



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE EDUCACION Y HUMANIDADES
PROGRAMA DE POSTGRADO

APLICACIÓN DEL APRENDIZAJE BASADO EN
PROBLEMAS PARA EL DESARROLLO DE LA
CAPACIDAD COGNITIVA EN LOS ESTUDIANTES DEL
CURSO DE MATEMATICA IV EN LA ESCUELA DE
INGENIERIA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA
LOS ANGELES DE CHIMBOTE EN EL AÑO 2017.

Tesis para optar el grado de Maestro en Educación con mención
en Docencia, Currículo e Investigación.

Autor:

Br. Ysela Mariell Alva Ventura

Asesor(a):

Dra. Graciela Pérez Morán

Chimbote-Perú

2017

JURADO EVALUADOR DE TESIS

Mgtr. Teodoro Zavaleta Rodríguez
Presidente

Mgtr. Sofía Carhuanina Calahuala
Secretaria

Dra. Lita Jiménez López
Miembro

AGRADECIMIENTO

A mi asesora Dra. Graciela Pérez Morán por compartir sus conocimientos y tiempo durante las horas de atención de tutoría aclarando mis dudas y consultas realizadas.

A mis tíos José Muñoz Aranda y Nancy Ventura Guanilo, por su valioso tiempo para guiarme a través de su extraordinaria experiencia en el desarrollo de este trabajo.

Ysela Mariell Alva Ventura

DEDICATORIA

A Dios quién me bendice cada día, dándome la oportunidad de la vida, para crecer profesionalmente brindándome las fuerzas para no desfallecer en el intento de superar los retos y adversidades que se me presentan.

A mi esposo Raúl Toro Rodríguez por su paciencia y apoyo incondicional en nuestra vida diaria junto a nuestra hermosa hija Valentina quien llego con la bendición de Dios para complementarnos.

A mi madre Ysabel Ventura Guanilo que sin duda alguna sin ella nada de lo que soy sería posible, su apoyo constante ha permitido que pueda concluir con este trabajo, a mi padre Isidoro Alva Sarango especialmente por su motivación para ser mejor persona cada día.

A toda mi familia por su ejemplo de formación y superación.

Ysela Mariell Alva Ventura

Resumen

El aprendizaje basado en problemas transforma la forma clásica de impartir la enseñanza y tiene como protagonista principal al estudiante quien asume la responsabilidad de desarrollar distintas capacidades. La presente investigación tuvo como objetivo el aplicar el aprendizaje basado en problemas para el desarrollo de la capacidad cognitiva en los estudiantes del curso de Matemática IV en la Escuela de Ingeniería Civil de la ULADECH en el año 2017. El tipo de investigación fue explicativo, de nivel cuantitativo y diseño explicativo. El instrumento fue el cuestionario y la muestra estuvo constituida por los 29 estudiantes. El análisis y el procesamiento de datos se realizaron con el pro SPSS, versión 23 y Excel. . Para comprobar la hipótesis se usó la prueba de rangos con signo Wilcoxon, con un nivel de significancia del 5%. Los resultados demostraron que en el pre-test se encontraron: Bueno 4 individuos (14%), Regular 14 individuos (48%) y Malo 11 individuos (38%). Y luego de aplicar el ABP se obtuvo en el post-test: Bueno 11 individuos (38%), Regular 16 individuos (55%) y Malo 2 individuos (7%), evidenciándose un desarrollo significativo en la capacidad cognitiva, valores que se han corroborado con la prueba de Wilcoxon que nos dio una significancia de 0.00000371.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Problemas, Capacidad cognitiva

Abstract

Problem-based learning transforms the classical way of teaching and has as its main protagonist the student who assumes the responsibility of developing different capacities. The objective of this research was to apply problem-based learning to the development of cognitive ability in students of the Mathematics IV course at the School of Civil Engineering of ULADECH in 2017. The type of research was explanatory, quantitative level and explanatory design. The instrument was the questionnaire and the sample was constituted by the 29 students. The analysis and data processing were performed with the SPSS, version 23 and Excel pro. . To test the hypothesis the Wilcoxon signed rank test was used, with a level of significance of 5%. The results showed that in the pre-test were found: Good 4 individuals (14%), Regular 14 individuals (48%) and Bad 11 individuals (38%). And after applying the PBL, it was obtained in the post-test: Good 11 individuals (38%), Regular 16 individuals (55%) and Bad 2 individuals (7%), evidencing a significant development in the cognitive capacity, values that they have corroborated with the Wilcoxon test that gave us a significance of 0.00000371.

Keywords: Problem Based Learning, Cognitive ability

Contenido

| | |
|---|-----|
| Jurado evaluador de tesis..... | ii |
| Agradecimiento..... | iii |
| Dedicatoria..... | iv |
| Resumen..... | v |
| Abstract..... | vi |
| I. Introducción..... | 1 |
| II. Marco teórico..... | 4 |
| 2.1. Bases teóricas relacionadas con el estudio..... | 4 |
| 2.1.1. Definición del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)..... | 4 |
| 2.1.2. Características del ABP..... | 6 |
| 2.1.3. Orientaciones generales del uso del ABP en la docencia universitaria . | 8 |
| 2.1.4. Planificación del ABP..... | 9 |
| 2.1.5. Elaboración del Problema..... | 9 |
| 2.1.6. Metodología del ABP..... | 11 |
| 2.1.7. Ventajas del ABP..... | 13 |
| 2.1.8. Evaluación en el ABP..... | 13 |
| 2.1.9. Definición de Capacidad Cognitiva..... | 14 |
| 2.1.10. Capacidades Cognitivas..... | 14 |
| 2.1.11. Teoría que sustenta al ABP..... | 16 |
| 2.1.12. Teoría del Aprendizaje Significativo..... | 18 |

