARRASCO GUERRERO DUBER ALDAIR	M	17
06	CIEZA GAMONAL JOSE LUIS	M	17
07	CRISANTO SANTOS EDERLY YAIR	M	19
08	CRISOSTOMO FARRO JOSE GIAMPER	M	17
09	CRUZ MEDINA JHEYSON AGUSTIN	M	19

10	DIOSES VALLADOLID OSCAR RENATO	M	19
11	ELERA LEON JOSE MANUEL	M	22
12	FERNANDEZ PEREZ CESAR IVAN	M	26
13	LAMADRID MESONES SERGIO GUILLERMO	M	29
14	LLATAS NIETO JHAN MARCO	M	17
15	MAZA ALVAREZ CRISTIAN ARMANDO	M	18
16	MENDOZA SANTISTEBAN FERNANDO MIGUEL	M	17
17	MONTAÑO SEGOBIA JOSE DAVID	M	19
18	MONTEZA YARANGO CRISTIAN	M	21
19	MORALES HERRERA ANTHONY OMAR	M	20
20	NIETO REYES ANGEL SMITH	M	17
21	PASAPERA HOYOS MARIA DE LOS ANGELES	F	17
22	PUPUCHE REATEGUI WILSON ANDRES	M	17
23	QUINTANA TINEO ROBERTO VLADIMIR	M	18
24	QUISPE BERNILLA VICENTE AGAPITO	M	20
25	SAMPEN CAPUÑAY MARIA FERNANDA	F	17
26	SOSA MUÑOZ HECTOR ANDERSON	M	18
27	TANTALEAN NIQUEN CARLOS ANTHONY	M	21
28	VELASQUEZ TIPARRA ANTHONY JAMIR	M	22
29	VELIZ GUEVARA JEFERSON CAMILO EDGARDO	M	18
30	VILLALOBOS DIOSES JUAN CARLOS	M	33
31	VILLALOBOS NECIOSUP BILLY JHON	M	22
32	YAJAHUANCA FLORES ANITA FLORICELDA	F	17

Fuente: Nómina de Matricula IESTP"RFA"-2018

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

Para la recolección de los datos en la investigación, se optará por aquellas que ayudarán al logro de los objetivos y a obtener los resultados necesarios de manera organizada y precisa. **Técnicas:**

Observación y la encuesta

Instrumentos: Guía de observación, cuestionario.

Análisis estadístico de los datos

Se aplicó la estadística descriptiva.

Se utilizó tablas para datos cualitativos.

Se representan los datos en barras de frecuencias

2.4.1. Encuesta

La encuesta es otra técnica de investigación que será utilizada como herramienta en este estudio, porque permitirá obtener información primaria muy importante para el respectivo análisis y estudio de esta investigación.

(García, 2012). La encuesta es una de las principales técnicas cuantitativas empleada habitualmente en la obtención de información primaria. A lo largo de este capítulo se van a definir las etapas para la elaboración de una encuesta, así como los distintos tipos de encuestas (personal, postal, telefónica y por internet) describiendo sus características, ventajas e inconvenientes

El cuestionario es un instrumento que ayudará a esta técnica que consta de 16 preguntas escritas cerradas para ser resuelto sin intervención del investigador. Más una pregunta correspondiente al género.

La encuesta consta de cuatro opciones de respuesta para los estudiantes de electrónica industrial. El formato se encuentra en el anexo página 89.

2.4.2. Observación

Una de las técnicas a utilizar en esta investigación, es la observación por medio de la cual nos permitirá conocer algunos factores importantes para complementar la información pretendida de obtener.

Siendo la guía de observación, una de las técnicas que se utiliza porque es un registro que evalúa desempeños, además permite mirar las actividades desarrolladas de una manera más integral.

Será aplicado al (a) docente y estará compuesto por 11 indicadores. El formato de la guía de observación se puede encontrar en la tabla N° 14 del anexo.

VALIDEZ

Grado en el que un instrumento en verdad mide la variable que se busca medir.

- **VALIDEZ DE CONTENIDO:** Grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide. Ejemplo: una prueba de operaciones aritméticas no tendrá validez de contenido si incluye solo problemas de adición y excluye problemas de sustracción, multiplicación y división (Validez de juicio de experto).
- **VALIDEZ DE CRITERIO:** Se establece al validar un instrumento de medición al compararlo con algún criterio externo que pretende medir lo mismo. Validez concurrente y la validez predictiva. En las campañas electorales, los sondeos se comparan con los resultados finales de las elecciones. Ejemplo: Coeficiente de Contingencias, Spearman-Brow, Pearson, Alfa de Cronbach y la Técnica Aiken.
- **VALIDEZ DE CONSTRUCTO:** Debe explicar el modelo teórico y empírico que subyace a la variable de interés. Ejemplo: El análisis de Factores y análisis de Cofactores, el análisis de Covarianza.

Se hizo a través del juicio de expertos. Ver anexo tabla N° 13

CONFIABILIDAD

Se puede definir como la estabilidad o consistencia de los resultados obtenidos. El instrumento para hacerlo más fiable se sometió al estadístico de Confiabilidad, Coeficiente de Alfa de Cronbach.

DEFINICIÓN DE ALFA DE CRONBACH.

Es un coeficiente que sirve para medir la **fiabilidad** de una escala de medida, y cuya denominación **Alfa** fue realizada por Cronbach (1951).

El alfa de Cronbach es **una media** de las **correlaciones** entre las variables que forman parte de la escala. Puede calcularse de **dos formas**: a partir de las varianzas (alfa de Cronbach) o de las correlaciones de los ítems (Alfa de Cronbach estandarizado).

El coeficiente alfa se puede utilizar como **un índice** de **solidez interna**. Pero no implica nada sobre la estabilidad en el tiempo ni sobre la equivalencia entre formas alternas del instrumento.

Existen **factores** que pueden **afectar la confiabilidad** como lo son:

- Homogeneidad del grupo.
- Tiempo.
- Tamaño del cuestionario.
- Objetividad del proceso de asignar puntuaciones.

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Alfa de Cronbach y consistencia interna de los ítems de un instrumento de medida. Se trata de un *índice de consistencia interna* que toma valores entre **0 y 1** y que sirve para comprobar si el instrumento que se está evaluando recopila información defectuosa y por tanto nos llevaría a conclusiones equivocadas o si se trata de un instrumento **fiable** que hace mediciones estables y consistentes.

Alfa es por tanto un coeficiente de correlación al cuadrado que, a grandes rasgos, mide la homogeneidad de las preguntas promediando todas las correlaciones entre todos los ítems para ver que, efectivamente, se parecen.

Su interpretación será que, cuanto más se acerque el índice al extremo 1, mejor es la fiabilidad, considerando una fiabilidad respetable a partir de **0,80**.

$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^n r_{ii}}{n}$$

Donde:

K: El número de ítems

S_i^2 : Sumatoria de Varianzas de los Ítems

S_t^2 : Varianza de la suma de los Ítems

α : Coeficiente de Alfa de Cronbach

Criterio para evaluar al **Coeficiente Alfa de Cronbach**

Como criterio general, se sugieren las recomendaciones siguientes para evaluar los resultados del *Coeficientes de Alfa de Cronbach*:

Coeficiente alfa de Cronbach mayor a 0,9 es Excelente

Coeficiente alfa de Cronbach mayor a 0,8 y menor a 0,9 es Bueno

Coeficiente alfa de Cronbach mayor a 0,7 y menor a 0,8 Aceptable

Coeficiente alfa de Cronbach mayor a 0,6 y menor a 0,7 Cuestionable

Coeficiente alfa de Cronbach mayor a 0,5 y menor a 0,6 Pobre

Coeficiente alfa de Cronbach menor a 0,5 es Inaceptable

Entre más **cerca de 1** está **α** , más **alto** es el grado de **confiabilidad A**

PARTIR DE LAS CORRELACIONES ENTRE LOS ÍTEMS

A partir de las **correlaciones** entre los ítems, el **alfa de Cronbach estandarizado** se calcula así:

$$\alpha_{est} = \frac{n \cdot p}{[1 + p(n - 1)]}$$

Donde:

- **n:** es el número de ítems
- **p:** es el promedio de las correlaciones lineales entre cada uno de los ítems (se tendrán $[n(n-1)] / 2$ pares de correlaciones).

Cuanto mayor sea las **correlaciones lineales** entre ítems mayor será el alfa de Cronbach.

25 Métodos de análisis de datos

Una vez recopilada la información por medio de las encuestas aplicadas y las fichas de observación se procederá a realizar el procesamiento de los datos para cuyo efecto se seguirá el siguiente procedimiento.

- Validación y edición
- Codificación
- Introducción de datos
- Tabulación y análisis estadístico mediante Excel

2.5. Aspectos éticos

Los aspectos éticos respecto de los datos recolectados de los estudiantes de las carreras profesionales tanto del turno mañana y noche del Instituto de Educación Superior Tecnológica Pública “República Federal de Alemania”.

Se examinarán de la siguiente forma:

Voluntariedad.- con la comunicación de realizar la encuesta surge el acuerdo de participar en la aplicación del cuestionario tanto a estudiantes como docentes sobre aspectos componentes del diagnóstico que permitirá conocer las dificultades que tienen los estudiantes y las metodologías utilizadas por los docentes.

Comprensión.- la manera y el contexto en que se comunica la información sobre la realización del cuestionario para diagnosticar la realidad y nos permita conocer dificultades en el aprendizaje de los estudiantes

III - RESULTADOS

I.-Datos Demográficos:

Tabla 03

Genero

Sexo	F	%
Masculino	29	90.63%
Femenino	3	9.38%
	32	100.00%

Fuente: Elaboración propia

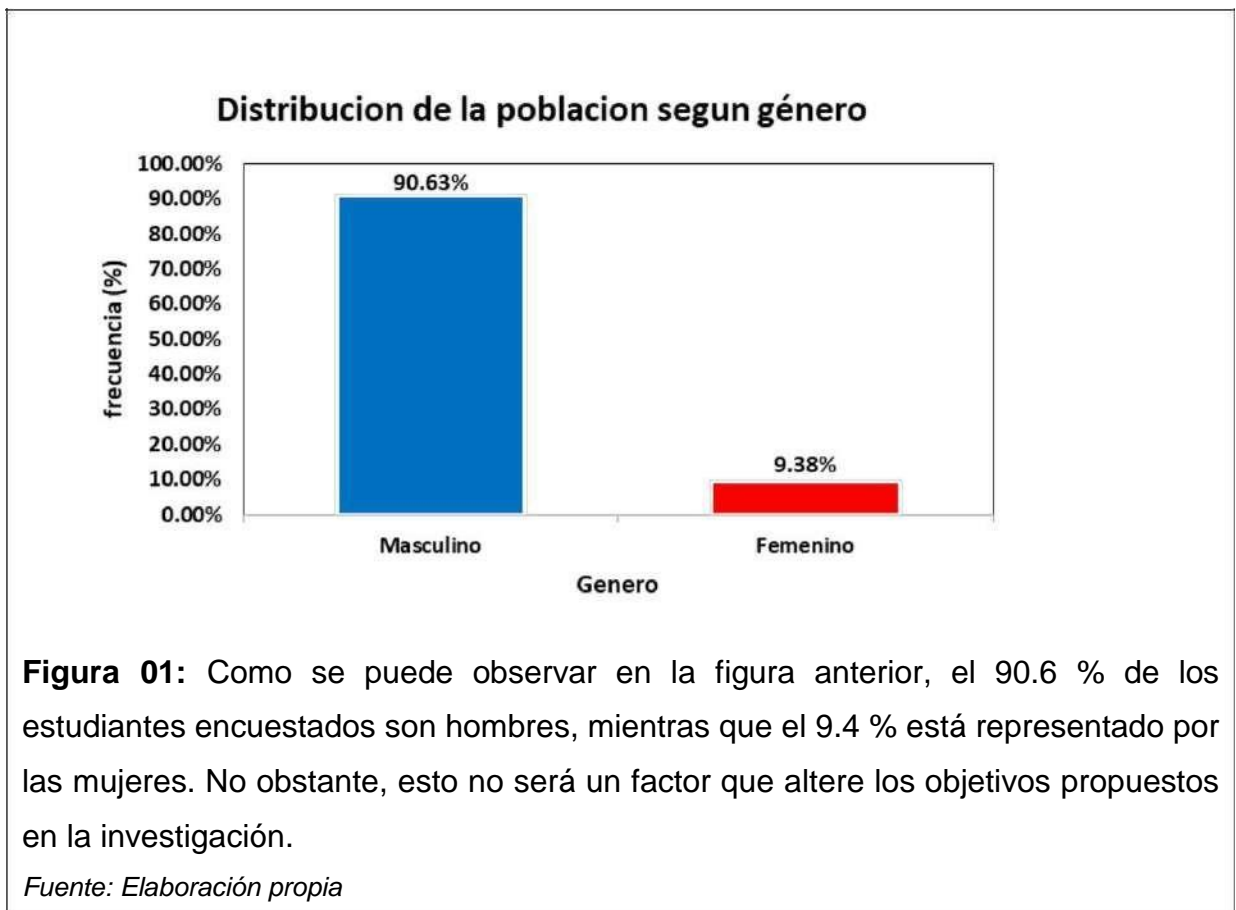


Tabla 04
Conocimientos

Valoración	F	%
Siempre	5	15.63%
Casi siempre	8	25.00%
A veces	16	50.00%
Nunca	3	9.38%
	32	100.00%

Fuente: Elaboración propia

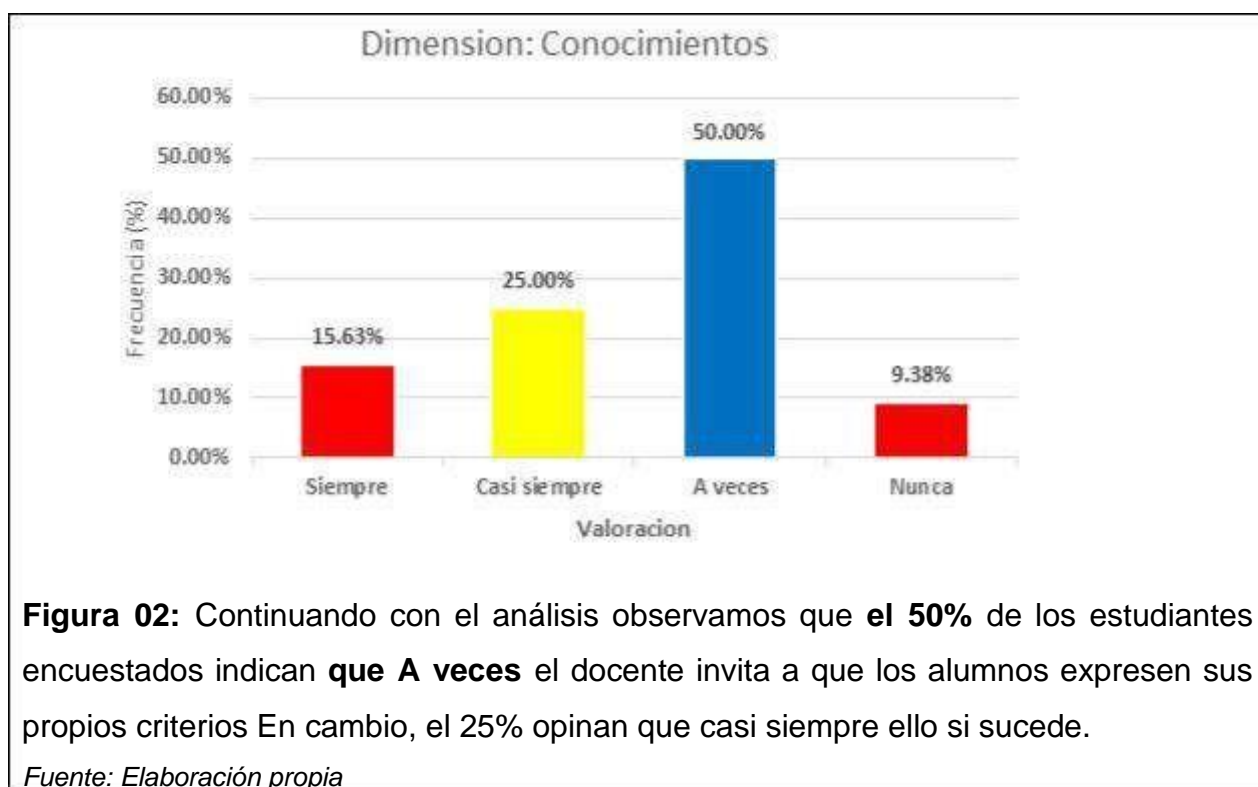


Tabla 05
Habilidades

Valoración	F	%
Siempre	9	28.13%
Casi siempre	7	21.88%
A veces	13	40.63%
Nunca	3	9.38%
	32	100.00%

Fuente: Elaboración propia

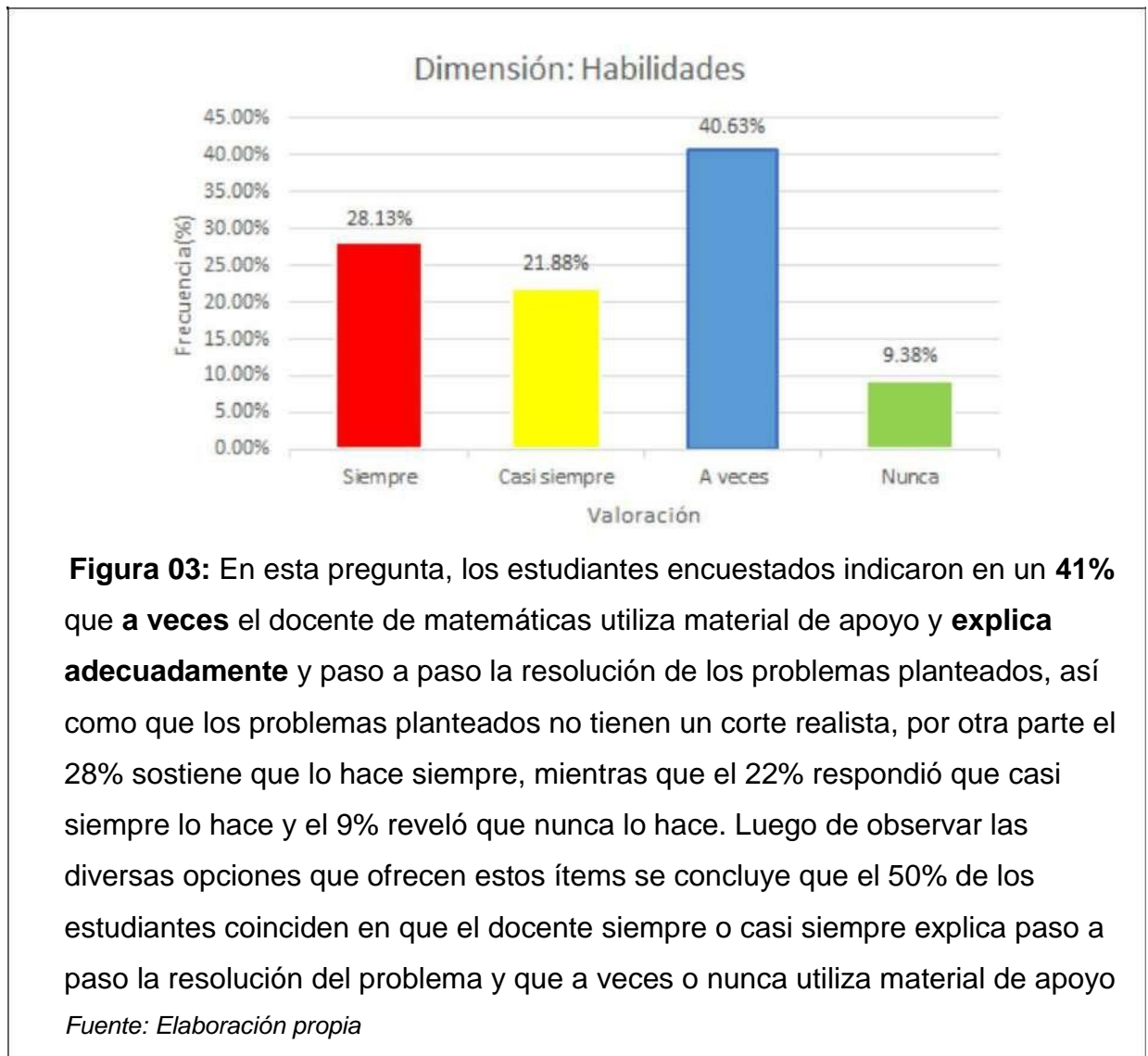


Tabla 06
Actitudes

Valoración	F	%
Siempre	5	15.63%
Casi siempre	13	40.63%
A veces	8	25.00%
Nunca	6	18.75%
	32	100.00%