| | | |
|--------|---|----|
| 2.2. | Hipótesis..... | 18 |
| 2.2.1. | Hipótesis de investigación: | 18 |
| 2.2.2. | Hipótesis nula: | 18 |
| 2.3. | Variables | 19 |
| 2.3.1. | Variable independiente: | 19 |
| 2.3.2. | Variable dependiente: | 19 |
| III. | Metodología | 19 |
| 3.1. | El tipo y el nivel de la investigación | 19 |
| 3.2. | Diseño de la investigación | 19 |
| 3.3. | Población y muestra | 20 |
| 3.3.1. | Población: | 20 |
| 3.3.2. | Muestra: | 21 |
| 3.4. | Definición y operacionalización de las variables y los indicadores..... | 22 |
| 3.5. | Técnicas e instrumentos | 24 |
| 3.5.1. | Técnica:..... | 24 |
| 3.5.2. | Instrumento: | 24 |
| 3.6. | Plan de análisis..... | 25 |
| 3.7. | Matriz de consistencia..... | 26 |
| IV. | Resultados..... | 27 |
| 4.1. | Resultados | 27 |

| | |
|---|----|
| 4.1.1. Identificación del desarrollo cognitivo de los estudiantes del curso de Matemática IV en la escuela de ingeniería civil de la ULADECH Católica a través del pre-test..... | 27 |
| 4.1.2. Aplicación del Aprendizaje basado en problemas en las sesiones del curso de matemática IV en la escuela de ingeniería civil de la ULADECH Católica..... | 29 |
| 4.1.3. Evaluación del desarrollo de la capacidad cognitiva en los estudiantes del curso de matemática IV en la escuela de Ingeniería Civil de la ULADECH Católica a través del Post- test..... | 30 |
| 4.1.4. Estimación del nivel de significancia entre el pre test y post test referente a la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas en el curso de Matemática IV de la escuela de ingeniería civil de la ULADECH Católica. | |
| | 32 |
| 4.2. Análisis de resultados..... | 32 |
| 4.2.1. Identificación del desarrollo cognitivo de los estudiantes del curso de Matemática IV en la escuela de ingeniería civil de la ULADECH Católica a través del pre-test..... | 32 |
| 4.2.2. Aplicación del Aprendizaje basado en problemas en las sesiones del curso de matemática IV en la escuela de ingeniería civil de la ULADECH Católica..... | 33 |
| 4.2.3. Evaluación del desarrollo de la capacidad cognitiva en los estudiantes del curso de matemática IV en la escuela de Ingeniería Civil de la ULADECH Católica a través del Post- test..... | 34 |

4.2.4. Estimación del nivel de significancia entre el pre test y post test referente a la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas en el curso de Matemática IV de la escuela de ingeniería civil de la ULADECH Católica.

34

| | |
|---|----|
| V. Conclusiones y recomendaciones | 36 |
| Conclusiones | 36 |
| Recomendaciones | 37 |
| VI. Referencias bibliográficas..... | 38 |
| ANEXOS | 44 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Clasificación de estudiantes según puntaje de evaluación pre-test..... | 27 |
| Tabla 2 Aplicación del ABP durante el estudio..... | 29 |
| Tabla 3 Clasificación de estudiantes según puntaje de evaluación post-test. | 30 |
| Tabla 4 Estadísticos de prueba para el pre-test y post-test | 32 |

INDICE DE GRAFICAS

| | |
|---|----|
| Grafica 1 Clasificación de estudiantes según puntaje de evaluación pre-test..... | 28 |
| Grafica 2. Aplicación del ABP en 7 sesiones durante el estudio..... | 29 |
| Grafica 3. Clasificación de estudiantes según puntaje de evaluación. Post-test..... | 31 |

I. Introducción

El continuo desarrollo de la era tecnológica junto a la evolución social y económica parecen necesitar un aprendizaje distinto al tradicional, los aprendices de hoy son distintos a los de hace unas décadas atrás, por lo que es lógico pensar que deben ser preparados para el futuro en el que su desempeño laboral les exigirá actualizaciones e innovaciones en su conocimiento en la especialidad a la que pertenezcan. La universidad debe asumir como responsabilidad primordial formar al estudiante con la capacidad de aprender a aprender independientemente, desarrollando actitudes críticas y capaz de adaptarse a cambios.

El aprendizaje basado en problemas, si bien se inicia en el área de la medicina, hoy en día su aplicación se ha extendido a diversas áreas y niveles de la educación en las que los resultados son más que alentadores convirtiéndose en una novedosa forma de impartir la enseñanza-aprendizaje para todo el mundo.

En nuestro país la educación aun no alcance niveles aceptables, esto se evidencia en los resultados de la ECE (Evaluación Censal de Estudiantes) en la que se reconoce el bajo nivel de desempeño de una de las más importantes competencias básicas: el razonamiento matemático y aunque se haya registrado un incremento del 7.5% en el área de matemática, entre el 2015 y el 2016, el 34.5% continua siendo poco para lo que se espera pues si en el 2015 de 100 estudiantes 27 estudiantes demostraban ser buenos a la hora de razonar en el 2016 esta cantidad subió a 34 estudiantes, esto podría reflejarse que en el futuro se tenga adultos con baja probabilidad de tener un buen desempeño en su vida diaria.

En matemática es imprescindible que el estudiante llegue a desarrollar capacidades como la de pensar, razonar, analizar, relacionar, aplicar, inferir entre otras, para

garantizar aprendizajes significativos en su formación académica, lamentablemente parece que esto no se está cumpliendo, ya que en el área de Matemática los resultados de PISA (Programa Internacional para la evaluación de estudiantes) en el año 2015 ubican al Perú en el lugar 61 de 69 países.

Por su parte para la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) el nivel de desempeño que tiene un estudiante con respecto a sus logros en el aprendizaje esta medido por la complejidad creciente de sus procesos cognitivos: reconocimiento de objetos y elementos, solución de problemas simples y complejos. Estos resultados nos llevarían a pensar en porque algunos estudiantes inician sus estudios universitarios con bajo conocimiento en el área de Matemática.

En la escuela de Ingeniería Civil se hace necesario que los estudiantes desarrollen habilidades en la formulación de conceptos y teorías de la matemática proponiendo alternativas en la resolución de problemas demostrando aptitud investigadora con responsabilidad social que le permitan alcanzar aprendizajes significativos en la matemática, área relacionada íntimamente con otras de su especialidad.

Ante la problemática descrita líneas arriba nos planteamos la pregunta ¿De qué manera el Aprendizaje Basado en Problemas desarrolla la capacidad cognitiva en los estudiantes del curso de Matemática IV en la escuela de Ingeniería Civil de la ULADECH en el año 2017?

Para la cual planteamos como objetivo general aplicar el Aprendizaje Basado en Problemas para el desarrollo de la capacidad cognitiva en los estudiantes del curso de Matemática IV en la Escuela de Ingeniería Civil de la ULADECH Católica en el año 2017.

Como objetivos específicos se tiene: 1) Identificar el desarrollo cognitivo en los estudiantes del curso de Matemática IV en la Escuela de Ingeniería Civil de la ULADECH Católica a través del Pre-test. 2) Aplicar el Aprendizaje Basado en Problemas en las sesiones del curso de Matemática IV en la Escuela de Ingeniería Civil de la ULADECH Católica. 3) Evaluar el desarrollo de la capacidad cognitiva en los estudiantes del curso de Matemática IV en la escuela de Ingeniería Civil de la ULADECH Católica a través del Post-test. 4) Estimar el nivel de significancia entre el pre test y post test referente a la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas en el curso de Matemática IV de la escuela de ingeniería civil de la ULADECH Católica. Este trabajo se justifica debido a que el aprendizaje basado en problemas es una metodología activa que viene aplicándose para lograr en los estudiantes el desarrollo de habilidades cognitivas que mejoraran sus aprendizajes y los motiva a ser autónomos en la busca de soluciones.

Además otro de los aportes está en el hecho de ofrecer al docente una alternativa metodológica que pueda utilizar durante el desarrollo de sus clases y pueda salir de ese paradigma de la enseñanza tradicional, consiguiendo así que los estudiantes alcancen el desarrollo de competencias necesarias para ser ciudadanos de calidad comprometidos con la mejora continua.

La presente investigación puede además ser un aporte para otros trabajos de investigación que quieran seguir la línea de mejorar el desarrollo de diferentes capacidades que requiere el estudiante.

II. Marco teórico

2.1. Bases teóricas relacionadas con el estudio

2.1.1. Definición del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Existe una diversidad de definiciones elaboradas por diferentes autores sobre el ABP. A continuación presento algunas de ellas que constituyen un valioso aporte para la presente investigación:

Para Barrows (1986), el ABP se define como una metodología de aprendizaje basado en el uso de problemas como punto de partida para conseguir la adquisición de nuevos conocimientos.

Según Castillo (2003), el ABP “es un nuevo método educativo que mediante un conjunto de actividades en relación con una situación o problema tiene como fin que el estudiante aprenda a buscar, analizar y utilizar información que recogió con el propósito de integrar conocimiento” (p.2).

Mc Grath (2002), por su parte indica que el ABP es un método de aprendizaje grupal en el que utilizan problemas auténticos que incentivan a combinar la adquisición de conocimientos con la habilidad de solucionar problemas.

Morral et al. (2002) agrega que el ABP “es un nuevo paradigma educativo que utiliza un conjunto de actividades donde el denominador común es el uso de situaciones, caso o problemas con la finalidad de integrar el conocimiento, aprendiendo a buscar, analizar y utilizar la información” (p.28).

Prieto (2006) resaltando el enfoque del aprendizaje activo indica que el aprendizaje basado en problemas es una estrategia eficiente y adaptable que en base a lo que los estudiantes realizan, tiene la capacidad de enriquecer la calidad de su aprendizaje universitario en múltiples aspectos.

Montealegre (2016) conceptualiza al ABP como “una estrategia de enseñanza y aprendizaje en la que lo más importante es la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades y actitudes” (p. 97)

De lo analizado concluyo que, el ABP es una metodología activa, centrada en el aprendizaje, en la investigación y la reflexión de los estudiantes para llegar a solucionar un problema planteado por el docente. En esta metodología los protagonistas del aprendizaje son los estudiantes, quienes asumen la responsabilidad de ser parte activa en todo el proceso.