Fuente: Elaboración propia

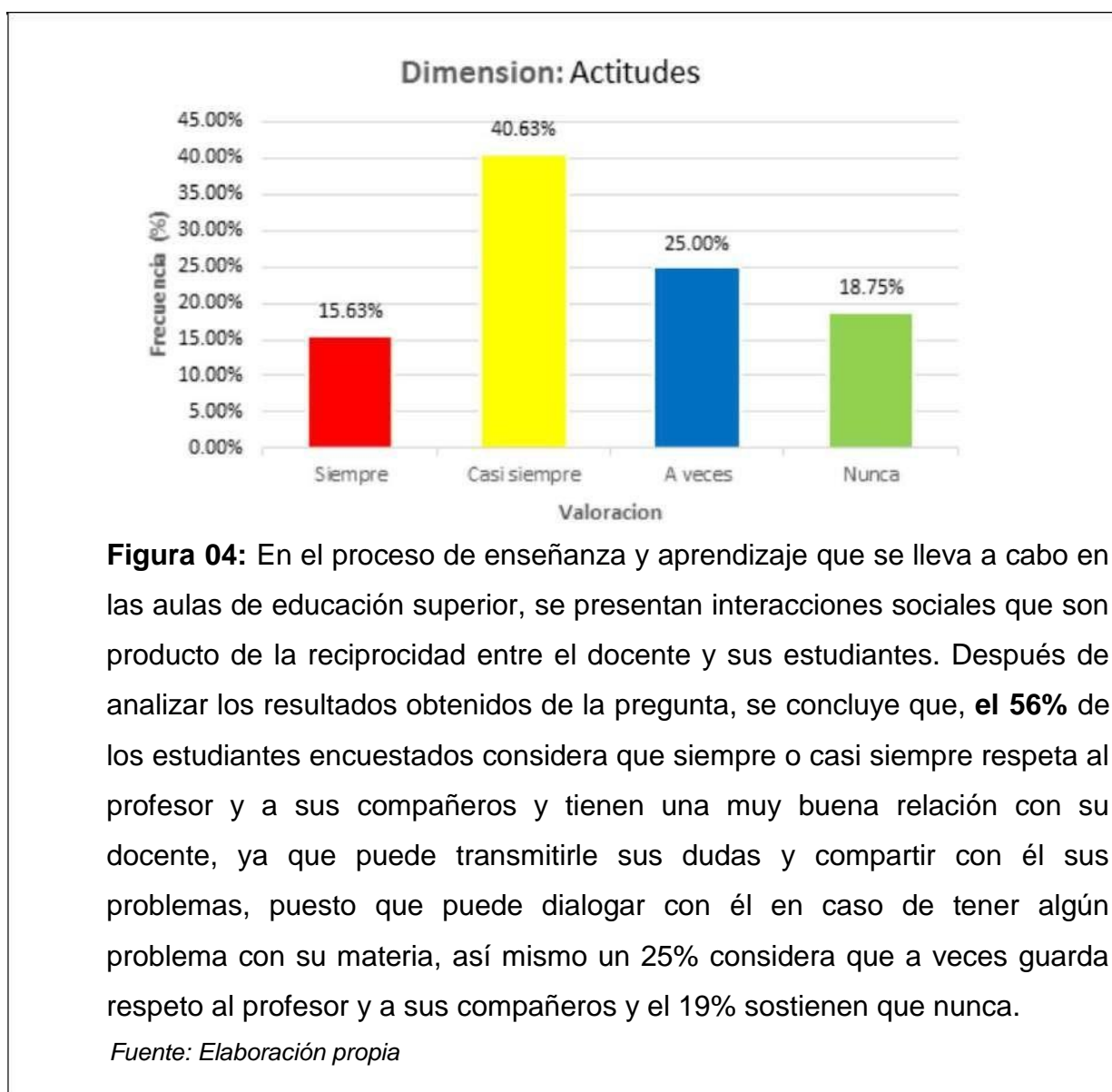


Tabla 07
Análisis

Valoración	F	%
Siempre	10	31.25%
Casi siempre	14	43.75%
A veces	6	18.75%
Nunca	2	6.25%
	32	100.00%

Fuente: Elaboración propia

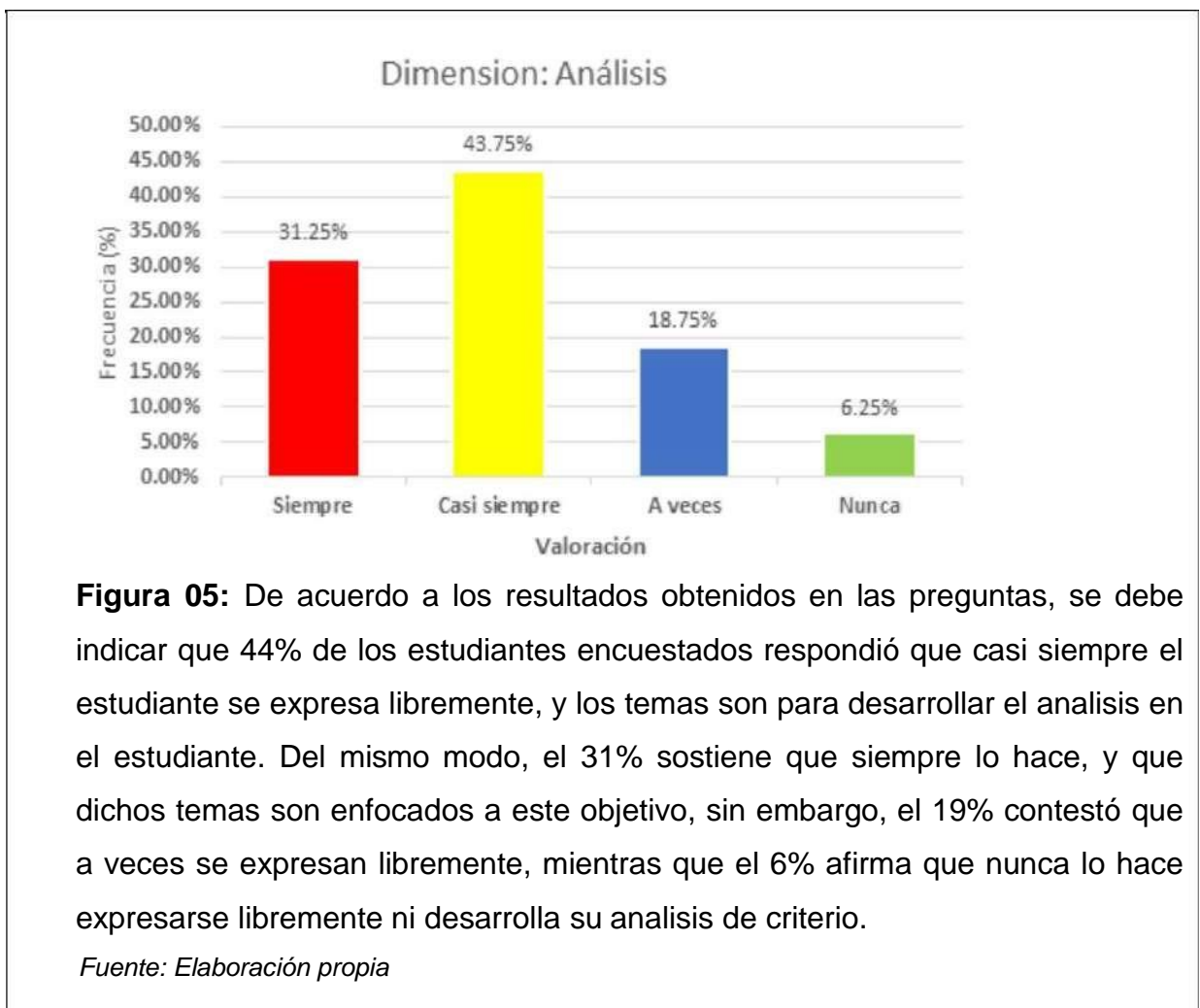


Tabla 08
Inferencia

Valoración	F	%
Siempre	5	15.63%
Casi siempre	17	53.13%
A veces	9	28.13%
Nunca	1	3.13%
	32	100.00%

Fuente: Elaboración propia

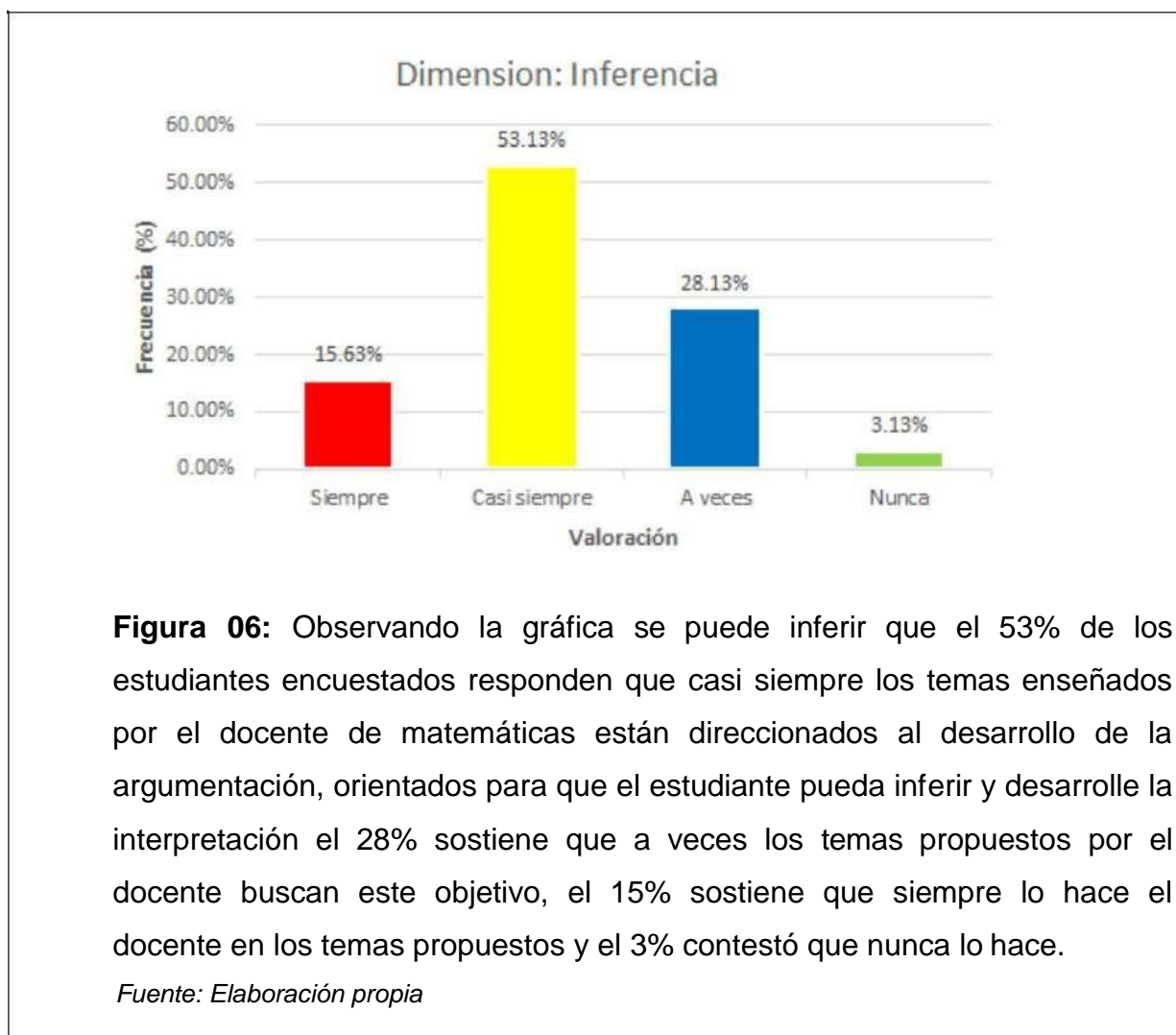


Tabla 09
Indagación

Valoración	F	%
Siempre	13	40.63%
Casi siempre	9	28.13%
A veces	8	25.00%
Nunca	2	6.25%
	32	100.00%

Fuente: Elaboración propia

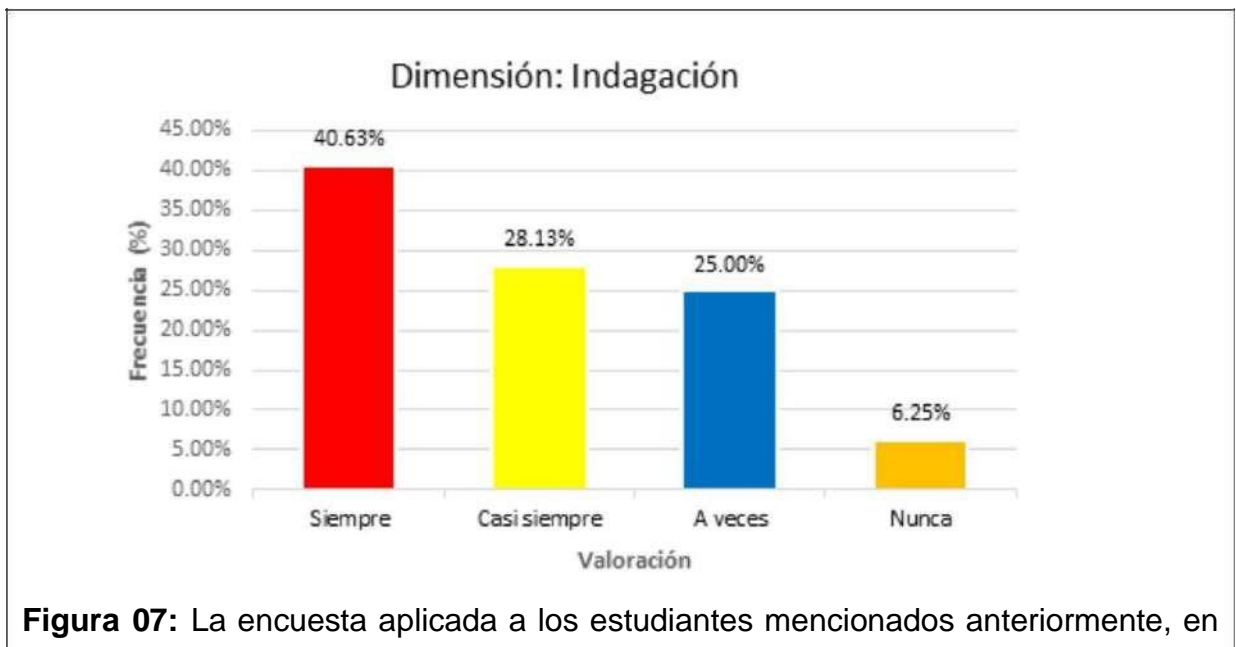


Figura 07: La encuesta aplicada a los estudiantes mencionados anteriormente, en esta pregunta los resultados indican que el 41% de los encuestados considera que siempre una guía va fortalecer su capacidad de razonamiento, de pensar por sí mismo, de proponer y resolver problemas el 28% mantiene que casi siempre una guía fortalecerá estas capacidades, mientras que el 25% respondió que a veces podría fortalecer estas capacidades. En cambio el 6% de los encuestados afirmaron que nunca una guía metodológica fortalecería estas capacidades, expresando de esta manera su mayor dificultad

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10
Comunicación

Valoración	F	%
Siempre	14	43.75%
Casi siempre	12	37.50%
A veces	5	15.63%
Nunca	1	3.13%
	32	100.00%

Fuente: Elaboración propia

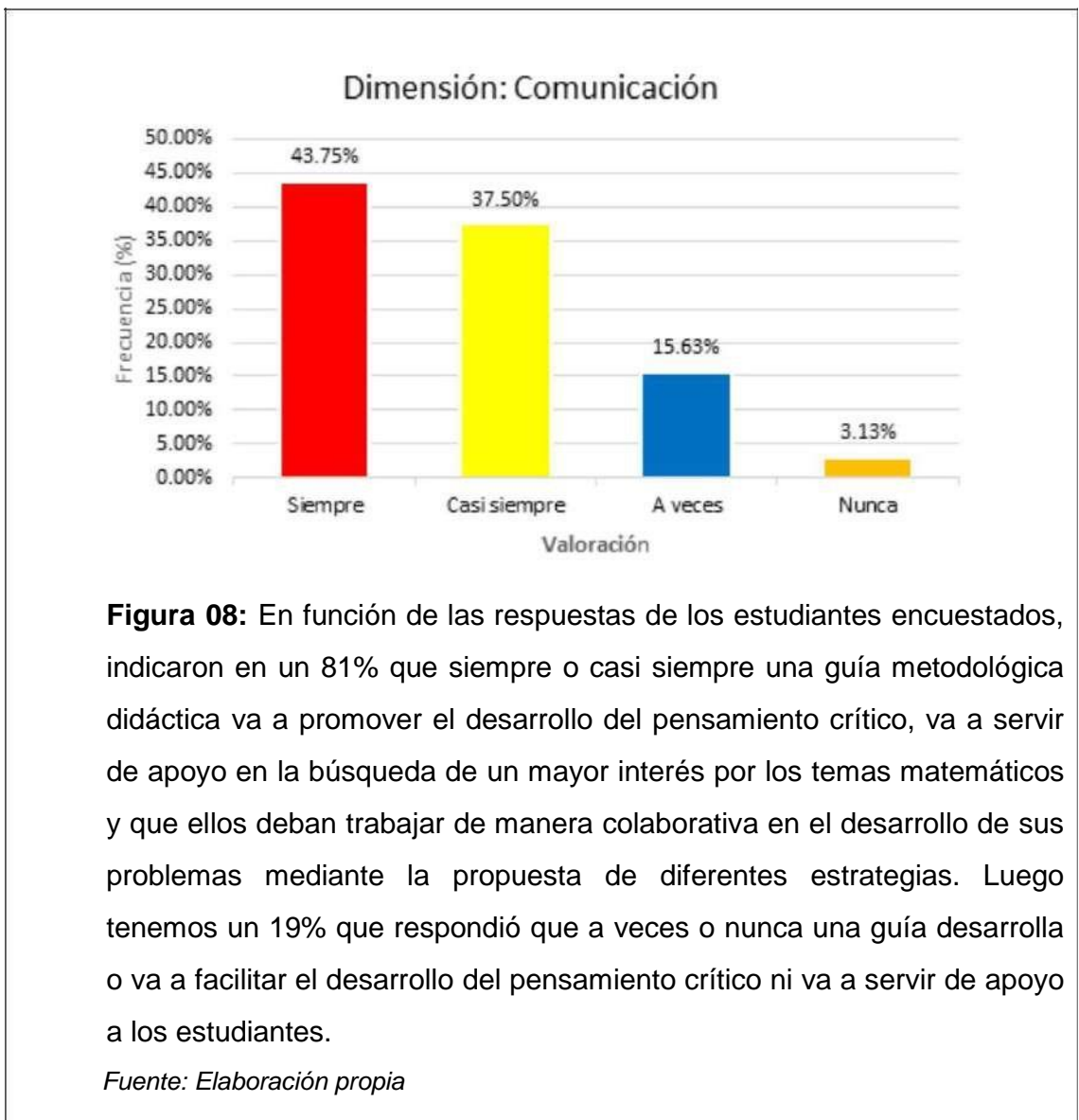
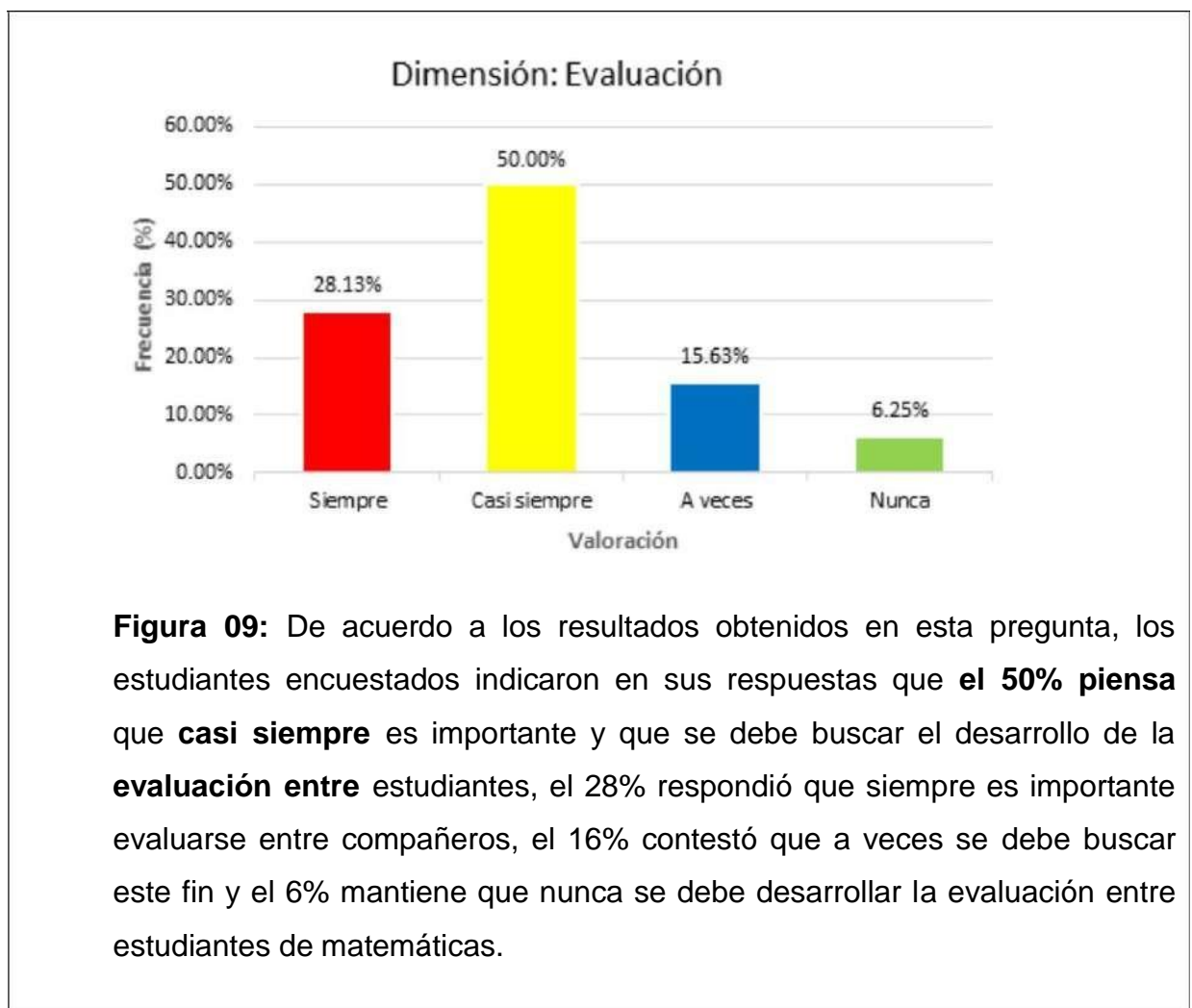


Tabla 11
Evaluación

Valoración	F	%
Siempre	9	28.13%
Casi siempre	16	50.00%
A veces	5	15.63%
Nunca	2	6.24%
	32	100.00%

Fuente: Elaboración propia



IV. DISCUSION

Luego de aplicar el cálculo del coeficiente de Crombach en las dos variables: Aprendizaje basado en problemas (ABP) y desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes de electrónica industrial del IESTP"RFA", apreciamos los puntajes obtenidos de las encuestas a los estudiantes obteniéndose el siguiente resultado: Que el 81% de los estudiantes cree que una guía metodológica didáctica desarrollará el pensamiento crítico y también opinan que los estudiantes deben trabajar en forma colaborativa en el desarrollo de sus actividades, en concordancia con Facione (2011), que nos dice que es destacable la importancia del desarrollo del pensamiento crítico como parte del ABP, ya que ayuda a que los estudiantes aborden un determinado tema desde un enfoque de colaboración con el resto de sus compañeros y no en base a la competencia, es por ello que los alumnos pueden aprender por sí mismos y con la ayuda de sus iguales (compañeros).

Vygotski, tenía la visión de que el aprendizaje debe darse como una actividad social y no individual. Dicha visión ha sido comprobada por varias investigaciones realizadas en los últimos años, demostrándose que "(...) el alumno aprende de forma más eficaz cuando lo hace en un contexto de colaboración e intercambio con sus compañeros" (Carretero, 2009 citado en Algieri, et al., 2014, p. 88).

Los estudiantes indican en un 41% que a veces el docente de matemáticas utiliza material de apoyo y explica adecuadamente la resolución de los problemas, así como que los problemas planteados no son de carácter real, donde entonces apreciamos que el docente está asumiendo un rol protagónico en el proceso enseñanza-aprendizaje, en contraposición a lo que planteamos en este estudio.

Por lo que el ABP se centra en el aprendizaje, la investigación y reflexión que realizan los alumnos para solucionar problemas planteados por el docente y los estudiantes; convirtiéndose en un medio para que los alumnos adquieran conocimientos y los pongan en práctica para resolver problemas, sea este real o ficticio, sin necesidad que el profesor emplee la lección magistral para transmitir el conocimiento, en total concordancia con Barrows (1986 citado en Molina, Sola, Sánchez y Manrique, 2011), que dice que el ABP es "un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos" (p. 29), es decir, son los estudiantes quienes se vuelven protagonistas del proceso de enseñanza-aprendizaje.

V. CONCLUSIONES

Toda investigación de campo permite obtener valiosa información para el desarrollo de cada proyecto. Por lo tanto, como conclusiones relevantes obtenidas en esta investigación por medio de la ejecución de la encuesta a los estudiantes de Electrónica Industrial del I.ESTP"RFA" y a la observación de la docente de la asignatura de matemáticas, se pueden nombrar las siguientes:

Confirmando el objetivo general de nuestro estudio un alto porcentaje de estudiantes coinciden en la necesidad de implementar una propuesta metodológica didáctica apoyada en el ABP que sirva para afianzar el aprendizaje de los estudiantes de una manera diferente y más atractiva para que el estudiante de electrónica industrial desarrolle mejor sus habilidades cognitivas y de integración entre sus compañeros.

También es necesario mencionar que, según los estudiantes son pocas las ocasiones en que el docente plantea problemas que lo ayuden a desarrollar el pensamiento crítico que es muy importante para su desarrollo personal y otras habilidades como el análisis, argumentación, interpretación o evaluación. Indicándonos de esta manera que hay que prestar atención a las necesidades de ellos y a los nuevos retos de la calidad educativa que requiere la sociedad y lo exige el Ministerio de Educación.

La metodología empleada por la docente de matemáticas de Electrónica Industrial del IESTP "RFA" objeto de estudio es la tradicional, es decir se da mayor importancia al aprendizaje de tipo memorístico, donde lo aprendido carece de significado para el alumno. Esto se evidenció a través de las preguntas 1, 2,3 y 4 de la encuesta, donde los estudiantes manifiestan que el profesor a veces plantea problemas reales, y a veces entrega material de apoyo y explica adecuadamente y paso a paso la resolución de los problemas planteados.

De los resultados obtenidos durante la observación en el aula permitió tener una visión más clara y precisa toda vez que es una profesora que tiene a cargo la asignatura de matemática en ambos turnos de electrónica industrial

Cabe mencionar que durante este proceso, no solo se recabó la información presentada en las 10 preguntas, sino que se puso de manifiesto las características particulares de la docente. Analizando el desempeño de la profesora mediante los datos obtenidos observamos que presenta una valoración entre a veces y nunca en la mayoría de los criterios evaluados. Siendo así evidente el uso de una pedagogía tradicional en todos los aspectos. Por esto es necesario aplicar nuevas metodologías acordes a nuestro tiempo para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje y fomentar estudiantes activos, participativos y creativos dispuestos a dar soluciones a problemas de la vida cotidiana

Es pertinente señalar que la institución educativa tiene 37 años de vida institucional por lo que aún las relaciones son positivas. Es decir, que los estudiantes ven en el docente alguien en quien confiar a nivel personal, más allá de lo académico y los profesores confían en sus compañeros.

Es bueno indicar que en un alto porcentaje (81%) de los estudiantes consideran que una guía metodológica didáctica promueve el desarrollo del pensamiento crítico y que esta ayuda en la búsqueda de un mayor interés por los temas y de la realización de sus tareas en forma colaborativa.

VI. RECOMENDACIONES

Al finalizar esta investigación se recomienda a las autoridades del ISTP "RFA" y a los docentes, aplicar la metodología del ABP para mejorar las habilidades cognoscitivas y el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes de electrónica industrial, así también hacer extensivo esta recomendación a los docentes de otras áreas académicas

A las autoridades de otros Institutos públicos y privados para que se involucren en el uso de estas estrategias elaborando guías didácticas metodológicas para el estudiantado y lograr así el desarrollo del trabajo colaborativo y de evaluación entre compañeros.

Capacitar a los docentes en el uso de estas estrategias metodológicas a través de seminarios o eventos donde puedan lograr actualizar y adquirir destrezas en la elaboración y el desarrollo de estas guías didácticas.

A los estudiantes para que estén dispuestos a acoger estas guías metodológicas para un mejor aprovechamiento de los conocimientos y de su propio devenir diario porque les servirá hoy como estudiantes y después como profesionales, en el desarrollo de su personalidad y en su quehacer cotidiano como personas involucradas en el desarrollo de su comunidad.

Se recomienda también mejorar las actividades de la guía didáctica ABP, toda vez que cada cierto tiempo se actualicen los contenidos.

VII. PROPUESTA

7.1 PROPUESTA DIDACTICA DE APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA DESARROLLAR EL PENSAMIENTO CRÍTICO EN EL AREA DE MATEMATICAS A ESTUDIANTES DE ELECTRONICA INDUSTRIAL DEL IESTP “REPUBLICA FEDERAL DE ALEMANIA”

A. Datos Generales

- ✓ **Institución:** Instituto de Educación Superior Tecnológica “República Federal de Alemania”
- ✓ **Nivel:** Superior Tecnológico
- ✓ **Duración del Programa:** 51 Hrs.
- ✓ **Lugar:** Chiclayo - Lambayeque
- ✓ **Docente investigador:** Lic. Centurión Sánchez José Rosas
- ✓ **Sexo:** Masculino

B. Justificación

En la actualidad el modelo de enseñanza-aprendizaje tradicional no atienden las necesidades de los estudiantes, puesto que excluyen muchos factores que inciden en el proceso de enseñanza-aprendizaje, como la relación del estudiante con sus compañeros de aula, el profesor, el estilo de enseñanza del docente, el ambiente, la investigación, etc.

Esta situación se trasluce en las encuestas aplicadas donde los estudiantes del IESTP “República Federal de Alemania” mencionaron que requieren de una guía metodológica adecuada por parte del docente, que les pueda permitir desarrollar su capacidad de razonamiento, de pensamiento crítico y de resolución de problemas.

Indicaron también que el docente de matemáticas actualmente no plantea problemas que encajen con la realidad o si lo hacen es en forma mínima.

También señalaron los estudiantes que el docente no emplea en su clase, material que le sirva para mejorar la comprensión de los problemas planteados limitando el desarrollo de su capacidad de análisis y síntesis.

C. Objetivos

➤ **Objetivo General**

Elaborar problemas de matemáticas para los estudiantes de electrónica industrial del IESTP “República Federal de Alemania”, aplicando la metodología del Aprendizaje basado en Problemas, a fin de mejorar su capacidad de razonamiento, desarrollo de su pensamiento crítico y de resolución de problemas.

➤ **Objetivos Específicos**

- Desarrollar la capacidad de razonamiento, reflexión y de adaptabilidad en los estudiantes de electrónica industrial del IESTP República Federal de Alemania, resolviendo problemas reales de matemáticas que promuevan su pensamiento crítico.
- Contribuir a que los estudiantes de electrónica industrial del IESTP República Federal de Alemania desarrollen su autoaprendizaje y mejoren su capacidad de razonamiento y de trabajo en equipo.

D. Indicaciones generales para trabajar con el Aprendizaje Basado en Problemas

Al desarrollar una sesión de clase apoyada en el ABP, previamente planificada va a facilitar su aplicación si seguimos una secuencia de pasos. En cada paso se requiere considerar algunos aspectos que sirvan de ayuda y a la vez se conviertan en una ruta a seguir.

Para trabajar la metodología ABP los alumnos se organizan en equipos de un máximo de 6 integrantes. Algo importante, estos equipos serán formados por el docente desde la primera fase, esperando que ellos desarrollen diferentes capacidades como: trabajo colaborativo, liderazgo, coordinación, recepción de ideas principales, entre otros.

Para cada problema planteado los integrantes del equipo nombrarán:

Coordinador de equipo, responsable de ejercer el liderazgo y de su defensa frente al docente y a sus compañeros.

Secretario; encargado de recopilar todas las ideas de los integrantes del equipo.

Monitor 1, Monitor 2, Monitor 3, Monitor 4.

Todos los integrantes del equipo tienen que rotar al menos una vez en el desempeño de dichos roles, también se debe indicar que los que conforman el equipo de trabajo deben aportar con ideas, las mismas que conviene ser escuchadas por más absurdas que puedan ser.

E. Programación

Tabla 12

Capacidades e Indicadores de Logro

Capacidades	Indicadores de Logro
1- Conocer, graficar e interpretar funciones racionales relacionadas a la especialidad	Grafica funciones: trigonométricas, logarítmicas y exponenciales
2- Conocer y resolver operaciones con números complejos aplicados a circuitos eléctricos	Resuelve operaciones simples en el campo de números complejos
3- Conocer, interpretar y analizar las leyes y teoremas del algebra de Boole y su aplicación a la electrónica	Resuelve operaciones con funciones lógicas Simplifica funciones aplicando el álgebra de Boole.

Fuente: sílabo de la Unidad Didáctica de Matemática de Electrónica Industrial

Duración Total: 9 semanas

Duración/ Capacidad: C1 = 2 semanas (08 hrs)

C2 = 2 semanas (08 hrs)

C3.1= 2 semanas (08 hrs)

C3.2= 2 semanas (08 hrs)

Evaluación = 02 horas

F.- Secuencia a seguir con el Método ABP

Fase 1. Presentación y lectura comprensiva del escenario.

La primera fase se lleva a cabo al elaborar y presentar a los estudiantes un problema detonador que los lleve a buscar posibles soluciones. Para ello, se

recomienda a los estudiantes que lean muchas veces el problema que se les presenta a fin de que identifique palabras claves, conceptos, ideas principales y también términos que desconoce.

Fase 2. Definición del Problema

En la primera fase, el estudiante ya realizó una lectura comprensiva, la misma que le ayuda a contextualizar el problema. Por lo que, después de ello, el estudiante ya está en capacidad de realizar un esquema del problema, así como también dibujar una imagen que le ayude a identificar el ambiente en el que se desarrolla el problema, es decir, en la segunda fase el estudiante será capaz de asimilar de mejor manera el problema.

Fase 3. Lluvia de ideas

La tercera fase es la apropiada para promover la participación espontánea de los estudiantes.

En un primer momento todas las ideas deben ser aceptadas, aunque tengan cierto grado de incongruencia. Las ideas dadas por los estudiantes conducirán a la comprensión del problema y a la vez responden a la pregunta ¿qué hay que conocer para resolver el problema?

El segundo momento consiste en recordar los conocimientos previos, es decir, preguntarles sobre lo aprendido en los niveles anteriores y en el año en curso. Esta fase es un medidor que ayuda a reconocer qué conoce y qué desconoce el alumno, una suerte de diagnóstico que le permite al docente tener una idea mucho más clara del contenido teórico con el que vienen y cuentan los estudiantes.

Fase 4. Clasificación de las ideas

El propósito principal de esta fase es rescatar todas las ideas que se obtuvieron al leer el problema inicial. Una vez ordenadas las ideas, se procede a categorizarlas. Este paso ayudará al estudiante a comprender mejor el esquema y el dibujo elaborado en la segunda fase. Luego de ordenadas las ideas, el docente preguntará si existe alguna forma matemática para dar solución al problema planteado. De seguro, algún estudiante presentará la forma propicia

para resolverlo, sin embargo, de lo contrario se puede proponer un juego que ayude a encontrar una solución al problema.

Fase 5. Formulación de los objetivos de aprendizaje

Los objetivos o propósitos son de suma importancia en el proceso de enseñanza - aprendizaje, ayudan e indican el camino a seguir. Por lo tanto, es necesario fijarlos en una redacción que se inicialice con verbos en infinitivo, y que sean fáciles de entender y alcanzarlos.

Fase 6. Investigación

El facilitador o guía debe buscar información clara, precisa y adecuada para compartirla con el estudiante. También, debe proveer al estudiante de otras fuentes confiables que le permitan encontrar la información que necesita y que le ayuden a comprender conceptos, definiciones, ideas principales, palabras claves y clasificaciones. El objetivo principal de esta fase es recoger la información necesaria, compartirla con los compañeros, aclarar dudas y hacer una correcta síntesis de material recogido para la realización de un organizador gráfico, una síntesis, un resumen, entre otros.

La correcta recolección del material es importante, pero, también es necesario apoyarse en actividades de refuerzo, usar material concreto que permitan reforzar los contenidos requeridos. Por ello, al concluir cada actividad es necesario realizar preguntas para determinar la asimilación del contenido.

Fase 7. Presentación y discusión de los resultados

Las seis fases no se enfocan en las posibles soluciones del problema detonante, al contrario, se enfocan en otros aspectos. La séptima fase es el momento adecuado de encontrar solución al problema presentado, socializar las respuestas a sus compañeros y poner en práctica toda la información, tanto la presentada por el docente, como la adquirida en otras fuentes. Una vez presentado los posibles resultados, el docente aclarará dudas y ampliará la información de ser necesario.

Se considera importante y necesario presentar la planificación de una secuencia didáctica, en la que se muestra las fases del proceso ABP:

MOMENTOS: A) Discusión (inicio)

B) Estudio (Desarrollo)

C) Informe (Cierre)

FASE ABP: Fase 1.- Presentación y lectura comprensiva del escenario (A)

Fase 2.- Definición del problema (A)

Fase 3.- Lluvia de ideas (B)

Fase 4.- Clasificación de las ideas (B)

Fase 5.- Formulación de los objetivos de aprendizaje (B)

Fase 6.- Investigación (B)

Fase 7.- Presentación y discusión de los resultados (C)

ACTIVIDAD: Act 1.- Lectura del problema (A)

Act 2.- Proponer el dialogo. Buscar alternativas de solución.(B)

Act 3.- Justificar, argumentar las alternativas. Debatir los (B)
caminos sugeridos

Act 4.- Exposición de los resultados por parte de los
equipos de trabajo formados (C)

EJEMPLO DE APLICACIÓN DEL ABP CON CUATRO TEMAS

7.1.1. Números Racionales

La planificación didáctica que se detalla es para estudiantes de Electrónica Industrial, del IESTP "RFA" pertenece al desarrollo de la Unidad Didáctica: Matemáticas, este tema corresponde a la parte inicial antes de entrar a la capacidad N°1. La capacidad a desarrollar es "Reconocer el conjunto de los números racionales "Q", identificar sus elementos y realizar operaciones". El aprendizaje esperado es reconocer las relaciones existentes entre los conjuntos de números racionales; ordenar estos números, operar con ellos para lograr una mejor comprensión de los procesos algebraicos posteriores.

Este tema se propone desarrollarlo en dos momentos:

I. MOMENTO (durante la clase y trabajo en casa)

Este primer momento estará destinado a trabajar la parte teórica del tema, es decir, explicar los contenidos, fórmulas, elementos, conceptos, características, teorías, postulados, leyes, etc. Todo esto, debe ir

acompañado de actividades atractivas que logren consolidar los conocimientos adquiridos, por esta razón se propone las siguientes actividades.

Durante la clase

Actividad N. 1 Cuánto recuerdo (Ver tabla 15).

Actividad N. 2 Aplico lo que aprendo (Ver tabla 16)

Actividad N. 3 Ejercicio de aplicación (Ver página 95).