La enseñanza habitual implica que en el proceso de enseñanza el docente de catedra de un tema y luego los estudiantes se limiten a realizar una práctica aplicando el contenido de ese tema. Muy por el contrario el ABP propone al estudiante adquirir por cuenta propia los conocimientos necesarios para solucionar un determinado problema de su contexto sin la transmisión directa del docente. (Fernández y Aguado, 2017)

El ABP ayuda al estudiante a desarrollar las siguientes competencias:

- a. Resolución de problemas.
- b. Toma de decisiones.
- c. Trabajo en equipo.
- d. Comunicación: argumentación y presentación de información.
- e. Actitudes y valores: meticulosidad, precisión, revisión, tolerancia, contraste. (De Miguel, 2005, p.96)

“El ABP desarrolla el razonamiento eficaz y la creatividad” (Benito y Cruz, 2012, p.37)

2.1.2. Características del ABP

2.1.2.1. Formación de pequeños grupos

Con lo cual se hace posible el aprender de los demás, como apoyo para el autoaprendizaje, y aprender con los demás, como apoyo para el aprendizaje en grupo incluyendo como parte de ello al docente que se constituirá en un importante apoyo. El estudiante se responsabiliza de lo que debe ir aprendiendo pero lo definitivo será el trabajo en grupo. Los roles de tutor los puede asumir el docente o un estudiante destacado, mientras que el coordinador y secretario pueden ir alternándose en los demás estudiantes para las distintas reuniones que se desarrollen. (Escribano y Del Valle, 2010).

La formación de grupos pequeños permitirá que el estudiante se acostumbre a interactuar con sus compañeros de modo que el trabajo individual ya no le parecerá interesante convirtiéndose así el contacto personal en un beneficio para su adecuación al trabajo colaborativo que realizara (Albanese y Mitchell, 1993)

2.1.2.2. El rol del docente Tutor

Es parte importante del grupo tiene la misión de mantenerlo motivado asegurando la colaboración permanente de sus integrantes, el tutor debe estar alerta del momento en que necesite intervenir con breves explicaciones que no deben alterar el aprendizaje independiente que deben alcanzar los estudiantes (Moust, Bouhuijs y Schmidt, 2007).

“Puede intervenir para conducir sutilmente al grupo en una dirección determinada o para estimular a sus componentes para que hagan preguntas relativas a alguna área importante que hayan dejado de lado” (Exley y Dennick, 2007, p.97)

2.1.2.3. Aprendizaje centrado en el estudiante

Se relaciona con la adquisición del contenido por parte del estudiante que extraordinariamente alcanza un grado de madurez en el que asume la responsabilidad que era del docente, desarrollando habilidades para lograr el aprendizaje por el mismo, obteniendo una cantidad significativa de conocimiento básico (Barrows y Tamblyn, 1980)

2.1.2.4. Planteamiento del problema

Los problemas deben fundamentarse en la experiencia del estudiante y en el contenido curricular de estudio, con la característica que debe promover la obtención de conocimiento e incrementar habilidades (Delisle, 1997)

Una de las claves en el planteamiento del problema es mantener al estudiante motivado. La motivación puede lograr en él el deseo de encontrar la solución del problema, para ello iniciara una búsqueda de información integral en distintas áreas sintiéndose capaz de llegar a lograr ese gran reto. Se hace necesario que al realizar la formulación o planteamiento del problema se debe tener en cuenta que, este debe abarcar todas las áreas que el estudiante necesite conocer, alcanzando el nivel de complejidad considerado según el nivel en el que se

encuentra el estudiante y reflejar la importancia del tema o contenido.
(Restrepo, 2005)

2.1.2.5. Aprendizaje autodirigido

La elección de cuáles serían los contenidos que se tendrían que investigar para resolver el problema viene por parte del estudiante, quien después de reconocer lo que se necesita preparara su propio plan de aprendizaje en el que estarán los objetivos que el crea convenientes verificando constantemente si va cumpliendo sus metas a la vez que desarrolla sus habilidades, competencias y actitudes. (Dueñas, 2007)

2.1.3. Orientaciones generales del uso del ABP en la docencia universitaria

Las siguientes pautas deben ser consideradas en el momento de poner en práctica el ABP:

- a. Es necesario conocer la situación de los estudiantes con respecto a sus conocimientos previos incluido lo referido al uso de las tecnologías de la información y la comunicación, ya que facilitarían la adaptación al innovador ABP.
- b. Es necesario que los espacios y ambientes sean propicios para desarrollar las actividades autónomas y grupales de los estudiantes.
- c. Es imprescindible garantizar que los medios y recursos necesarios para el desempeño de los estudiantes estén completamente disponibles. (Escribano y Del Valle, 2010).

2.1.4. Planificación del ABP

Según el Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid (2008) para la planificación de la sesión de ABP es necesario:

- a. En relación a las competencias que deben desarrollar los estudiantes se deben seleccionar las actividades.
- b. Elegir una situación problemática, sobre la cual los estudiantes deben trabajar y cuyo contenido debe: reflejar su desempeño profesional, tener un nivel de complejidad alcanzable que los motive y guie en el trabajo naciendo la necesidad de probarse ellos mismos con respecto a su desempeño y abarcar un conjunto de posibilidades al momento de abordar el problema.
- c. Fijar y comunicar determinados intervalos de tiempo para las actividades que se realizaran en la solución del problema para que el estudiante pueda organizarse.
- d. Establecer tutorías en las que los estudiantes realicen consultas de las dificultades que puedan ir presentándose, este espacio es de gran importancia pues el docente tendrá la oportunidad de saber cómo va el avance y podrá motivarlos a continuar para lograr la meta.

2.1.5. Elaboración del Problema

Los siguientes pasos pueden ayudar a elaborar problemas de cualquier asignatura:

Paso 1: Elegir un tema de nuestra asignatura e idear un problema de los que en algún momento hemos dejado como trabajo domiciliario para reforzar nuestro tema. Además debemos hacer una relación de las competencias que necesitamos se cumplan cuando el estudiante se ocupe del problema.

Paso 2: Reflexionar acerca de cómo se podría relacionar el entorno real con nuestro tema elegido. Relatar el problema dándole una apariencia atractiva que estimulen a los estudiantes para la solución del problema, podríamos agenciarnos de noticias actuales, proyectos innovadores que se puedan añadir a nuestro relato, no estaría demás asesorarnos de colegas especialistas en otras materias para conseguir aplicaciones cotidianas de los contenidos que enseñan.