Actividad N. 4 Jugando aprendo (Ver figura 10)

En casa (Trabajo autónomo)

Actividad N. 5 Evaluación sumativa. Realizar un dominó de números Q (28 fichas).

II. MOMENTO

Está para aplicar lo aprendido por medio de la metodología del ABP. Se presenta un problema con las fases indicadas.

Fase 1. Presentación y lectura Comprensiva del escenario.

Problema.

La I.E.S.T.P. "R.F.A" paga una fuerte suma de dinero por concepto de electricidad, debido a esto, decide cambiar de sistema de alumbrado, cambiar todas las luminarias por otros de bajo consumo que aseguran un ahorro (sistema LED). Económicamente ¿merece la pena cambiar de sistema de alumbrado? ¿Qué cantidad de dinero tendría que invertir? ¿En qué tiempo se podrá recuperar la inversión?

Fase 2. Definición del problema.

Completar la tabla (Ver tabla 17).

Fase 3. Lluvia de ideas.

Fase 4. Clasificación de las ideas.

Fase 5. Formulación de objetivos de aprendizaje.

Fase 6. Investigación.

<https://www.ejemplos.co/20-ejemplos-de-numeros-rationales/>

Fase 7. Presentación y discusión de resultados.

Para evaluar al estudiante se aplican 3 rúbricas (Ver tablas 28, 29, 30)

Las actividades o ejercicios se evalúan con una rúbrica (Ver tabla 31).

7.1.2. Funciones trigonométricas

La planificación didáctica que se detalla es para estudiantes de Electrónica Industrial del IESTP “RFA”, pertenece a la Unidad Didáctica de Matemática y este tema corresponde a la capacidad N° 1, cuyo título es funciones trigonométricas y logarítmicas. Las capacidades a desarrollar es “Aplicar las funciones trigonométricas a la resolución de problemas”. Este tema será desarrollado en dos momentos:

I. MOMENTO (durante la clase y trabajo en casa)

Este espacio estará dedicado para trabajar la parte teórica del tema, es decir, explicar los contenidos, fórmulas, elementos, conceptos, definiciones, características, teorías, postulados, leyes, etc. Todo esto, debe ir acompañado de actividades atractivas que logren consolidar los conocimientos adquiridos, por esta razón se propone las siguientes actividades.

Durante la clase

Actividad 1. ¿Cuánto recuerdo? (Ver tabla 18).

Actividad 2. Refuerzo lo aprendido (Ver figura 11).

Actividad 3. Completa la tabla (Ver tabla 19).

Actividad 4. Refuerzo lo aprendido (Ver página 101).

Actividad 5. Utilizando material de apoyo (Ver figura 12 y 13).

En casa (Trabajo autónomo)

Actividad 6. Práctico lo aprendido (Ver figura 14).

Actividad 7. Evaluación formativa: Investigar sobre el tema, organizar ideas y participar en un foro

Actividad 8. Buscar un video referente al tema y observarlo detenidamente.

Elaborar un esquema, resumen, organizador gráfico, entre otros y presentarlo.

II. MOMENTO

Pensado para aplicar lo aprendido por medio de la metodología del ABP. Se presenta un problema con las fases indicadas.

Problema.

Unas personas se encuentran atrapadas en el cuarto piso del Edificio “Las Torres de Salaverry”, las gradas están consumidas por el fuego y no existen rampas o ascensores. ¿Cómo se puede hacer para rescatarlos? ¿Qué se requiere? **Fase 1.** Presentación y lectura Comprensiva del escenario.

Indicaciones durante la primera fase.

Sugerencias para el docente.

Identificar las incertidumbres o falta de claridad del texto.

Facilitar al grupo la comprensión del contenido de la información

Identificar si existe algún grado de dificultad en su comprensión.

Indicaciones para los estudiantes

Examinar si todos han entendido los términos y conceptos usados en el problema y en la descripción de la situación.

Interpretar los diferentes términos en la descripción del problema y llegar a acuerdos en el equipo.

Fase 2. Definición del problema

Sugerencias para el docente

Avanzar a la fase tres cuando el problema está claro desde el principio, es decir, que cada miembro del equipo entienda con facilidad el problema.

Solicitar a los estudiantes que realicen un diagrama, esquema que facilite la comprensión. Si el equipo lo desea.

Preguntar ¿Qué necesita explicación y qué necesita ser aclarado?

Indicaciones para los estudiantes

Analizar el problema desde diferentes puntos de vista.

Establecer acuerdos, en el caso de que algunas descripciones y relaciones entre los fenómenos no están siempre claras. Categorizar la información y llegar a un acuerdo.

Completar la tabla (Ver tabla 20).

Fase 3. Lluvia de ideas.

Es un recurso que ayuda a obtener información del problema, de los contenidos y la que permite conocer de los estudiante lo que saben y lo que no saben. También, es importante que en esta fase nos apoyemos en los

conocimientos adquiridos en niveles inferiores y en los adquiridos en el presente nivel que están cursando.

Sugerencias para el docente.

Evocar toda clase de ideas y asunciones, para esto hay que leer ampliamente el tema.

Ayudar a pensar lógicamente sobre el problema apoyándose en los conocimientos previos.

Generar ideas evitando el análisis crítico de las mismas, regla básica.

Indicaciones para el estudiante

Intentar formular posibles explicaciones sobre la base del sentido común, por lo que en esta fase el grupo no se limitará únicamente a discutir la información que tiene relación con los hechos.

Interrogar a cada integrante del grupo para que pueda hacer su contribución, la misma que debe ser respetada, de esta manera se evitarán enfrentamientos y pérdida de tiempo.

Anotar todas las ideas aportadas, es útil que esta tarea la realice el secretario.

Informar al equipo las opiniones vertidas a manera de resumen, es responsabilidad del coordinador.

Fase 4. Clasificación de las ideas.

Sugerencias para el docente.

Proponer aclaraciones o ampliar sobre las suposiciones realizadas.

Realizar un análisis profundo para averiguar lo que colectivamente ya se conoce o se cree saber. Discutir críticamente y comparar las ideas.

Indicaciones para el estudiante.

Ordenar las ideas sugeridas durante la sesión de tormenta de ideas.

Analizar los aportes que parecen similares y los opuestos.

Examinar las diferencias de opinión con más precisión.

Fase 5: Formulación de objetivos de aprendizaje.

Sugerencias para el docente.

Formular los objetivos sobre la base de preguntas surgidas al analizar el problema.

Considerar que sirven como un punto de partida para la fase de estudio personal.

Indicaciones para el estudiante.

Tener presente que los propósitos pueden considerarse como tareas de estudio que el equipo acuerda sobre las bases de la discusión previa.

Participar en la construcción de los objetivos, debatir y consensuar.

Recordar que constituyen el puente entre las preguntas surgidas para el análisis del problema y la información que puede adquirirse sobre el tema desde varias disciplinas.

Fase 6. Investigación.**Sugerencias para el docente.**

Tomar en cuenta que no todos los estudiantes realizan sus tareas de estudio de la misma forma.

Recordar que existen muchos estilos de indagación y todos pueden ser usados productivamente. Entre ellos se encuentran: diseño de diagramas, comparar los puntos de vista, estudio con ayuda de videos, consultar en internet, preguntar a docentes, padres y compañeros, indagar textos, etc.

Información adicional se puede encontrar en

http://www.ehu.eus/juancarlos.gorostizaga/apoyo/func_trigonometria.htm

Indicaciones para el estudiante.

Utilizar una variedad de estilos de indagación.

Respetar las actividades de estudio individual realizadas por los miembros del equipo. Realizar una amplia investigación.

Fase 7. Presentación y discusión de resultados.**Sugerencias para el docente**

Recordar a los estudiantes que hasta ahora no se ha encontrado solución al problema presentado en la fase 1.

Invitar a los estudiantes a que presenten un informe.

Indicaciones para el estudiante.

Indicar posibles soluciones y los procesos a utilizar.

Presentar un reporte o hacer una exposición en la cual se muestren las recomendaciones, predicciones, inferencias o aquello que sea conveniente en relación a la solución del problema.

Para evaluar al estudiante se aplicarán 3 rúbricas (Ver tablas 28, 29, 30).

Las actividades o ejercicios se evalúan con una rúbrica (Ver tabla 31).

7.1.3. Números Complejos (y enteros)

La planificación didáctica que se detalla es para Estudiantes de Electrónica Industrial, del IESTP "RFA" pertenece al desarrollo de la Unidad Didáctica: Matemáticas, este tema corresponde a la capacidad N° 2, cuyo título es Operaciones simples con números complejos. La capacidad a desarrollar es "Conocer y resolver operaciones con números complejos aplicados a circuitos eléctricos", para lo cual también es necesario reconocer los elementos del conjunto de números enteros Z , ejemplificando situaciones reales en las que se utilizan los números enteros negativos. Este tema se propone desarrollarlo en dos momentos:

I. MOMENTO (durante la clase y trabajo en casa)

Este espacio estará dedicado para trabajar la parte teórica del tema, es decir, explicar los contenidos, fórmulas, elementos, conceptos, características, teorías, postulados, leyes, entre otros. Todo esto, debe ir acompañado de actividades atractivas que logren consolidar los conocimientos adquiridos, por esta razón se propone las siguientes actividades. Durante la clase

Actividad N. 1 Cuánto recuerdo (Ver tabla 21)

Actividad N. 2 Movimientos bancarios (Ver página 107 y figura 15).

Actividad N. 3 Refuerzo lo aprendido (Ver tabla 22).

Actividad N. 4 Jugando aprendo (Ver figura 16).

En casa (Trabajo autónomo)

Actividad N. 5 Evaluación sumativa. Entregar el documento a los grupos para que realicen un libro digital en issuu (software free). En el libro debe constar, definición, características, clasificación, recta numérica, simbología de números enteros y números complejos

II. MOMENTO

Está pensado para aplicar lo aprendido por medio de la metodología del ABP. Se presenta un problema con las fases indicadas.

Fase 1. Presentación y lectura Comprensiva del escenario.

Problema.

Durante el mes de Noviembre en el IESTP “RFA” se desarrolla la campaña pro-navidad del niño, la misma que consiste en recolectar colaboraciones, en dinero para ayudar a la realización de diferentes obras sociales que dirige la Institución en el mes de diciembre por Navidad todos los años. Esta campaña por este año se encarga a los estudiantes del 2º semestre de las diferentes carreras profesionales, pero cuentan con una dificultad que los estudiantes de la institución son indiferentes a esta campaña, o no quieren colaborar. ¿Cómo conseguir el dinero para ayudar a esta campaña pro navidad del niño? ¿Qué actividad pueden planear para conseguir el aporte de los estudiantes? **Fase 2.** Definición del problema.

Completar la tabla (Ver tabla 24).

Fase 3. Lluvia de ideas.

Fase 4. Clasificación de las ideas.

Fase 5: Formulación de objetivos de aprendizaje.

Fase 6. Investigación.

<http://wmatem.eis.uva.es/~matpag/CONTENIDOS/Complejos/marco complejos.htm>

https://www.matematicasonline.es/pdf/Temas/3_ESO/Los%20numeros%0 enteros.pdf

Fase 7. Presentación y discusión de resultados.

Para evaluar al estudiante se aplicarán 3 rúbricas (Ver tablas 28, 29,30).

Las actividades o ejercicios se pueden evaluar con una rúbrica (Ver tabla 31).

7.1.4. Algebra de Boole.

La planificación didáctica que se detalla es para Estudiantes de Electrónica Industrial, del IESTP “RFA” pertenece al desarrollo de la Unidad Didáctica: Matemáticas, este tema corresponde a la capacidad N° 3, cuyo título es Conocer e interpretar leyes y teoremas del algebra de Boole y su aplicación a la electrónica .La capacidad a desarrollar es “simplificar funciones aplicando el álgebra de Boole”, para lo cual es necesario conocer las tablas de verdad y las funciones lógicas antes de entrar al algebra de Boole, operar con ellos para lograr una mejor comprensión de los procesos. Este tema se propone desarrollarlo en dos momentos:

I. MOMENTO (durante la clase y trabajo en casa)

Este espacio estará dedicado para trabajar la parte teórica del tema, es decir, explicar los contenidos, fórmulas, elementos, términos, conceptos, características, teorías, postulados, leyes, entre otros. Todo esto, debe ir acompañado de actividades atractivas que logren consolidar los conocimientos adquiridos, por esta razón se propone las siguientes actividades.

Durante la clase

Actividad N. 1 Cuánto recuerdo (Ver tabla 25).

Actividad N. 2 Aplico lo que aprendo (Ver tabla 26 y figura 18)

Actividad N. 3 Ejercicio de aplicación (Ver figura 19).

Actividad N. 4 Jugando aprendo (Ver figura 20)

En casa (Trabajo autónomo)

Actividad N. 5 Evaluación sumativa. Desarrollar un puzzle numérico tipo Sujiko y Suko

II. MOMENTO

Está pensado para aplicar lo aprendido por medio de la metodología del ABP. Se presenta un problema con las fases indicadas.

Fase 1. Presentación y lectura Comprensiva del escenario.

Problema.

La IESTP “RFA” en el laboratorio del programa de Electrónica Industrial necesita adquirir 3 PLC marca Siemens pero para ello debe pagar una fuerte suma de dinero, decide cambiar compra por PIC que son más baratos pero que difieren en su funcionamiento pero aseguran un ahorro. Económico. ¿Merece la pena hacer el cambio? ¿Qué podría ocurrir si no se compran los PLC? ¿Y si se comprasen los PIC se solucionaría la necesidad? **Fase 2.**

Definición del problema.

Completar la tabla (Ver tabla 27).

Fase 3. Lluvia de ideas.

Fase 4. Clasificación de las ideas.

Fase 5. Formulación de objetivos de aprendizaje.

Fase 6. Investigación.

<https://www.fullaprendizaje.com/2017/10/Como-crear-un-PLC-con-un-Microcontrolador-PIC..html>

Fase 7. Presentación y discusión de resultados.

Para evaluar al estudiante se aplicarán 3 rúbricas (Ver Anexos 28, 29, 30).

Las actividades o ejercicios se pueden evaluar con una rúbrica (Ver tabla 31).

VIII. REFERENCIAS

- Alzate, J., Montes, J., & Escobar, R. (2013). *Diseño de actividades mediante la metodología ABP para la enseñanza de la matemática*. *Scientia et Technica*, 542547
- Amparo Fernández March. (2008). *Nuevas Metodologías Docentes*. Instituto de Ciencias de la Educación Universidad Politécnica de Valencia.
- Antequera, G. (2011). *La Promoción del Pensamiento Crítico*. Barcelona.
- Barreto Manihuari Edgard Franco (2018). *El aprendizaje basado en problemas de las matemáticas en la mejora del rendimiento en estudiantes del 1er ciclo en la <Universidad Tecnológica del Perú, 2017-II*.
http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/13676/Barreto_MEF.pdf?sequence=1
- Bernabeu, M., & Cónsul, M. (2010). *EDUCREA*. Obtenido de <https://educrea.cl/aprendizaje-basado-en-problemas-el-metodo-abp/>
- Bieberach.Cf. (2014). *Comentario de la Tesis: La Autoestima y el aprendizaje en el área Personal Social de los estudiantes del sexto Grado de Ed. Primaria de la I:E: 1190 del distrito de Lurigancho-Chosica* .
- Blanes Villatoro A. (2016). *“La teoría de las Inteligencias Múltiples”*. Salamanca
- Castellano, H. (2007). *El pensamiento crítico en la escuela*. Buenos Aires: Prometeo Libros.
- Cedames Ramírez Inmaculada.(2008). *Artículo de Revista “Desarrollo de la Creatividad en Educación Infantil: Creatividad y Sociedad*. <http://creatividadysociedad.com/articulos/12/creatividad%20%20sociedad%20Desarrollo>.
- Dávila Vigil (2014). *Tesis de Magister en Educación: “Eficacia de la Metodología fundamentada en el aprendizaje basado en problemas de la asignatura de Morfo fisiología en el logro de la competencia de resolución de problemas en estudiantes de medicina de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo”*
- Facione, P. (2011). *Critical Thinking: What it is and why it i*
- Gil, J. (2011). *Técnicas e instrumentos para la recogida de información*. Madrid: UNED.
- Guevara Mora G.(2010). *Aprendizaje basado en Problemas como técnica didáctica para la enseñanza del tema de la Recursividad*.
- Guillamet Lloveras Ana.(2011).”Influencia del Aprendizaje basado en Problemas en la práctica profesional. <https://hera.ugr.es/tesisugr/20514505>.
- Hernández Girón, Mike Hamilton, Trujillano Muñoz, Jesús Atila.(2017). *Tesis de Maestría: Modelo de aprendizaje basado en problemas para la Gestión de*

las competencias Matemáticas de los estudiantes del IV Ciclo de la escuela de Ingeniería Informática y sistemas de la Universidad Privada de Chiclayo.”

Huayre Hilario, Julio Cesar.(2015). *Tesis de Maestro en Educación: Propuesta Didáctica para desarrollar competencias científicas mediante el aprendizaje basado en problemas: una perspectiva socio formativa”*

Lorduy Plaza Octavio Miguel (2014). *Diseño de una propuesta digital utilizando el ABP como estrategia de enseñanza de la circulación sanguínea en el ser humano en estudiantes de grado sexto”*.
<https://bdigital.unal.edu.co/47902/1/7383196.2015.pdf>

Martin J.(2012).<http://www.falacia.es/temas.psicologia/aprendizaje.pdf>. APUNTES DE PSICOLOGIA Y ESTETICA.

Matamoros Espinoza, William Gerardo. (2018). *Tesis de Maestría.”Propuesta didáctica de Aprendizaje basado en problemas dirigida al área de Matemáticas (8° de educación General Básica: caso unidad Educativa:” Segunda Familia 2018.*

Ministerio de Educación de Chile.(2006).”Teorías del aprendizaje”.
[http://ww2.educachile.cl/user files/P000//Teor%C3%Adas%20Aprendecaja-cuadros%20comparativos.pdf](http://ww2.educachile.cl/user/files/P000//Teor%C3%Adas%20Aprendecaja-cuadros%20comparativos.pdf).

Morante Chávez Luisa Matilde.(2016). *Efectos del aprendizaje basado en problemas sobre el aprendizaje conceptual y mecanismo asociados asu funcionamiento exitoso en estudiantes de secundaria.*

Payer M.(2003). *Teoría del constructivismo Social de Lev Vygotsky en comparación con la teoría de Jean Piaget.*

Peggy A. Ertmer; Timothy J. Newby. (1993). <https://www.uwplatt.edu/>”BEHAVIORISM , COGNITIVISM; Constructivism: Comparing Critical Features from an Instructional Design Perspective.

Ruiz J. (2008).”*Problemas Actuales de la Enseñanza de la Matemática, la Habana. Universidad de Camge. Libro.*

Tunnerman. C. (2011). *El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. México: unión de las Universidades de América Latina y el Caribe.*

Prezioso, S. (2015). *El constructivismo: Bruner y Ausubel.*

Prieto, L. (2006). *Aprendizaje activo en el aula universitaria: el caso del aprendizaje basado en problemas. Revista de Ciencias Humanas y Sociales, 173-196*

Rojas, G. (1998). *Estrategias didácticas y aprendizaje significativo. México: McGrawHill.*

- Romero, J. (2014). *Propuesta de secuencia didáctica para matemáticas en telesecundaria con el proceso de aprendizaje basado en problemas*. Toluca.
- Ruiz, J. (2008). *Problemas actuales de la enseñanza aprendizaje de la matemática*. La Habana: Universidad de Camaguey
- Saiz, & Rivas. (2012). *Pensamiento crítico y ABP*. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Santiago, G. (2016). *Guía Didáctica basado en el Aprendizaje Basado en Problemas, para el aprendizaje de biología en tercer año de bachillerato*
- Universidad Politécnica de Madrid. (2008). *Aprendizaje Basado en Problemas. Guías rápidas sobre nuevas metodologías*. Servicio de Innovación Educativa.
- Vergara, J. (2015). *Aprendo porque quiero. El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) paso a paso*. España: SM.
- Vilca, M. (2017). *El ABP en la enseñanza de los estudiantes del III ciclo de la Facultad de Ingeniería Industrial y Civil del curso de Química de la Universidad Alas Peruanas*. Lima.

ANEXOS

Tabla 13

CALCULO DEL COEFICIENTE CRONBACH

Para cada pregunta se consideró la escala de 1 a 4 donde:

1. Nunca 2.- A Veces 3.-casi siempre 4.-siempre

Coeficiente de alfa de Cronbach relacionados con el Pensamiento crítico en matemáticas en los estudiantes de Electrónica Industrial del IESTP “República Federal de Alemania”

ALUM NO	ITEMS																Total fila
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	1	4	4	2	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	57
2	1	2	4	3	4	4	4	1	2	4	4	4	4	4	4	4	53
3	3	4	4	4	4	4	4	1	4	2	4	4	4	4	4	4	58
4	3	2	4	2	4	4	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4	56
5	2	2	4	2	4	3	4	4	1	3	4	4	4	4	4	4	53
6	2	3	4	4	4	3	4	3	3	1	4	4	4	4	3	4	54
7	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	58
8	4	3	4	3	4	3	4	3	2	2	4	4	3	4	3	3	53
9	3	3	4	3	4	3	4	3	2	1	4	4	3	4	3	3	51
10	2	3	4	3	3	3	4	3	3	2	3	4	3	4	3	3	50
11	2	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	49
12	3	2	4	2	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	2	3	46
13	3	3	4	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	1	3	47
14	4	2	3	4	3	2	4	3	2	2	3	3	3	3	4	3	48
15	2	2	3	2	3	2	3	3	3	1	3	3	3	3	4	3	43
16	2	2	3	2	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	4	3	43
17	3	2	3	2	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	4	3	44
18	4	2	3	4	3	2	3	2	2	2	3	2	2	3	4	3	44
19	3	2	3	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	4	3	39
20	4	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	36
21	3	2	2	4	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	36
22	4	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	35
23	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	4	4	2	33
24	4	1	2	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	4	4	1	30
25	2	2	1	3	3	3	4	2	3	3	1	4	3	4	4	3	45
26	2	2	4	2	4	3	4	3	3	3	1	4	3	4	4	3	49
27	2	2	4	2	3	4	3	4	2	2	4	3	3	3	4	3	48
28	2	2	3	4	1	1	2	2	1	4	3	2	2	3	3	2	37
29	4	2	3	1	4	3	1	2	4	4	4	2	2	3	3	4	46
30	2	1	2	3	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	48
31	1	2	4	2	3	1	3	3	2	2	3	1	4	4	3	1	39
32	2	4	1	1	4	2	3	3	1	3	2	1	3	2	2	4	38
Total columna	84	75	102	83	99	81	107	86	76	76	97	95	95	107	107	96	1466

Promedio	1.9	2.53	3.2	2.6	3.1	2.5	3.4	2.9	2.7	2.9	3.03	3.0	3.0	3.3	3.3	3.00	46.3
Desv. Estandar(S)	0.94	0.83	1	1	0.9	0.98	0.9	0.8	0.87	0.8	0.93	1	0.8	0.7	0.8	0.84	7.635
S ²	0.9	0.68	0.9	1	0.8	0.97	0.7	0.6	0.76	0.6	0.87	1	0.7	0.6	0.6	0.71	12.4

Fuente: *Elaboración propia*

El coeficiente α de Cronbach se calculó:

Mediante la varianza de los ítems y la varianza del puntaje total.

$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^n s_i^2}{S^2}$$

Reemplazando:

$$\alpha = \frac{16.1}{15} - \left[\frac{12.4}{58.293} \right]$$

$$\alpha = 0,84$$

Siendo el resultado del indicador Bueno

Una vez aplicado el instrumento de recolección de la información, se procedió a realizar el tratamiento correspondiente para el análisis de los datos obtenidos, por cuanto la información que se arroje será la que indique las conclusiones a las cuales llegará la investigación.

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

**Cuestionario dirigido a estudiantes de la Unidad Didáctica de matemáticas de la
Carrera Profesional de Electrónica Industrial del Instituto Superior Tecnológico Publico
“República Federal de Alemania”**

Objetivo: Recoger información sobre la utilidad de una guía didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, aplicado a los estudiantes de la carrera profesional de electrónica Industrial

Indicaciones: Estimado(a) estudiante: Lea con atención cada una de las preguntas de la siguiente encuesta, y marque la respuesta que crea es la adecuada con una “X” en el círculo respectivo.

Fecha:.....

I. Datos demográficos

Género: Masculino () Femenino ()

VARIABLE I

II. Conocimientos

1.-¿En las sesiones de clase el docente hace preguntas para conocer si Ud. Tiene o aparenta alguna dificultad de aprendizaje?

Siempre Casi siempre A veces Nunca

2.- ¿Los estudiantes expresan y desarrollan sus propios criterios por invitación del docente de matemáticas?

Siempre Casi siempre A veces Nunca

III. Habilidades

3.-¿El docente de matemáticas utiliza material de apoyo adecuado para la mejor comprensión del o los problemas?

Siempre Casi siempre A veces Nunca

4.-¿La resolución de problemas es explicado por el docente de matemáticas de una manera adecuada paso por paso hasta obtener la respuesta?

Siempre Casi siempre A veces Nunca

5.-¿Los problemas que plantea el docente de matemáticas, tienen un carácter realista?

Siempre Casi siempre A veces Nunca

IV- Actitudes

6.-¿Ud. Como estudiante guarda respeto a su profesor y a sus compañeros?

- Siempre Casi siempre A veces Nunca

VARIABLE D

V. Analisis

7.-¿En las sesiones de aprendizaje de matemáticas Ud. Se expresa libremente desarrollando sus criterios de analisis?

- Siempre Casi siempre A veces Nunca

8.-¿Considera Ud. Que las sesiones de clase de matemáticas son diseñados para propugnar el desarrollo del criterio de analisis del estudiante?

- Siempre Casi siempre A veces Nunca

VI. Inferencia

9.-¿Considera Ud. Que las sesiones de clase de matemáticas son diseñados para desarrollar en el estudiante la argumentación?

- Siempre Casi siempre A veces Nunca

10.-¿Considera ud. Que está en la capacidad de poder inferir de acuerdo a los temas tratados?

- Siempre Casi siempre A veces Nunca

VII. Indagación

11.-¿Considera Ud. qué una guía metodológica propuesta por el docente, permitirá, al estudiante fortalecer su capacidad de razonamiento y de pensar por sí mismo mediante la resolución de problemas?

- Siempre Casi siempre A veces Nunca

12.-¿Considera Ud. que una guía metodológica didáctica servirá para fortalecer

en el estudiante la capacidad de pensar, de proponer y resolver problemas?

- Siempre Casi siempre A veces Nunca

VIII. Comunicación

13.-¿Considera Ud. Que una guía metodológica didáctica le servirá al estudiante, como apoyo para facilitar el desarrollo del pensamiento crítico?

Siempre Casi siempre A veces Nunca 14.-

¿Considera Ud. que una guía metodológica didáctica le servirá como

apoyo en la búsqueda de un mayor interés en los temas matemáticos?

Siempre Casi siempre A veces Nunca 15.-

¿Considera Ud. que es importante que el estudiante trabaje en forma colaborativa con sus compañeros?

Siempre

Casi siempre

A veces

Nunca

IX. Evaluación

16.-¿ Considera Ud. que es importante que el estudiante también evalúe a sus compañeros?

Siempre Casi siempre A veces Nunca

Gracias por su colaboración.

Tabla 14

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CLASE PARA EL DOCENTE DE MATEMÁTICAS DE ELECTRONICA INDUSTRIAL DEL IESTP “RFA”

PROFESOR/A _____
 SEMESTRE _____ FECHA _____
 HORA DE INICIO _____ HORA DE FINALIZACIÓN _____

CRITERIOS	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	NUNCA
1. ¿La sesión de clase está organizado en: apertura, desarrollo y cierre?			X	
2. ¿El docente de matemática al desarrollar su tema despierta el interés en los estudiantes?			X	
3. ¿El docente propicia las buenas relaciones entre los estudiantes?		X		
4. ¿El docente de matemática utiliza una metodología de trabajo en su clase?			X	
5. ¿El docente al percatarse de las dudas de los alumnos, los aclara de inmediato?				X
6. ¿Las actividades de aprendizaje propuestas por el docente siguen un hilo conductor?			X	
7. ¿Los problemas planteados por el docente favorecen el análisis, interpretación, la argumentación, la deducción, la reflexión?			X	
8. ¿El docente utiliza material de apoyo para el desarrollo de su clase?			X	
9. ¿El docente de matemática promueve la participación activa de los alumnos?			X	
10. ¿El docente da a conocer a los alumnos los objetivos o aprendizajes esperados?			X	

Fuente: Elaboración propia

Números Racionales

Tabla 15

EVALUACION DIAGNOSTICA

VERDE	CONOZCO EL TEMA
AMARILLO	CONOZCO ALGO DEL TEMA
ROJO	DESCONOZCO EL TEMA

CRITERIOS DE EVALUACION			
¿Que son números racionales?			
¿Cómo se obtiene una fracción?			
¿Que son fracciones homogéneas?			
¿Qué son fracciones heterogéneas?			
¿Qué son fracciones equivalentes?			
¿Cómo está conformado una fracción?			
¿Sobre la ley de signos que conocimientos tienes?			

Fuente: Elaboración propia

Aplico lo aprendido.

En la casa de la familia Flores el lunes en la mañana se suscitó una pequeña discusión. El padre reclama muy acalorado a su esposa “compraste yogurt, pues solo queda un cuarto de litro en la nevera”. ¿Cuánto compraste ayer? -¡Cómo! ¿Ya no hay yogurt? - preguntó la madre asombrada-. Si ayer compré suficiente para la cena. La mitad la usó la abuela para las galletas -dijo Martha. Bueno, yo usé la mitad de la que quedó para los licuados esta mañana -dijo Teresa. Acuérdate de que al medio día ocupaste la mitad de la que había para la ensalada -aclaró Jorge. Y yo me tomé la mitad de la que quedaba esta tarde, mientras veía el partido de futbol agregó Octavio. El reto de hoy es ayudar a la familia Flores a descubrir el misterio del yogurt, es decir, determinar qué cantidad de yogurt compró la madre.

Tabla 16

Aplicando lo aprendido

PREGUNTA	RESPUESTA
¿Qué es lo que ocurre en la familia Flores? ¿Qué cantidad de yogurt usó la abuela? ¿y que preparó con esa cantidad?	
¿Qué cantidad de yogurt utilizó Martha? ¿Y que preparó con esa cantidad? ¿Qué cantidad de yogurt usó la señora Flores? ¿y en que la utilizó? ¿Qué cantidad de yogurt utilizó Octavio? ¿Cuántos litros de yogurt compró la señora Flores?	
¿Qué cantidad de yogurt sobra?	

Fuente: Tesis de Maestría de Matamoros Espinoza

Estimado estudiante lea detenidamente el ejercicio y resuelva.

La familia Cáceres por concepto de consumo de electricidad paga mensualmente S/ 85, por esta razón decide cambiar todos los focos de su vivienda por otros de bajo consumo e invierte S/120; no obstante, asegurar un ahorro en el consumo de un 15% y una duración media de 5 años frente al año que duran las convencionales.

Consultar en el recibo: ¿cuánto se paga por otros impuestos?

- Impuesto de electricidad
- Bomberos
- Aporte para la baja policía.

¿Qué porcentaje pagan por el IGV?

¿Merece la pena el cambio de focos?

¿En qué tiempo se recuperará la inversión?

Nota: Solicitar al estudiante con anticipación el recibo de consumo de electricidad de su familia

Jugando aprendo.

Solicitar a los estudiantes jugar con una hoja de papel, la misma que, se irá cortando en fracciones equivalentes, y realizar una representación gráfica de fracciones. (Previamente se entregará una hoja).

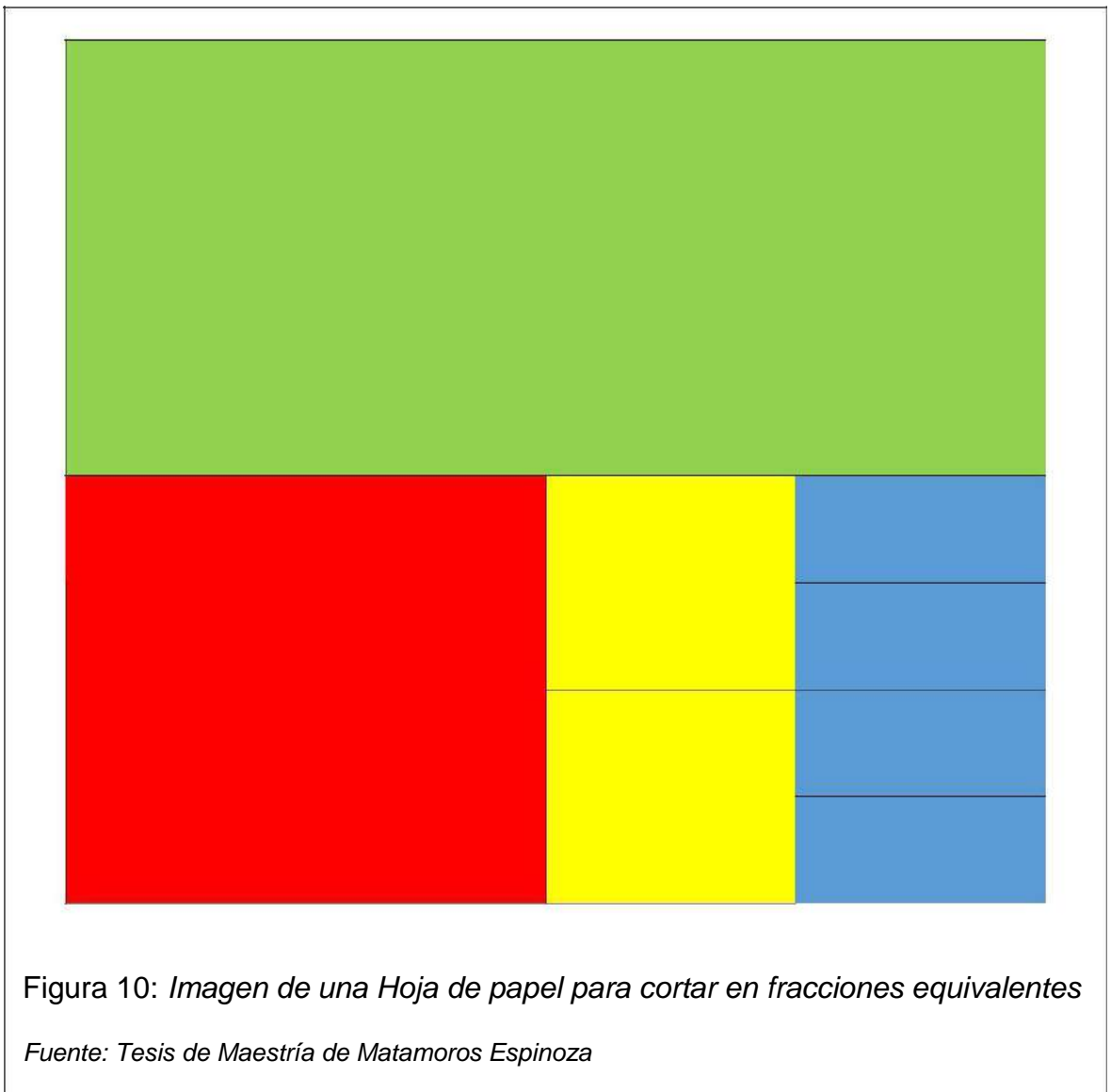


Tabla 17

Preguntas para construcción del escenario

CONSTRUYAMOS EL ESCENARIO		
N°	PREGUNTA	INFORMACION
1	¿Cuál es el problema?	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
2	¿Qué datos nos presenta el problema? ¿Qué conocimiento científico se requiere para resolver el problema	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
3	¿Qué alternativas de ahorro se puede sugerir a la Institución Educativa?	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
4	¿Qué otras soluciones se puede plantear?	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
5	¿Cuál sería la solución más conveniente de las alternativas?	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

Fuente: Elaboración propia

FUNCIONES TRIGONOMETRICAS

Tabla 18

Evaluación Diagnostica sobre Funciones Trigonométricas.

VERDE	CONOZCO EL TEMA
AMARILLO	CONOZCO ALGO DEL TEMA
ROJO	DESCONOZCO EL TEMA

CRITERIOS DE EVALUACION					1-
¿Que es una función trigonométrica?					
2-¿Clases de funciones trigonométricas'?					
3-¿Que es la función seno?					
4-¿Cómo lo encuentro?					
5-¿Qué relación se tiene entre seno y coseno?					
6-¿Cuáles son las principales funciones trigonométricas?					
7-¿Para qué sirve la tangente?					
8-¿Cuando el valor del seno es igual al valor del coseno'?					

Fuente: Elaboración propia.

- En los triángulos medir la longitud de sus lados
- Completar la tabla 19

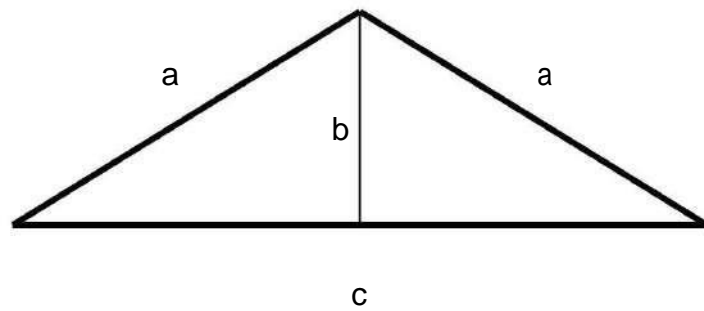
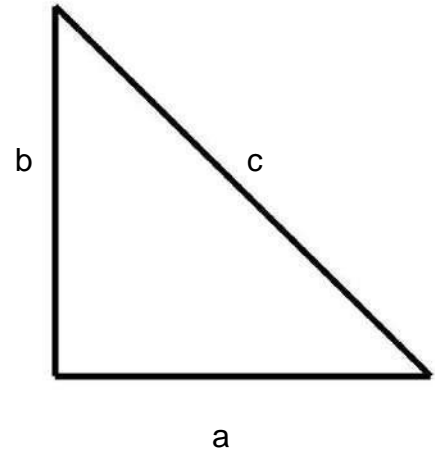
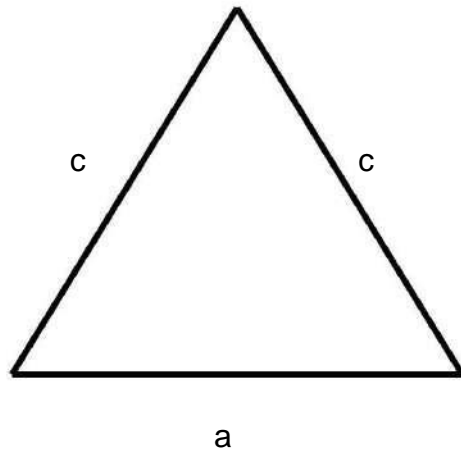


Figura 11: Triángulos para medición de sus lados

Fuente: *Elaboración propia*

- Completar la tabla con las medidas obtenidas en el anexo 10
- Calcular el valor de cada función
- Realizar dos conclusiones

Tabla 19:

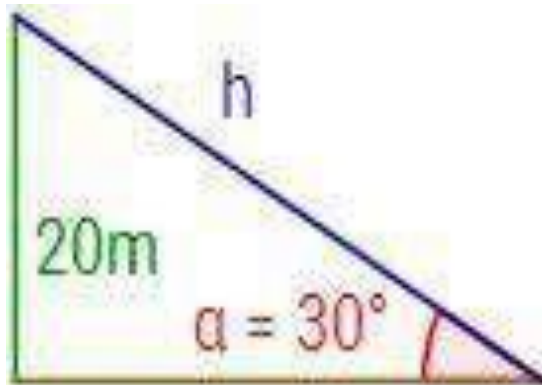
Calculo de las Funciones en base a medidas de los lados de los triángulos

DIMENSIONES	Triangulo 01	Triangulo 02	Triangulo 03
FUNCIÓN	a = b= c=	a = b= c=	a = b= c=
Seno			
Coseno			
Tangente			
Cotangente			
Secante			
Cosecante			

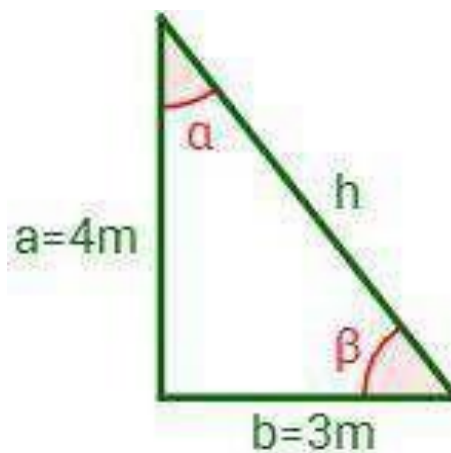
Fuente: Elaboración propia

Aplique las funciones trigonométricas adecuadas y resuelva el siguiente problema

- Se desea sujetar un poste de 20 metros de altura con un cable que parte de la parte superior del mismo hasta el suelo de modo que forme un ángulo de 30° . ¿Calcular el precio del cable si cada metro cuesta S/ 12?