Paso 3: Los estudiantes al momento de examinar el problema deben reconocer el tema de aprendizaje el cual los orientara en la búsqueda de conceptos nuevos y específicos primordiales para formar sus veredictos y conclusiones sostenidos en los contenidos averiguados. Además se puede contar con un haz de soluciones.

Paso 4: Escribir un manual del docente que describa los propósitos del uso de este problema en la asignatura.

Paso 5: Referir fuentes de referencia en las que los estudiantes puedan iniciar sus consultas tanto de links de la web como de bibliotecas virtuales. (Duch, 2006)

Para Prieto (2006) el problema debe estar mal definido de modo que los estudiantes en su respectivo grupo deben consolidar cooperativamente para determinar lo que quieren alcanzar, diversidad de saberes, cuestiones a responder y problemas a solucionar. Con esto se habituarán a la tarea que tendrán que resolver cuando estén desempeñándose en sus respectivos campos profesionales.

2.1.6. Metodología del ABP

Según Morales y Landa (2004). La metodología del ABP, comprende ocho fases las cuales son:

1. Leer y analizar el escenario del problema:

Los estudiantes deben comprender la problemática planteada y lo que deben averiguar. El docente tutor debe mantenerse alerta de lo que pueden necesitar los integrantes del grupo.

2. Realizar una lluvia de ideas:

Cuando los estudiantes realicen esta actividad reflexionan acerca de la responsabilidad que deben asumir, con respecto al problema plantearan sus hipótesis, probables fundamentos, la noción que tienen para solucionarlo.

3. Hacer una lista con aquello que se conoce:

Los estudiantes en su respectivo grupo, establecen los conocimientos que ya conocen y serian útiles para resolver el problema.

4. Hacer una lista con aquello que no se conoce:

Los estudiantes asumen la responsabilidad de detallar lo que desconocen y requerirán para la solución del problema.

5. Hacer una lista de aquello que necesita hacerse para resolver el problema:

Los estudiantes programan la secuencia de la investigación, coordinan las tareas que tienen que realizar como grupo de trabajo con el fin de solucionar el problema propuesto.

6. Definir el problema:

Los estudiantes fijan la estructura apropiada y precisa del problema asignado para lograr resolverlo.

7. Obtener información:

El estudiante de manera personal busca la información necesaria se encarga de analizarla y entenderla si es propicio busca ayuda.

8. Presentar resultados:

Finalmente, los estudiantes se reúnen en su grupo, muestran y comentan sus informaciones obtenidas para que en conjunto se pueda desarrollar el producto final que solucione el problema y presenten sus resultados.

Así mismo podemos presentar otra secuencia de las fases del ABP.

Señalando que son siete las fases tales como:

1. Aclarar términos y conceptos
2. Definir los problemas
3. Analizar los problemas: preguntar, explicar, formular hipótesis, etc.
4. Hacer una lista sistemática del análisis
5. Formular los resultados del aprendizaje esperados.
6. Aprendizaje independiente centrado en resultados.
7. Sintetizar y presentar nueva información. (Exley y Dennick, 2007, p.89)

En conclusión, para la presente investigación, se considera como fases de la metodología del ABP, las siguientes:

1. Escenario del problema.
2. Generación de hipótesis
3. Investigación para analizar el problema
4. Discusión final del problema
5. Informe final

2.1.7. Ventajas del ABP

La aplicación del ABP proporciona ventajas como:

- a. Mayor motivación de los estudiantes.
- b. Aprendizaje más significativo.
- c. Desarrollo de habilidades de pensamiento.
- d. Desarrollo de habilidades para el aprendizaje.
- e. Integración de un modelo de trabajo.
- f. Retención de información.
- g. Integración del conocimiento.
- h. Habilidades perdurables
- i. Autodirección
- j. Comprensión y desarrollo de habilidades
- k. Habilidades interpersonales y de trabajo en equipo
- l. Actitud automotivada. (Montealegre, 2016, p.100)

2.1.8. Evaluación en el ABP

En un sentido educativo, evaluar en el ABP debe estar orientado a desarrollar en el estudiante y docente su parte personal y social en la que esté presente la reflexión individual y colectiva y puedan considerarse como seres autónomo capaces de compartir con otros, sintiéndose parte de ellos, de esta manera se podrá considerar nuevas formas de percibir una evaluación en la que el estudiante como aprendiz reconozca sus fortalezas y debilidades logrando una formación para su vida en base a su protagonismo y la de los demás. El docente por su parte debe autoevaluarse reconociendo tanto sus aspectos positivos como sus limitaciones en el proceso de su enseñanza con el fin de

su favorable transformación para bien del estudiante. En el ABP para que esta nueva forma de evaluación sea una realidad el docente debe iniciar la transformación mental evaluativa, que tiene hasta ahora, y asumir el reto de considerar que el estudiante es capaz de desarrollar aprendizajes cognitivos que le permitirán aplicar, analizar, interpretar, sintetizar, inferir, resolver problemas entre otras todo ello acompañado de una actitud responsable como buen compañero de equipo respetando y siendo tolerante con las ideas de los demás. (Ríos, 2007)

2.1.9. Definición de Capacidad Cognitiva

Es la encargada de que una persona realice las habilidades de atención, percepción, memoria entre otras todas ellas necesarias para para el procesamiento del aprendizaje. (Aranda, 2008)

La psicología cognitiva nos brinda la teoría para el aprendizaje basado en problemas, considerando al aprendizaje como un proceso constructivo del nuevo conocimiento basado en el conocimiento previo que tiene el individuo. (Morales y Landa, 2004).