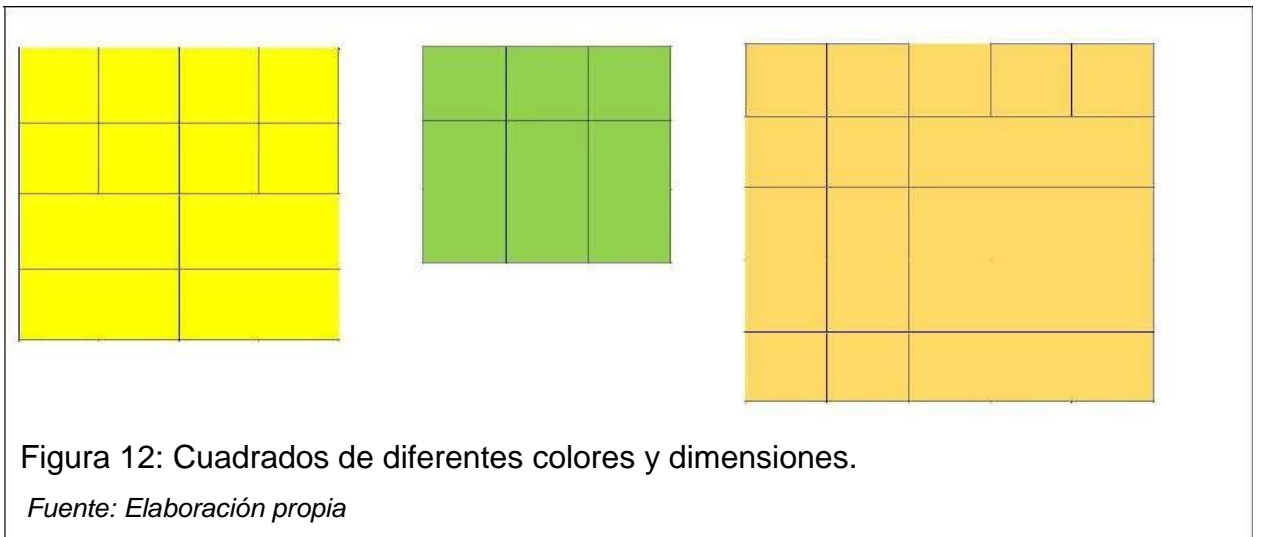


- Del siguiente triángulo rectángulo se conocen sus dos catetos: uno mide 4m y el otro mide 3m:

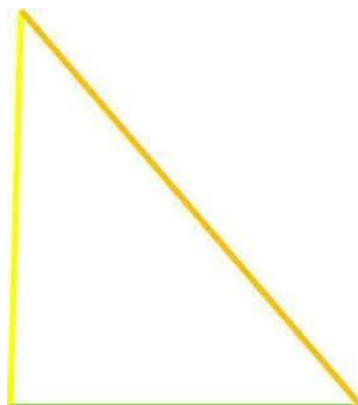


Utilizando material de apoyo.

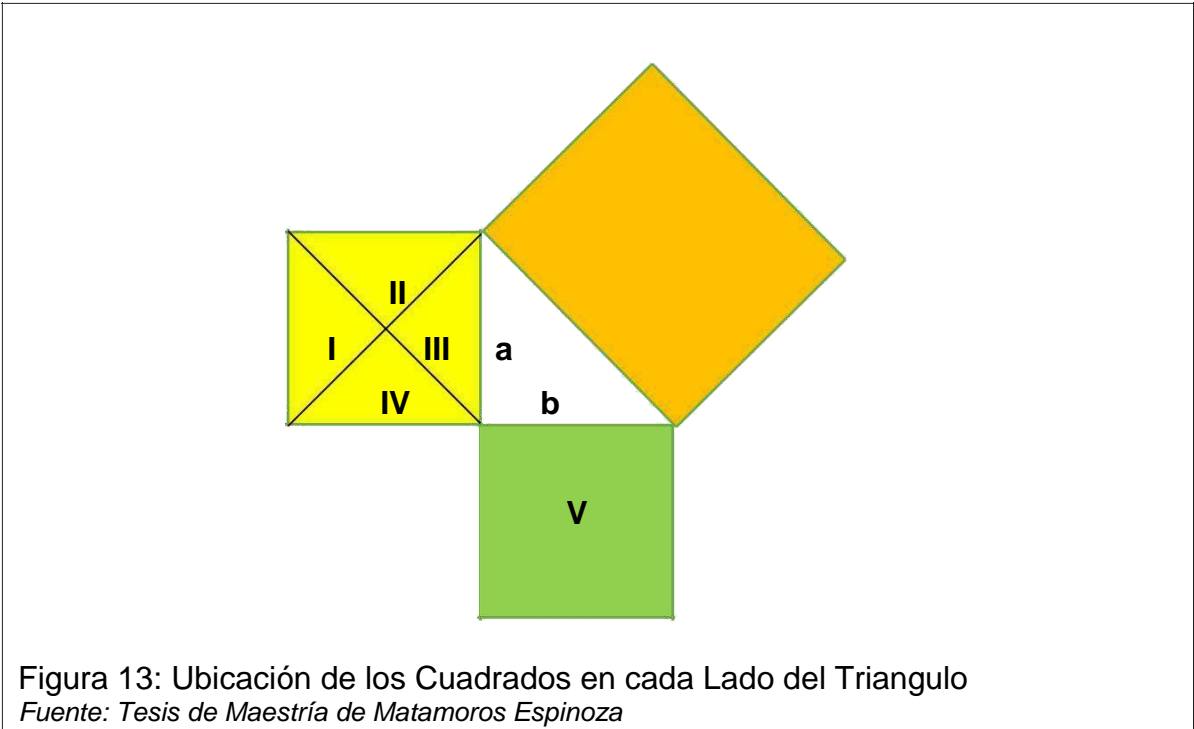
- Corte cada uno de los cuadrados



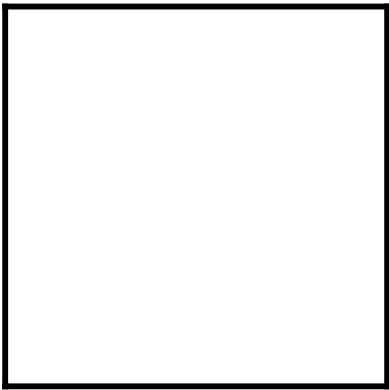
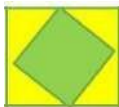
- Ubique los cuadrados en el lado del triángulo, tome en consideración el color



- Luego ubique los cuadrados amarillos y verdes, sobre los cuadrados naranjas. ¿Cuántos cuadrados le sobran?



Recorte las piezas del I al V, y con estos elementos arme el cuadrado de la hipotenusa ¿A qué conclusión arriba?



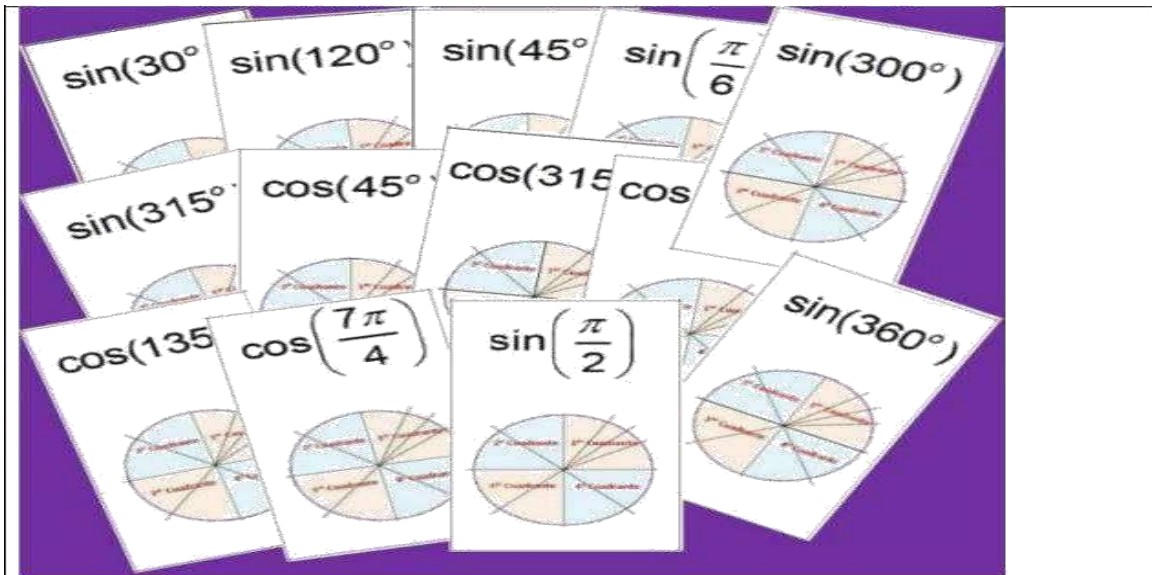


Figura 14: Baraja de Cartas con Senos y Cosenos de Ángulos Notables
 Fuente: <https://anagarciaazcarate.wordpress.com/2017/04/25/destrezas-algebraicas-con-exponentes/>

Observaciones:

Los alumnos empiezan también a utilizar indistintamente las unidades de grados y de radianes y deben aprender a pasar de unas a otras con facilidad.

Todo esto es lo que se pretende con esta baraja de cartas, si bien para no aumentar demasiado el número de cartas, sólo se trabaja con ella los senos y cosenos de los ángulos notables y sus correspondientes por reducción al primer cuadrante.

Material necesario: - Una baraja para cada equipo. - Una circunferencia trigonométrica por jugador. Reglas del juego: - Juego para dos, tres o cuatro jugadores. - Se reparten todas las cartas. Si hay cuatro jugadores, se descartan dos cartas al azar. - Cada jugador coloca sus cartas en un montón boca abajo. - En cada jugada, los jugadores descubrirán la carta que se encuentra encima de su montón. - La baza se la llevará el jugador que haya sacado la carta con el mayor valor. El ganador recoge todas las cartas y las coloca cerca de él. - Cuando se tiran dos cartas o más que tienen el mismo valor máximo, se dice que hay "batalla". En este caso, los jugadores con los valores iguales tirarán sobre su carta, la carta siguiente de su montón para desempatar. El ganador de la baza se lleva todas las cartas. - La partida termina cuando se acaban las cartas de los montones de cada jugador. - Gana el jugador que ha conseguido más cartas.

Valores aproximados de las razones de los ángulos notables: $\sqrt{2}/2 = 0.707$ $\sqrt{3}/2 = 0.866$

Responde las preguntas y descubre los datos necesarios para crear el escenario del problema

Tabla 20

Preguntas para construcción del Escenario del Problema

PREGUNTA	INFORMACION
¿Dónde ocurre el evento?	
¿Qué datos presenta el problema?	
¿Existen otras soluciones?	
¿Cuál de las soluciones es la más apropiada?	
¿Qué posibilidades se presenta?	
¿Qué conocimiento científico se requiere para resolver el problema?	
¿Qué otra cosa más podría agregar para mejorar la solución?	

Fuente: Elaboración propia

NÚMEROS ENTEROS Y COMPLEJOS

Tabla 21

Evaluación Diagnostica sobre Números Enteros y Complejos

VERDE	CONOZCO EL TEMA
AMARILLO	CONOZCO ALGO DEL TEMA
ROJO	DESCONOZCO EL TEMA

CRITERIOS DE EVALUACION			
1-¿Qué son números naturales?			
2--¿Que son números enteros?			
2-¿En qué consiste la ley de signos?			
3-¿Ubica los números naturales en la recta numérica?			
4-¿Qué son los números complejos?			
5-¿Conoces la historia del origen de los números complejos?			
6-¿La raíz cuadrada de un número negativo crees que tenga solución?			
7-¿Es lo mismo un numero imaginario que un número complejo?			
8-¿Cuando dos números complejos son iguales?			
9-¿tienes idea de cómo se representa un numero complejo?			

Fuente: Elaboración propia

Con la siguiente información complete los movimientos bancarios.

La familia Ramírez tiene una cuenta corriente en el banco Continental, una mañana el hijo de los señores Ramírez se acerca al banco a cambiar un cheque, la cajera le informa que no hay fondos suficientes en la cuenta. Muy preocupado va donde sus padres y empiezan a revisar detalladamente todas las cuentas.

El detalle de la cuenta es la siguiente:

El saldo a Noviembre 5 es de S/ 2000.00, el 10 de Noviembre se hace un depósito de S/180; el 12 de noviembre se gira un cheque de S/ 440.00 a la familia Pérez; en noviembre 15 se depositaron S/ 134.00, Noviembre 18 se

gira un cheque de S/250.00; noviembre 20 se paga la luz con un valor de S/80; en noviembre 23 se deposita S/ 100.00; Se paga un cheque de S/ 990.00 el 27 de noviembre, y otro cheque de S/ 790.00 el 27 de noviembre. ¿Cuál es el saldo al final del mes?; ¿el saldo es suficiente para cubrir un cheque de 235.00 soles?

MOVIMIENTOS BANCARIOS	
A FAVOR	EN CONTRA

Identifica en la vista grafica el numero complejo $6 + 3i$

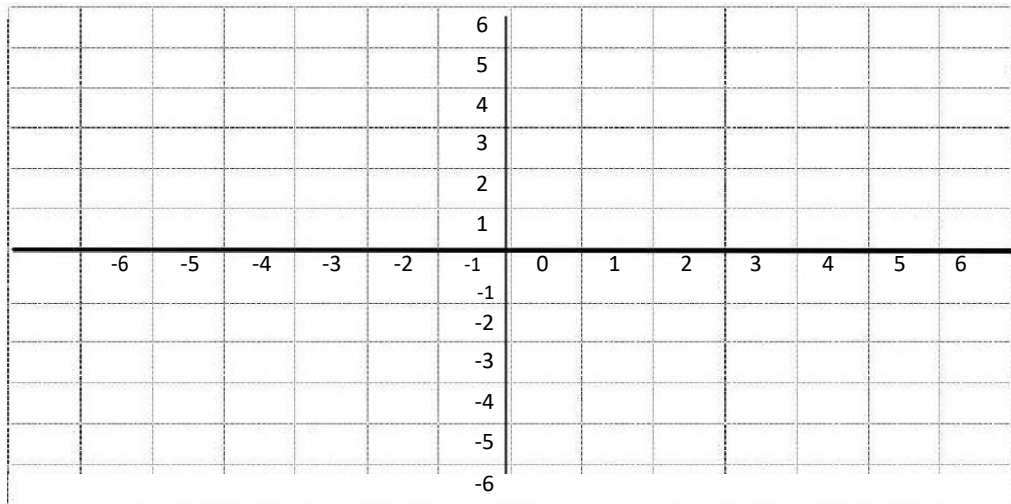


Figura 15 : Eje Cartesiano para representar Números Complejos
Fuente: Elaboración propia.

SIMULACIÓN DE COMERCIO \$ 1 000

Dinámica del comercio:

- Formar grupos.
- Entregar una cierta cantidad de dinero y mercadería.
- Los estudiantes deberán realizar una dinámica del comercio, similar a la que diariamente se enfrentan.
- Finalmente, cada grupo deberá realizar un balance de sus gastos.

Tabla 22

Simulación de Comercio

SIMULACION 1000					
COMPRAS			VENTAS		
N°	PRODUCTO	VALOR	N°	PRODUCTO	VENTA

Fuente: Tesis de Maestría de Matamoros Espinoza

EL ASCENSOR DE LOS ENTEROS

Este juego fue publicado por el Grupo cero de Valencia en su libro: “Matemáticas para la ESO”: Primer ciclo” Editorial Edelvives. Uno de los conceptos más importantes en el inicio del trabajo con los números enteros, es sin duda el de la recta numérica y los desplazamientos a lo largo de ella. El ejemplo de un rascacielos con varios sótanos y que tiene un ascensor que va recorriendo las distintas plantas es un contexto real que permite hacer una analogía clara con el cero de la recta numérica, la planta baja del edificio, y de un lado a otro del cero los pisos del edificio, que serán los números enteros positivos y los diversos sótanos que se corresponden con los negativos.

EDIFICIO.



Figura 16 : Edificio con varios sótanos y con un ascensor

Fuente : <https://anagarciaazcarate.wordpress.com/2017/04/25/destrezas-algebraicas-con-exponentes/>

Tabla 23

Plantilla para *Jugadores 1 y 2*

JUGADOR N° 01				
Planta de Salida	Resultado ROJO	Resultado VERDE	Suma	Planta de Llegada

JUGADOR N° 02				
Planta de Salida	Resultado ROJO	Resultado VERDE	Suma	Planta de Llegada

Fuente: <https://anarciaazcarate.wordpress.com/2017/04/25/destrezas-algebraicas-con-exponentes/>



Reglas del sistema de juego:



Juego para dos jugadores o dos equipos.

- Para empezar los jugadores colocan sus fichas en el tercer piso (+3).
- Por turno lanzan los dos dados y desplazan la ficha tantos pisos como, y en el sentido que, indique el resultado obtenido al sumar los dos valores obtenidos con los dados. Por ejemplo, si el dado rojo marca 1, y el dado verde marca 6 será: $(+6) + (-1) = (+5)$ El jugador debe ascender 5 pisos. - Si el resultado de una tirada supone que el ascensor se sale del edificio, el jugador pierde el turno y no se mueve. - Gana el que consigue llevar al ascensor a la planta baja. En cada jugada, los jugadores deben rellenar una tabla como la siguiente:

Tabla 24

Construyendo el Escenario del Problema

CONSTRUYAMOS EL ESCENARIO		
N°	PREGUNTA	INFORMACION
1	¿Dónde ocurre el problema?	
2	¿Qué datos nos presenta el problema? ¿Qué conocimiento científico se requiere para resolver el problema?	
3	¿Con que dificultades se encuentran los estudiantes encargados de la campaña	
4	¿Cómo reactivar la campaña pro- navidad del niño en el Instituto'?	
5	¿Qué ideas tienes para replicar esta campaña a nivel de otras institucionales?	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25

Evaluación diagnóstica sobre las Funciones Lógicas y Álgebra de Boole

VERDE	CONOZCO EL TEMA
AMARILLO	CONOZCO ALGO DEL TEMA
ROJO	DESCONOZCO EL TEMA

CRITERIOS DE EVALUACION			
1-¿Qué son funciones lógicas?			
2--¿Qué es una tabla de verdad?			
2-¿Cómo se relacionan las tablas de verdad con las funciones lógicas?			
3-¿Qué uso tiene el álgebra de Boole?			
4-¿Para qué sirven las funciones lógicas?			
5-¿Qué símbolos lógicos conoces?			
6-¿Qué idea tienes de la lógica de Boole?			
7-¿Los circuitos lógicos que tienen que ver con el álgebra de Boole?			