2.1.10. Capacidades Cognitivas

2.1.10.1. Atención

Es un proceso cognitivo que nos direcciona a seleccionar información del entorno para procesarla. Esta selección nos permite diferenciar lo que es importante de lo que no es para nosotros según el momento. (Campos, Palomino, Gonzales y Zecenarro, 2006)

A través de la atención se beneficia al individuo en el reconocimiento preciso de la información que le llega a través de sus órganos

sensoriales, comprendiendo su significado y focalizándolo en el análisis de esta. La información puede ser prioritaria con la característica que su análisis se realiza a gran escala por ser tendencia actual del individuo, mientras que la información no atendida no logra ningún nivel pues es bloqueada. (Munar, Rosselló y Sánchez, 2014)

2.1.10.2. Percepción

Es el concepto que se le da a los estímulos del ambiente que obtenemos a través de la vista, el tacto, el gusto, el oído y el olfato. La percepción se lleva a cabo si el estímulo se mantiene en algún o algunos de los registros sensoriales y relacionarse con el conocimiento adquirido (Schunk, 2012)

2.1.10.3. Razonamiento

Es un proceso de nivel superior encargado de:

- a. Determinar tratados de labor variables respecto a resolver un problema.
- b. Crear razones o contra-razones para defender o desaprobar alguna situación o disposición.
- c. Generar hipótesis que demuestren un determinado grupo de datos.
- d. Diagnosticar el origen y el efecto de algunas acciones, posturas o resoluciones. (Fernandez,2013)

2.1.10.4. Memoria

Proceso cognitivo activo que facilita obtener y archivar información del medio para elaborarla y ordenarla de modo que se guarde y en el futuro pueda ser recuperada (Campos et al., 2006)

La matemática desarrolla la memoria, porque busca estrategias que permitan interconexionar los contenidos nuevos con los ya obtenidos, porque es rica en relaciones y porque para memorizar hay que aprehender significados de las cosas de forma comprensiva. A la vez las relaciones ejercitadas desde el área de matemáticas e pueden extrapolar a otras áreas para favorecer los aprendizajes. (Hernández y Soriano, 1997, pp.46)

2.1.11. Teoría que sustenta al ABP

Basado en el constructivismo, el ABP alienta al estudiante en la construcción de sus saberes a partir de sus propias experiencias induciéndolo a aplicarlos en sus labores de formación continua (Ballester y Fuentes, 2012)

Santillán (2006) indica que la teoría del constructivismo aporta aspectos que son aplicables en el desarrollo de las disciplinas económicas y sociales:

1) DE LA INSTRUCCIÓN A LA CONSTRUCCIÓN

El aprendizaje se manifiesta en el cambio del conocimiento el cual se da por medio del raciocinio dinámico y propio del estudiante. La educación constructiva se compromete con experimentar y resolver problemas teniendo en cuenta que equivocarse es el cimiento del aprendizaje. (Ausubel, 1976)

2) DEL REFUERZO AL INTERÉS

Los estudiantes captan mejor cuando se involucran en las actividades y asuntos que son de su preferencia. Según el constructivismo, los docentes averiguan lo que es tendencia para los estudiantes, realizan acciones para mantener al estudiante integrado e interesado en el plan de aprendizaje.

3) DE LA OBEDIENCIA A LA AUTONOMÍA

El estudiante adquiere la liberación y asume la responsabilidad tradicional del docente. La óptica constructiva asume la autonomía del aprender como una interacción individual y grupal incorporando las contemplaciones para los demás y la comunidad.

4) DE LA COERCIÓN A LA COOPERACIÓN

Es indispensable que se dé la interacción entre los estudiantes. Esta actividad fomenta la igualdad, imparcialidad, respeto, democracia incrementándose el avance académico. El internet, como entorno de aprendizaje constructivo resulta tentativo para el estudiante.

En la misma línea, Savery y Duffy (1995) aportan que a medida que el estudiante interactúa con el medio que lo rodea podemos hablar de comprensión así lo sostiene el constructivismo la capacidad para conocer a través de la percepción se reparte al estudiante y también al contexto. No solo el conflicto cognitivo actúa como un estimulante para el aprendizaje sino también los objetivos que se esperan alcanzar en el aprendizaje los cuales determinaran aquello en lo que el estudiante centrara su atención, aportando con su experiencia previa para construir lo que aprende. La comprensión individual y el contexto social transforman gradualmente el conocimiento, individualmente otras personas podrían servirnos para estimar nuestra

comprensión, así como también los grupos colaborativos nos ayudan además de estimar nuestra comprensión a reconocer la de otros usando esto como base para ampliarla a otras realidades.

Por otra parte, Albanese (2000) indica que el sustento teórico necesario para ABP lo constituye el procesamiento de la información en el que consideran tres elementos importantes: activación del conocimiento previo, especificación de codificación, elaboración del conocimiento.

2.1.12. Teoría del Aprendizaje Significativo

Es una teoría de aprendizaje porque ésa es su finalidad. La Teoría del Aprendizaje significativo aborda todos y cada uno de los elementos, factores, condiciones y tipos que garantizan la adquisición, la asimilación y la retención del contenido que la escuela ofrece al alumno, de modo que adquiera significado para el mismo. (Rodríguez, 2008, p. 8)

2.2. Hipótesis.

El trabajo de investigación implica la contratación de las siguientes hipótesis:

2.2.1. Hipótesis de investigación:

Hi: La aplicación del aprendizaje basado en problemas desarrolla significativamente la capacidad cognitiva en los estudiantes del curso de matemática IV en la Escuela de Ingeniería Civil de la ULADECH.