Fuente: Elaboración propia

Aplico lo que aprendo

ALARMA

Lamentablemente, el tema de la inseguridad de las grandes ciudades es moneda corriente en materia de noticia. Si bien no se pretende plantear una posible solución a una problemática tan difícil de abordar, con el siguiente ejemplo tal vez se puede ayudar a algún distraído que no cerró bien la puerta o la ventana de su casa para evitar un eventual robo o que una tormenta súbita arruine sus muebles. Se quiere diseñar un sistema de alarma que sonará únicamente en el caso en que ésta esté activada y la puerta no esté cerrada o cuando la ventana esté abierta pasadas las 6 de la tarde. Con tal objeto, definimos las siguientes variables booleanas: a = estado de la alarma p = estado de la puerta v = estado de la ventana h = hora. Éstas son nuestras variables de entrada que pueden tomar los siguientes valores: $a=1$ si la alarma está activada y $a=0$ si está desactivada $p=1$ si la puerta está cerrada y $p=0$ si está abierta $v=1$ si la ventana está cerrada y $v=0$ si está abierta $h=1$ si pasaron las 6 de la tarde y $h=0$ en caso contrario. La variable de salida será denotada por x que tendrá valor 1 si suena la alarma y 0 si no. Armamos la tabla de verdad de la función **booleana** $x = a \cdot p' + v' \cdot h$

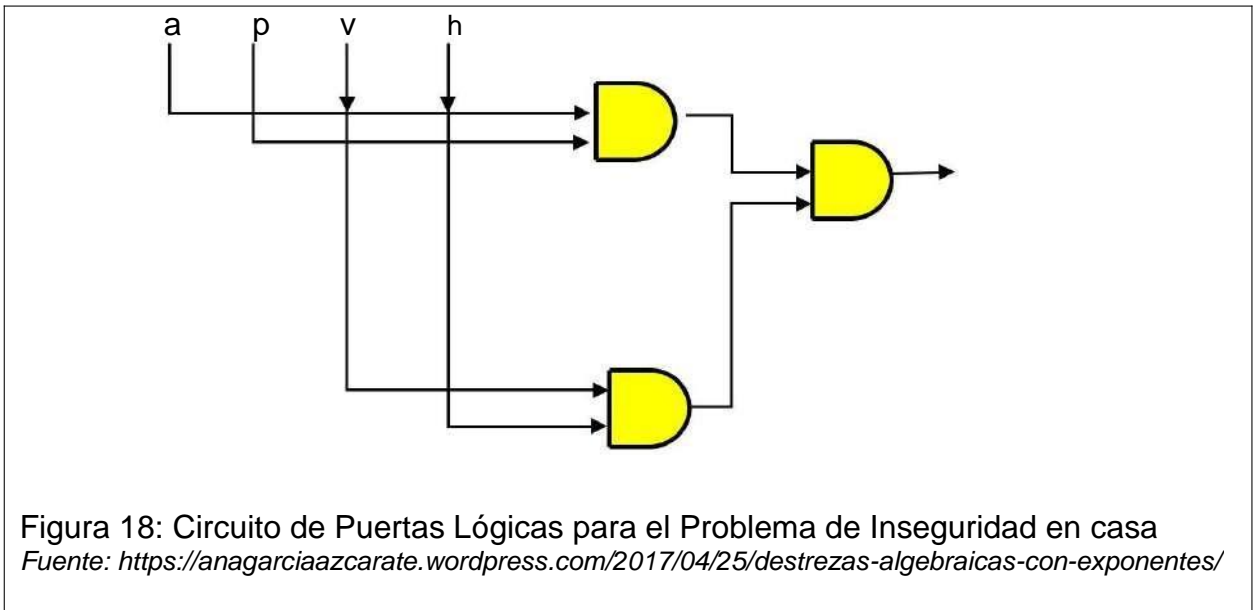
Tabla 26

Tabla de Verdad

A	p	V	h	X
1	1	1	1	
1	1	1	0	
1	1	0	1	
1	1	0	0	
1	0	1	1	
1	0	1	0	
1	0	0	1	
1	0	0	0	
0	1	1	1	
0	1	1	0	
0	1	0	1	
0	1	0	0	
0	0	1	1	
0	0	1	0	
0	0	0	1	
0	0	0	0	

Fuente: <https://anagarciaazcarate.wordpress.com/2017/04/25/destrezas-algebraicas-con-exponentes/>

De este modo, el circuito está dado por:



Jugando Aprendo

Después de tanto lenguaje matemático, todos quisiéramos hacer un recreo, ¿verdad? Pero un recreo amerita tomar un cafecito o algo similar dependiendo de las preferencias del consumidor. Supongamos que queremos diseñar una máquina que suministre café, té o leche sin ninguna combinación entre ellos. Debemos tener una tecla para cada elección que será nuestra entrada (input) de acuerdo al gusto de la persona que desee usar la máquina. Para ello definimos tres variables de entrada y los dos únicos posibles estados para cada una de ellas, de la siguiente manera: c = tecla de café ($c=1$ si es presionada y $c=0$ si no es presionada) t = tecla de té ($t=1$ si es presionada y $t=0$ si no es presionada) l = tecla de leche ($l=1$ si es presionada y $l=0$ si no es presionada) Definimos además la variable de salida (output) x = verificación de la elección ($x=1$ si la entrada es aceptable y entonces se efectúa el pedido y $x=0$ si la entrada es incorrecta y entonces se enciende una luz de error) Veamos la siguiente tabla de verdad (tabla 1) para este modelo: La expresión booleana que describe esta situación es: $x = c \cdot t' \cdot l' + c' \cdot t \cdot l' + c' \cdot t' \cdot l$. Observar que, en caso de ser posible, uno intentaría simplificar la función booleana.

Luego, tenemos el siguiente circuito asociado:

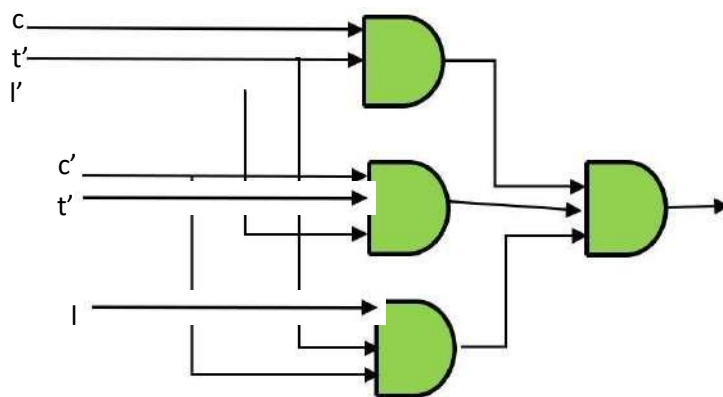


Figura 19: Circuito de Puertas Lógicas que Representan la Situación Problema

Fuente: <https://anagarciaazcarate.wordpress.com/2017/04/25/destrezas-algebraicas-con-exponentes/>

EL PANAL ALGEBRAICO

Actividad:

Se trata de un crucigrama numérico formado por celdas hexagonales como las de las abejas y donde las definiciones para rellenar las casillas con números, son expresiones algebraicas. Razonando y calculando paso a paso, tienes que determinar los números representados por las letras a, b, c,... y rellenar las casillas del panal, teniendo en cuenta que: Hay que poner una cifra por casilla. Cada letra representa un número natural distinto de cero y menor que 20. Letras diferentes representan números diferentes.

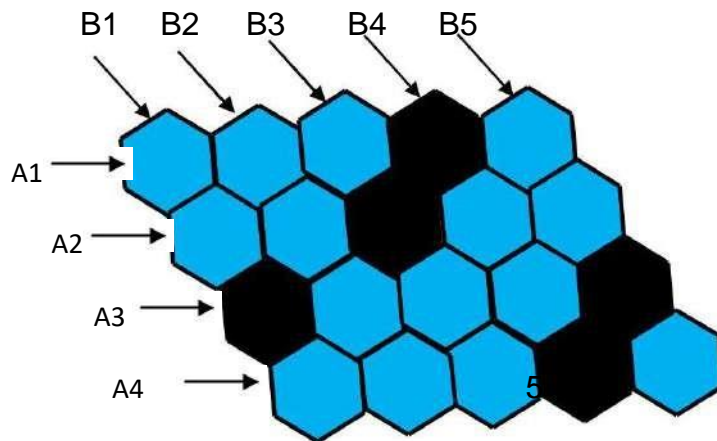


Figura 20 : Crucigrama tipo Panal Algebraico

Fuente: <https://anagarciaazcarate.wordpress.com/2017/04/25/destrezas-algebraicas-con-exponentes/>

Cuando acabes, rellena esta tabla con tus resultados:

A	_	b	C	d	X	_	y	U	_	_

LINEAS A

A1	A2	A3	A4
$(10b+1)^2 + 2; ab$	$c^2; (a+x)^2$	11 Cm	$(ac+y)^2; \frac{y+x}{2}$

LINEAS B

B1	B2	B3	B4	B5
$x+c+1; ac-u^2$	$(d^2+1)^2+19$	$d-y; 11x$	$10(a+c)-5$	$xy; 2a+1$

POSIBLES AYUDAS

1. Fíjate primero en el dato de la casilla con un 5 y deduce el valor de a.
2. Fijándote en la casilla a. b , ¿Qué posibles valores puede tomar b?
3. ¿Qué relación existe entre x e y? ¿Qué posibles valores pueden tomar x e y?
4. ¿Qué valores puede entonces tomar B5: x. y ? 5. ¿Cuál es el máximo valor que puede tomar la expresión B1: $x + c + 1$? etc... etc..

Tabla 27

Construyendo el escenario del problema

CONSTRUYAMOS EL ESCENARIO		
N°	PREGUNTA	INFORMACION
1	¿Dónde ocurre el problema?	
2	¿Qué datos nos presenta el problema? ¿Qué conocimiento científico se requiere para resolver el problema?	
3	¿Con que dificultades se encuentran los estudiantes?	
4	¿Qué estrategias utilizarías para resolver el problema?	
5	¿Qué nuevas ideas tienes para solucionar de una forma más rápida el problema?	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 28

Rúbrica de Autoevaluación

Criterios de evaluación	Siempre	Casi siempre	A veces	Rara vez	No se observa
Me interesa aprender cosas nuevas					
Soy participativo					
Soy responsable					
Soy reflexivo					
Soy organizado					
Tengo capacidad de síntesis					
Tengo capacidad de análisis					
Puedo argumentar más ideas					
Puedo tomar decisiones por mi cuenta					
Sé cómo resolver los problemas que se me presenten					
Conozco mis fortalezas y debilidades					
Se manejar adecuadamente mi tiempo					
Me preparo antes de una exposición					
Me expreso con claridad					
Aporto a mi equipo de trabajo con ideas e información relevante					
Colaboro y participo activamente en mi equipo de trabajo					
Escucho y respeto las opiniones de los compañeros					
Me comprometo con mi equipo de trabajo					
Fomento la participación de todos los integrantes de mi equipo de trabajo					
Aplico los conocimientos adquiridos con anterioridad					
Entiendo los objetivos de aprendizaje					
Entiendo el problema planteado por el docente					
Sé cómo plantear y probar una hipótesis					

Fuente: Tesis de Maestría de Matamoros Espinoza.

Tabla 29

Rúbrica de Heteroevaluación

Criterios de evaluación	Siempre	Casi siempre	A veces	Rara vez	No se observa
Demuestra iniciativa					
Demuestra curiosidad					
Demuestra organización					
Es participativo					
Es colaborativo					
Es responsable					
Aporta con ideas e información					
Escucha y muestra respeto por las opiniones de los compañeros					
Fomenta la participación de todos los integrantes del equipo					
Estimula el desarrollo de los compañeros					
Se compromete con el equipo de trabajo					

Fuente: Tesis de Maestría de Matamoros Espinoza.

Tabla 30

Rúbrica de Heteroevaluación

Criterios de evaluación	Siempre	Casi siempre	A veces	Rara vez	No se observa
Aplica los conocimientos previos					
Entiende los objetivos de aprendizaje					
Es capaz de plantear y probar una hipótesis					
Demuestra iniciativa					
Demuestra organización					
Demuestra capacidad de síntesis					
Demuestra capacidad de análisis					
Demuestra capacidad de argumentación					
Demuestra capacidad de reflexión					
Demuestra capacidad de toma de decisiones					
Muestra una adecuada gestión del tiempo					
Muestra capacidad para resolver problemas					
Trabaja y colabora activamente en equipo de trabajo					
Entiende el problema					
El trabajo presentado tiene una estructura adecuada					
Las fuentes de información empleadas son adecuadas					
La calidad y cantidad de la información es adecuada					
Usa adecuadamente los términos					
Muestra preparación para la exposición					
Se expresa con claridad					
Utiliza material relevante					

Fuente: Tesis de Maestría de Matamoros Espinoza.

Tabla 31

Rúbrica para evaluar actividades o ejercicios matemáticos

CATEGORIA	20	15	10	5
Conceptos Matemáticos	Como resolvió el ejercicio, demuestra total entendimiento del concepto matemático.	Como resolvió el ejercicio, demuestra mucho entendimiento del concepto matemático.	Como resolvió el ejercicio, demuestra algún entendimiento del concepto matemático.	Como resolvió el ejercicio, no demuestra mucho entendimiento del concepto matemático.
Estrategia	Siempre usa estrategias/procedimientos efectivos y eficientes para resolver los ejercicios	Usualmente usa estrategias/procedimientos efectivos y eficientes para resolver los ejercicios	A veces usa estrategias/procedimientos efectivos y eficientes para resolver los ejercicios	Casi nunca usa estrategias/procedimientos efectivos y eficientes para resolver los ejercicios
Completo	Los ejercicios están completos	Todos los ejercicios están completos menos dos.	Los ejercicios no están completos	No presenta
Organización	El trabajo es presentado de una manera clara y organizada que es siempre fácil de leer.	El trabajo es presentado de una manera clara organizada pero con mínima dificultad de entendimiento	El trabajo es presentado de una manera clara y organizada pero muchas veces difícil de entender.	El trabajo no está claro y es desorganizado . Es difícil saber cuál es el procedimiento realizado para llegar a los resultados si los hay

Fuente: Tesis de Maestría de Matamoros Espinoza.

ESQUEMA GRAFICO DE LA PROPUESTA

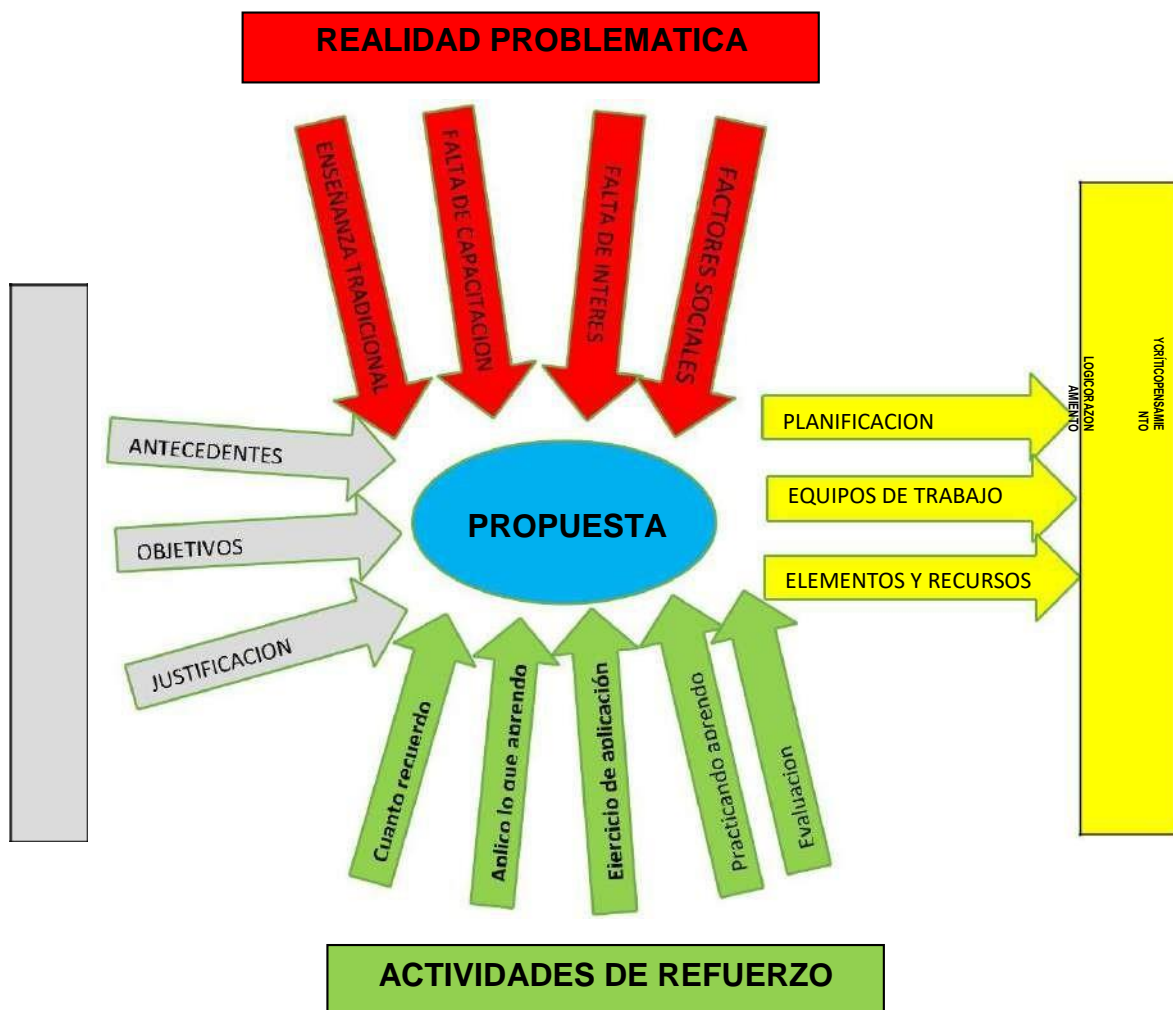


Figura 21: Esquema Gráfico de la Propuesta

Fuente: *Elaboración propia*

**EVIDENCIA DE APLICACIÓN DE INSTRUMENTO
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

Cuestionario dirigido a estudiantes de la Unidad Didáctica de matemáticas de la Carrera Profesional de Electrónica Industrial del Instituto Superior Tecnológico Publico "República Federal de Alemania"

Objetivo: Recoger información sobre la utilidad de una guía didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, aplicado a los estudiantes de la carrera profesional de electrónica Industrial

Indicaciones: Estimado(a) estudiante: Lea con atención cada una de las preguntas de la siguiente encuesta, y marque la respuesta que crea es la adecuada con una "X" en el círculo respectivo.

Fecha:.....

I. Datos demográficos

Género: Masculino () Femenino ()

N°	ITEMS	1	2	3	4
	VARIABLE I				
	II. Conocimientos				
1	¿En las sesiones de clase el docente hace preguntas para conocer si Ud. Tiene o aparenta alguna dificultad de aprendizaje?		X		
2	¿Los estudiantes expresan y desarrollan sus propios criterios por invitación del docente de matemáticas?			X	
	III. Habilidades				
3	¿El docente de matemáticas utiliza material de apoyo adecuado para la mejor comprensión del o los problemas?		X		
4	¿La resolución de problemas es explicado por el docente de matemáticas de una manera adecuada paso por paso hasta obtener la respuesta?			X	
5	¿Los problemas que plantea el docente de matemáticas, tienen un carácter realista?		X		
	IV. Actitudes				
6	¿Ud. Como estudiante guarda respeto a su profesor y a sus compañeros?				X

VARIABLE D					
V. Analisis					
7	¿En las sesiones de aprendizaje de matemáticas Ud. Se expresa libremente desarrollando sus criterios de analisis?			X	
8	¿Considera Ud. Que las sesiones de clase de matemáticas son diseñados para propugnar el desarrollo del criterio de analisis del estudiante?		X		
VI. Inferencia					
9	¿Considera Ud. Que las sesiones de clase de matemáticas son diseñados para desarrollar en el estudiante la argumentación?			X	
10	¿Considera Ud. Que está en la capacidad de poder inferir de acuerdo a los temas tratados?		X		
VII. Indagación					
11	¿Considera Ud. qué una guía metodológica propuesta por el docente, permitirá, al estudiante fortalecer su capacidad de razonamiento y de pensar por sí mismo mediante la resolución de problemas?				X
12	¿Considera Ud. que una guía metodológica didáctica servirá para fortalecer en el estudiante la capacidad de pensar, de proponer y resolver problemas?				X
VIII. Comunicación					
13	¿Considera Ud. Que una guía metodológica didáctica le servirá al estudiante, como apoyo para facilitar el desarrollo del pensamiento crítico?			X	
14	¿Considera Ud. que una guía metodológica didáctica le servirá como apoyo en la búsqueda de un mayor interés en los temas matemáticos				X
15	¿Considera Ud. que es importante que el estudiante trabaje en forma colaborativa con sus compañeros?				X
IX. Evaluación					
16	¿Considera Ud. que es importante que el estudiante también evalué a sus compañeros?			X	

Gracias por su colaboración.