2.2.2. Hipótesis nula:

Ho: La aplicación del aprendizaje basado en problemas no desarrolla significativamente la capacidad cognitiva en los estudiantes del curso de matemática IV en la Escuela de Ingeniería Civil de la ULADECH.

2.3. Variables

2.3.1. Variable independiente:

Aprendizaje basado en problemas (ABP)

2.3.2. Variable dependiente:

Capacidad Cognitiva

III. Metodología

3.1. El tipo y el nivel de la investigación

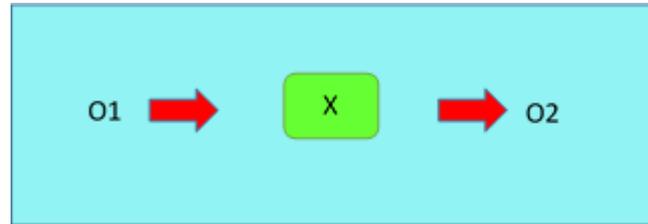
La investigación corresponde al tipo explicativa puesto que se explica la manera en cómo se conduce una de las variables con respecto a la otra, además brinda la posibilidad de aclarar, conocer e interpretar la razón de que un determinado suceso se realice y bajo qué requisitos. Su buena estructura exige un seguimiento metodológico y estadístico. (Domínguez, 2015)

La investigación corresponde a un nivel cuantitativo puesto que sigue una secuencia de fases iniciándose con una idea la cual deriva objetivos y la formulación de una pregunta de investigación, para lo cual después de una revisión de información se construye un marco teórico. La pregunta origina el planteamiento de hipótesis determinándose variables, a las que se les realiza una medición numérica la que a través de métodos estadísticos genera un análisis de sus resultados que llevan a obtener conclusiones con respecto a la hipótesis. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010)

3.2. Diseño de la investigación

Por las características de la presente investigación el diseño es pre experimental. El diseño pre experimental inicialmente aplica una prueba pre- test al grupo en estudio para conocer el nivel que tenía al empezar el experimento, después el

grupo recibe un tratamiento y se finaliza con la aplicación de un prueba post- test al grupo, posterior al tratamiento. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010)



Donde:

X: Aprendizaje Basado en Problemas.

O1: Pre-test.

O2: Post-test.

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población:

La población de nuestro trabajo está conformado por los 584 estudiantes de la Escuela de Ingeniería Civil de ULADECH Católica de la sede central: Chimbote la cual funciona en su local ubicado en Avenida José Pardo N° 2199 Manzana 13-14 Lote 05-06 PJ. Miraflores III Zona- Chimbote. La Escuela de Ingeniería Civil otorga el grado académico de Bachiller en Ingeniería Civil y título profesional de Ingeniero Civil luego de concluir diez ciclos académicos y haber aprobado y cumplido con los requisitos de la práctica pre-profesional y con el trabajo de fin de carrera consistente en tesis. La formación profesional se desarrolla en el nivel de estudios superior universitario a través de la modalidad presencial que comprende los estudios generales, estudios específicos y de especialidad. La modalidad de estudio Presencial, se desarrolla en las aulas modernas, con uso intensivo de las

nuevas Tecnologías de Información y Comunicación a través de la Plataforma Virtual como herramienta de aprendizaje.

3.3.2. Muestra:

La muestra de nuestra investigación estará conformada por los 29 estudiantes del Curso de Matemática IV el cual se dicta en el V ciclo de la Escuela de Ingeniería Civil de ULADECH Católica.

3.4. Definición y operacionalización de las variables y los indicadores

| VARIABLES | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | INSTRUMENTO |
|--|---|---|---|---|---------------|
| INDEPENDIENTE: Aprendizaje basado en problemas. | El aprendizaje basado en problemas es un sistema didáctico que requiere que los estudiantes se involucren de forma activa en su propio aprendizaje hasta el punto de definir un escenario de formación auto dirigido. (Escribano, 2010) | Tiene como elemento principal al estudiante que conforma un grupo al cual se le consigna un determinado problema para conseguir resolverlo en el cual deben reconocer lo que saben, lo que no saben y la idea que tienen para obtener dicha solución, el trabajo se centra en la búsqueda de información, análisis y síntesis de las alternativas de solución planteadas y la elección de una solución correcta, considerando el trabajo en equipo. | Escenario del problema. | Observación del problema. Identificación del problema Contextualización del problema | Cuestionario. |
| | | | Generación de hipótesis | Formulación de los posibles procedimientos para la solución del problema | |
| | | | Investigación para analizar el problema | Búsqueda de información relacionada al problema. Organización de la teoría correspondiente al tema. Análisis de las alternativas de solución. | |
| | | | Discusión final del problema | Registro de opiniones y alternativas de solución | |
| | | | Informe final | Desarrollo de actitudes de líder en el equipo de trabajo. | |

| | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|--------------|--------------|--------------|
| DEPENDIENTE: Capacidad Cognitiva | La capacidad cognitiva conciernen, pues, a los procesos de regulación y control que gobiernan los procesos mentales envueltos en el aprendizaje y el pensamiento en general, como los procesos de atención, percepción, memoria, etc., afectando a una gran variedad de actividades del procesamiento de la información, con especial relevancia en el aprendizaje complejo.(Rivas, 2008) | Opera en los procesos de adquisición de nueva Información entrante, su organización, recuperación o activación y utilización del conocimiento disponible en la memoria semántica. | Adquisición | Atención | Cuestionario |
| | | | | Percepción | |
| | | | Recuperación | Memoria | |
| | | | Organización | Razonamiento | |

3.5. Técnicas e instrumentos

3.5.1. Técnica:

a) Encuesta: permite obtener información de forma sistemática, estudiar una determinada población a través de una muestra que sea representativa así como obtener conclusiones sabiendo que existen márgenes de error.(Graso, 2006)

3.5.2. Instrumento:

a) Cuestionario de capacidad cognitiva: pre test y post test. Este cuestionario consta de 20 preguntas distribuidas en dimensiones de adquisición, organización y recuperación de la información y en sus indicadores de atención, percepción, razonamiento y memoria. Para su análisis se utilizó la escala de medición de Likert con 5 niveles de respuestas: totalmente en desacuerdo (1 punto), en desacuerdo (2 puntos), indiferente (3 puntos), de acuerdo (4 puntos) y totalmente en acuerdo (5 puntos). Este cuestionario se aplicó, el primer día de trabajo, a los estudiantes antes de desarrollar la primera sesión de aprendizaje basado en problemas para identificar el desarrollo cognitivo en los estudiantes del curso de Matemática IV en la Escuela de Ingeniería Civil de la ULADECH Católica. Estos resultados se han denominado Pre-test.

Después del desarrollo de las 7 sesiones de aprendizaje basado en problemas se aplicó nuevamente el mismo cuestionario a los respectivos estudiantes con la finalidad de evaluar el desarrollo de la capacidad cognitiva en los estudiantes del curso de Matemática IV en la escuela de Ingeniería Civil de la ULADECH Católica. Estos resultados se han denominado Post-test.

3.6. Plan de análisis

El análisis de los antecedentes y las teorías relacionadas con el tema de investigación es parte del proceso para establecer la significatividad del desarrollo de la capacidad cognitiva mediante la aplicación del aprendizaje basado en problemas en el curso de Matemática IV para los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la ULADECH Católica.

Los resultados del pre test y el post test presentados en los cuadros estadísticos, permiten formular apreciaciones objetivas sobre el desarrollo de la capacidad cognitiva en los estudiantes del curso de matemática IV en la Escuela de Ingeniería Civil de la ULADECH.

Se utiliza estadígrafos pertinentes para analizar los resultados obtenidos en el pre test y el post test, y para realizar la prueba de hipótesis correspondientes. Los resultados obtenidos permiten establecer la diferenciación significativa en el desarrollo de la capacidad cognitiva, mediante la aplicación del aprendizaje basado en problemas en los estudiantes del curso de matemática IV en la Escuela de Ingeniería Civil de la ULADECH.

La validación del instrumento fue realizada por cuatro expertos externos, dos de ellos magister en educación, un magister en ingeniería y un doctor en ciencias de la educación esta planilla de juicio sirvió para certificar que las dimensiones consideradas en el cuestionario eran las adecuadas.

Para el análisis estadístico de los datos obtenidos se utilizó el software Microsoft Excel 2013 y el software estadístico SPSS v. 23.

3.7. Matriz de consistencia

| FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION | HIPOTESIS | VARIABLE | METODOLOGIA |
|--|--|--|---|--|
| <p>¿De qué manera el Aprendizaje Basado en Problemas desarrolla la capacidad cognitiva en los estudiantes del curso de matemática IV en la Escuela de Ingeniería Civil de la ULADECH en el año 2017?</p> | <p>Objetivo general:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar si el Aprendizaje Basado en Problemas desarrolla la capacidad cognitiva en los estudiantes del curso de matemática IV en la Escuela de Ingeniería Civil de la ULADECH en el año 2017 <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar el desarrollo cognitivo en los estudiantes del curso de Matemática IV en la Escuela de Ingeniería Civil de la ULADECH Católica a través del Pre-test. • Aplicar el Aprendizaje Basado en Problemas en las sesiones del curso de Matemática IV en la Escuela de Ingeniería Civil de la ULADECH Católica. • Evaluar el desarrollo de la capacidad cognitiva en los estudiantes del curso de Matemática IV en la escuela de Ingeniería Civil de la ULADECH Católica a través del Post- test. • Estimar el nivel de significancia entre el pre test y post test referente a la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas en el curso de Matemática IV de la escuela de ingeniería civil de la ULADECH Católica. | <p>Hipótesis investigación:</p> <p>Hi: La aplicación del aprendizaje basado en problemas desarrolla significativamente la capacidad cognitiva en los estudiantes del curso de matemática IV en la Escuela de Ingeniería Civil de la ULADECH.</p> <p>Hipótesis Nula.</p> <p>Ho: La aplicación del aprendizaje basado en problemas no desarrolla significativamente la capacidad cognitiva en los estudiantes del curso de matemática IV en la Escuela de Ingeniería Civil de la ULADECH..</p> | <p>Independiente:</p> <p>Aprendizaje Basado en Problemas</p> <p>Dependiente:</p> <p>Capacidad cognitiva</p> | <p>Tipo: Explicativa</p> <p>Nivel: Cuantitativa</p> <p>Diseño: Pre-experimental.</p> <p>Técnica: Encuesta.</p> <p>Instrumento: Cuestionario.</p> <p>La población: 584 estudiantes de la Escuela de Ingeniería Civil de ULADECH Católica.</p> <p>Muestra: 29 estudiantes del curso de Matemática IV de la Escuela de Ingeniería Civil de ULADECH Católica.</p> |

IV. Resultados

4.1. Resultados

Con la finalidad de seguir un orden en los resultados de la investigación, se presentan organizados en tablas correspondientes a los resultados obtenidos en el: Pre test, Post test, Comparación de resultados entre Pre Test y Post Test, para ello se hizo la prueba de normalidad según indicador Shapiro Wilk para muestras pequeñas y luego se realizó la evaluación de hipótesis utilizando la prueba de rango con signos de Wilcoxon. Y los intervalos de valoración: Bueno (68 a 100 