➤ **Validación de los Instrumentos**

VALIDACION DE INSTRUMENTO POR EL EXPERTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO

CUESTIONARIO TIPO LIKERT PARA RECIBIR INFORMACIÓN SOBRE LA UTILIDAD DE UNA GUÍA DIDÁCTICA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS BASADO EN PROBLEMAS PARA DESARROLLAR EL PENSAMIENTO CRÍTICO EN ESTUDIANTES DE ELECTRONICA DEL IESTP "RFA" - CHICLAYO

Instructivo

Marque con una aspa el recuadro que corresponda a su respuesta y según su criterio investigativo, y escriba en los espacios en blanco sus observaciones y sugerencias, respecto a los ítems que propone el investigador.

Se empleó los siguientes criterios de evaluación:

A. De acuerdo	B. En desacuerdo
---------------	------------------


Nº	Aspectos a Considerar	A	B
1	Las preguntas responden a los objetivos de la investigación	/	
2	Los ítems miden las variables de estudio	/	
3	El instrumento persigue los fines del objetivo general	/	
4	El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos	/	
5	Las ideas planteadas son relevantes del tema	/	
6	Hay claridad en la elaboración de los ítems	/	
7	Las preguntas responden a un orden lógico	/	
8	El número de ítems por dimensiones es el adecuado	/	
9	El número de ítems por indicador es el adecuado	/	
10	La secuencia planteada es adecuada	/	
11	Las preguntas deben ser mejoradas	/	
12	Las preguntas son de contenido pertinente respecto al tema	/	
13	Considera que son suficientes los ítems propuestos	/	

Explique al final

Observaciones	sugerencias

Firma y Nombre del Experto:

Grado de estudios:


 José Antonio Fernández Vera
 DNI: 16690189

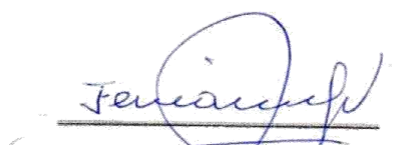
En la Universidad Cesar Vallejo-Filial Chiclayo se está realizando una investigación dirigida a "Proponer una Guía Didáctica de aprendizaje basado en problemas para desarrollar el Pensamiento Crítico en el área de matemáticas en los estudiantes de Electrónica Industrial del Instituto de Educación Superior Tecnológica República Federal de Alemania –Chiclayo". Por tal motivo se requiere de su reconocida experiencia, para corroborar que la propuesta de esta investigación genera los resultados establecidos en la hipótesis. Su información será estrictamente confidencial. Se agradece por el tiempo invertido.

1-En la tabla siguiente, se propone una escala del 1 al 5, que va en orden ascendente del desconocimiento al conocimiento profundo. Marque con una "X" conforme considere su conocimiento sobre el tema de la tesis evaluada,

1 Ninguno	2 Poco	3 Regular	4 Alto	5 Muy alto
--------------	-----------	--------------	-----------	---------------

2. Sírvase marcar con una "X" las fuentes que considere han influenciado en su conocimiento sobre el tema, en un grado alto, medio o bajo.

FUENTES DE ARGUMENTACION	GRADO DE INFLUENCIA DE CADA UNA DE LAS FUENTES EN SUS CRITERIOS		
	A (ALTO)	M (MEDIO)	B (BAJO)
a) Analisis teóricos realizados (AT)		✓	
b) Experiencia como profesional (EP)		✓	
c) Trabajos estudiados de autores nacionales (AN)		✓	
d) Trabajos estudiados de autores extranjeros (AE)		✓	
e) Conocimientos personales sobre el estado del problema de investigación (CP)		✓	
f) Su intuición (I)		✓	


 Firma del entrevistado
 DNI 16690189

Anexo: Hoja de vida.


Estimado (a) experto(a):

Con el objetivo de corroborar que la hipótesis de una investigación es correcta, se le solicita realizar la evaluación siguiente:

1. ¿Considera adecuada y coherente la estructura de la propuesta?
Adecuada Poco adecuada Inadecuada
2. ¿Considera que cada parte de la propuesta se orienta hacia el logro del objetivo planteado en la investigación?
Totalmente Un poco Nada
3. ¿En la investigación se han considerado todos los aspectos necesarios para resolver el problema planteado?
Todos Algunos Pocos Ninguno
4. ¿Considera que la propuesta generara los resultados establecidos en la hipótesis?
Totalmente Un poco Ninguno
5. ¿Cómo calificaría cada parte de la propuesta?

N°	Aspecto/Dimensión/ Estrategia	Excelente	Buena	Regular	Inadecuada
1	Medición de conocimientos previos		<input checked="" type="checkbox"/>		
2	Las motivaciones		<input checked="" type="checkbox"/>		
3	Las problematizaciones		<input checked="" type="checkbox"/>		
4	La didáctica		<input checked="" type="checkbox"/>		
5	La evaluación.		<input checked="" type="checkbox"/>		

6. ¿Cómo calificaría a toda la propuesta?
Excelente Buena Regular Inadecuada
7. ¿Qué sugerencias le haría a los autores de la investigación para lograr los objetivos trazados en la investigación?


Firma del entrevistado
D. N. 11190189

VALIDACION DE INSTRUMENTO POR EL EXPERTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO

cuestionario Tipo Likert para Recoger Información sobre la utilidad de una guía Didáctica en el proceso de Enseñanza Aprendizaje de las Matemáticas basado en Problemas para desarrollar el Pensamiento Crítico en estudiantes de electrónica del IESTP-RFA Chiclayo.

Instructivo

Marque con una aspa el recuadro que corresponda a su respuesta y según su criterio investigativo, y escriba en los espacios en blanco sus observaciones y sugerencias, respecto a los ítems que propone el investigador.

Se empleó los siguientes criterios de evaluación:

A. De acuerdo	B. En desacuerdo
---------------	------------------

N°	Aspectos a Considerar		A	B
1	Las preguntas responden a los objetivos de la investigación		✓	
2	Los ítems miden las variables de estudio		✓	
3	El instrumento persigue los fines del objetivo general		✓	
4	El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos		✓	
5	Las ideas planteadas son relevantes del tema		✓	
6	Hay claridad en la elaboración de los ítems		✓	
7	Las preguntas responden a un orden lógico		✓	
8	El número de ítems por dimensiones es el adecuado		✓	
9	El número de ítems por indicador es el adecuado		✓	
10	La secuencia planteada es adecuada		✓	
11	Las preguntas deben ser mejoradas			✓
12	Las preguntas son de contenido pertinente respecto al tema		✓	
13	Considera que son suficientes los ítems propuestos		✓	

Explique al final

Observaciones	sugerencias

Firma y Nombre del Experto:

Grado de estudios:

IESTP "REPÚBLICA FEDERAL DE ALEMANIA"


Mg. Norma Cecilia Barrantes
 Jefe (e) de Electrotecnia Industrial
 DNI: 16484583

En la Universidad Cesar Vallejo-Filial Chiclayo se está realizando una investigación dirigida a "Proponer una Guía Didáctica de aprendizaje basado en problemas para desarrollar el Pensamiento Crítico en el área de matemáticas en los estudiantes de Electrónica Industrial del Instituto de Educación Superior Tecnológica República Federal de Alemania -Chiclayo". Por tal motivo se requiere de su reconocida experiencia, para corroborar que la propuesta de esta investigación genera los resultados establecidos en la hipótesis. Su información será estrictamente confidencial. Se agradece por el tiempo invertido.

1-En la tabla siguiente, se propone una escala del 1 al 5, que va en orden ascendente del desconocimiento al conocimiento profundo. Marque con una "X" conforme considere su conocimiento sobre el tema de la tesis evaluada,

1 Ninguno	2 Poco	3 Regular	4 Alto	5 Muy alto
--------------	-----------	--------------	-----------	---------------

2. Sirvase marcar con una "X" las fuentes que considere han influenciado en su conocimiento sobre el tema, en un grado alto, medio o bajo.

FUENTES DE ARGUMENTACION	GRADO DE INFLUENCIA DE CADA UNA DE LAS FUENTES EN SUS CRITERIOS		
	A (ALTO)	M (MEDIO)	B (BAJO)
a) Analisis teóricos realizados (AT)	X		
b) Experiencia como profesional (EP)	X		
c) Trabajos estudiados de autores nacionales (AN)	X		
d) Trabajos estudiados de autores extranjeros (AE)		X	
e) Conocimientos personales sobre el estado del problema de investigación (CP)	X		
f) Su intuición (I)	X		

IESTP "REPÚBLICA FEDERAL DE ALEMANIA"

 Mg. Patricia Sotelo Barturen
 Firma del entrevistado
 DNI: 16484583

Anexo: Hoja de vida.

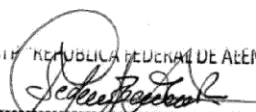
Estimado (a) experto(a):

Con el objetivo de corroborar que la hipótesis de una investigación es correcta, se le solicita realizar la evaluación siguiente:

1. ¿Considera adecuada y coherente la estructura de la propuesta?
 Adecuada Poco adecuada _____ Inadecuada _____
2. ¿Considera que cada parte de la propuesta se orienta hacia el logro del objetivo planteado en la investigación?
 Totalmente Un poco _____ Nada _____
3. ¿En la investigación se han considerado todos los aspectos necesarios para resolver el problema planteado?
 Todos Algunos _____ Pocos _____ Ninguno _____
4. ¿Considera que la propuesta generara los resultados establecidos en la hipótesis?
 Totalmente Un poco _____ Ninguno _____
5. ¿Cómo calificaría cada parte de la propuesta?

N°	Aspecto/Dimensión/ Estrategia	Excelente	Buena	Regular	Inadecuada
1	Medición de conocimientos previos		X		
2	Las motivaciones		X		
3	Las problematizaciones		X		
4	La didáctica		X		
5	La evaluación.		X		

6. ¿Cómo calificaría a toda la propuesta?
 Excelente _____ Buena Regular _____ Inadecuada _____
7. ¿Qué sugerencias le haría a los autores de la investigación para lograr los objetivos trazados en la investigación?

REPUBLICA FEDERAL DE ALEMANIA

 Firma del entrevistado
 Jefe (e) de Electrotecnia Industrial

VALIDACION DE INSTRUMENTO POR EL EXPERTO

NOMBRE DEL INSTRUMENTO

Cuestionario Tipo Likert para Recoger Información Sobre la utilidad de una guía Didáctica en el proceso de Enseñanza Aprendizaje de las Matemáticas basado en Problemas para Desarrollar el Pensamiento Crítico en Estudiantes de Electrónica del IESTP "RFA" - CHICLAYO.
Instructivo

Marque con una aspa el recuadro que corresponda a su respuesta y según su criterio investigativo, y escriba en los espacios en blanco sus observaciones y sugerencias, respecto a los ítems que propone el investigador.

Se empleó los siguientes criterios de evaluación:

A. De acuerdo	B. En desacuerdo
---------------	------------------

N°	Aspectos a Considerar		A	B
1	Las preguntas responden a los objetivos de la investigación		x	
2	Los ítems miden las variables de estudio		x	
3	El instrumento persigue los fines del objetivo general		x	
4	El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos		x	
5	Las ideas planteadas son relevantes del tema		x	
6	Hay claridad en la elaboración de los ítems		x	
7	Las preguntas responden a un orden lógico		x	
8	El número de ítems por dimensiones es el adecuado			x
9	El número de ítems por indicador es el adecuado		x	
10	La secuencia planteada es adecuada		x	
11	Las preguntas deben ser mejoradas		x	
12	Las preguntas son de contenido pertinente respecto al tema		x	
13	Considera que son suficientes los ítems propuestos		x	

Explique al final

Observaciones	sugerencias

Firma y Nombre del Experto:



Grado de estudios:

Mg. Ing° José Santos Guarniz Montoya
INGENIERO CIVIL
C.L.P. 29708

En la Universidad Cesar Vallejo-Filial Chiclayo se está realizando una investigación dirigida a "Proponer una Guía Didáctica de aprendizaje basado en problemas para desarrollar el Pensamiento Crítico en el área de matemáticas en los estudiantes de Electrónica Industrial del Instituto de Educación Superior Tecnológica República Federal de Alemania –Chiclayo". Por tal motivo se requiere de su reconocida experiencia, para corroborar que la propuesta de esta investigación genera los resultados establecidos en la hipótesis. Su información será estrictamente confidencial. Se agradece por el tiempo invertido.

1-En la tabla siguiente, se propone una escala del 1 al 5, que va en orden ascendente del desconocimiento al conocimiento profundo. Marque con una "X" conforme considere su conocimiento sobre el tema de la tesis evaluada,

1 Ninguno	2 Poco	3 Regular	4 Alto	5 Muy alto
--------------	-----------	--------------	-----------	---------------

2. Sirvase marcar con una "X" las fuentes que considere han influenciado en su conocimiento sobre el tema, en un grado alto, medio o bajo.

FUENTES DE ARGUMENTACION	GRADO DE INFLUENCIA DE CADA UNA DE LAS FUENTES EN SUS CRITERIOS		
	A (ALTO)	M (MEDIO)	B (BAJO)
a) Analisis teóricos realizados (AT)	x		
b) Experiencia como profesional (EP)	x		
c) Trabajos estudiados de autores nacionales (AN)	x		
d) Trabajos estudiados de autores extranjeros (AE)	x		
e) Conocimientos personales sobre el estado del problema de investigación (CP)	x		
f) Su intuición (I)		x	



Firma del entrevistado

Mg. Ing° José Santos Guarniz Montoya
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 29708

Anexo: Hoja de vida.

Estimado (a) experto(a):

Con el objetivo de corroborar que la hipótesis de una investigación es correcta, se le solicita realizar la evaluación siguiente:

1. ¿Considera adecuada y coherente la estructura de la propuesta?

Adecuada Poco adecuada _____ Inadecuada _____

2. ¿Considera que cada parte de la propuesta se orienta hacia el logro del objetivo planteado en la investigación?

Totalmente Un poco _____ Nada _____

3. ¿En la investigación se han considerado todos los aspectos necesarios para resolver el problema planteado?

Todos Algunos _____ Pocos _____ Ninguno _____

4. ¿Considera que la propuesta generara los resultados establecidos en la hipótesis?

Totalmente Un poco _____ Ninguno _____

5. ¿Cómo calificaría cada parte de la propuesta?

Nº	Aspecto/Dimensión/ Estrategia	Excelente	Buena	Regular	Inadecuada
1	Medición de conocimientos previos		<input checked="" type="checkbox"/>		
2	Las motivaciones		<input checked="" type="checkbox"/>		
3	Las problematizaciones	<input checked="" type="checkbox"/>			
4	La didáctica		<input checked="" type="checkbox"/>		
5	La evaluación.		<input checked="" type="checkbox"/>		

6. ¿Cómo calificaría a toda la propuesta?

Excelente _____ Buena Regular _____ Inadecuada _____

7. ¿Qué sugerencias le haría a los autores de la investigación para lograr los objetivos trazados en la investigación?


Firma del entrevistado

Mg. Ing° José Santos Guarniz Montoya
INGENIERO CIVIL
C.L.P. 29708

➤ Matriz de Consistencia

TÍTULO	PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICO	HIPÓTESIS	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	MÉTODOS Y TÉCNICAS	POBLACIÓN Y MUESTRA	VARIABLES E INDICADORES
Aprendizaje basado en problemas para desarrollar el pensamiento crítico en estudiantes de electrónica del IESTP "República Federal de Alemania"	<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿En qué medida una guía de Aprendizaje basado en problemas desarrolla el pensamiento crítico en el área de matemáticas en estudiantes de electrónica industrial del IESTP "República Federal de Alemania" de Chiclayo?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>.Proponer una guía didáctica de aprendizaje basado en problemas para desarrollar el pensamiento crítico en el área de matemáticas en los estudiantes de Electrónica Industrial del Instituto de Educación Superior Tecnológica "República Federal de Alemania"-Chiclayo en el año lectivo 2018-II</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Examinar el nivel de pensamiento crítico en el proceso de aprendizaje de matemática, que presentan los estudiantes de Electrónica Industrial del Instituto de Educación Superior Tecnológica "República Federal de Alemania"-Chiclayo en el año lectivo 2018-II - Describir las metodologías aplicadas por los docentes de matemáticas de electrónica industrial del IESTP "República Federal de Alemania"-2018-II - Explicar la importancia de desarrollar el Pensamiento Crítico en matemática en los estudiantes de Electrónica industrial del Instituto de Educación Superior Tecnológica "República Federal de Alemania"-Chiclayo en el año lectivo 2018-II - Formular una guía didáctica de Aprendizaje Basado en Problemas para mejorar la capacidad de razonamiento en el área de matemáticas en los estudiantes de Electrónica Industrial del Instituto de Educación Superior Tecnológica "República Federal de Alemania"-Chiclayo en el año lectivo 2018-II . - Validar la propuesta didáctica de aprendizaje basado en problemas para mejorar la capacidad de pensamiento crítico de los estudiantes del área de matemáticas de Electrónica Industrial del Instituto de Educación Superior Tecnológica "República Federal de Alemania" 	<p>H₁: Una guía de aprendizaje basado en problemas puede desarrollar el pensamiento crítico en el área de matemáticas en estudiantes de la carrera profesional de electrónica industrial del Instituto de Educación Superior tecnológica "República Federal de Alemania - Chiclayo"</p>	<p>No Experimental - Transversal</p>	<p>MÉTODO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuantitativo <p>OTROS MÉTODOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observación científica. - Análisis Sintético <p>TÉCNICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Encuesta - Observación <p>INSTRUMENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuestionario abierto - Guía de observación 	<p>POBLACIÓN Y MUESTRA</p> <p>La población al igual que la muestra la conforman los estudiantes del turno mañana de electrónica industrial II-2018 del IESTP "República Federal de Alemania".</p>	<p>VI</p> <p>Aprendizaje basado en Problemas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento - Habilidades - Actitudes <p>VD</p> <p>Pensamiento Crítico en Matemáticas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analisis - Inferencia - Indagación - Comunicación - Evaluación

Fuente: Elaboración propia



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 07
Fecha : 14-12-2018
Página : 1

Yo José Rosas Centurión Sánchez, identificado con DNI N° 17446227, egresado de la Escuela Profesional de Posgrado, del programa de maestría en Educación con Mención en Docencia y Gestión Educativa de la Universidad César Vallejo, autorizo (x) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA DESARROLLAR EL PENSAMIENTO CRITICO EN ESTUDIANTES DE ELECTRONICA DEL IESTP "REPUBLICA FEDERAL DE ALEMANIA"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....


FIRMA

DNI: 17446227

FECHA: 14 de Diciembre del 2018

aboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
-------	----------------------------	--------	---	--------	-----------




Acta de Aprobación de Originalidad de Tesis

Yo, **Félix Díaz Tamay** Asesor del curso de Desarrollo del Proyecto de Investigación y revisor de la tesis del Br. José Rosas Centurión Sánchez , titulada: ***Aprendizaje basado en problemas para desarrollar el pensamiento crítico en estudiantes de electrónica del IESTP "República Federal de Alemania"*** , constató que la misma tiene un índice de similitud del **21%** .

Verificable en el reporte de originalidad del **programa turnitin**.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la **Universidad César Vallejo**.

Chiclayo, 13 de Diciembre del 2018.


.....
Dr. Félix Díaz Tamay
Docente asesor de Tesis
DNI: 16527689

Aprendizaje basado en problemas para desarrollar el pensamiento crítico en estudiantes de electrónica del IESTP "República Federal de Alemania"

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	digital.bl.fcen.uba.ar Fuente de Internet	2%
2	core.ac.uk Fuente de Internet	2%
3	anagarciaazcarate.wordpress.com Fuente de Internet	2%
4	asesoriatesis1960.blogspot.com Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Internacional de la Rioja Trabajo del estudiante	1%
6	numerosenterosunidad.blogspot.com Fuente de Internet	1%
7	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	dspace.unach.edu.ec	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
E DE POSGRADO

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

CENTURIÓN SANCHEZ JOSE ROSAS

INFORME TÍTULADO:

“APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA DESARROLLAR EL
PENSAMIENTO CRÍTICO EN ESTUDIANTES DE ELECTRÓNICA DEL
IESTP “REPÚBLICA FEDERAL DE ALEMANIA”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

MAESTRO EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN DOCENCIA Y GESTIÓN
EDUCATIVA

SUSTENTADO EN FECHA: 22/01/2019

NOTA O MENCIÓN: DIECISIETE (17)



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN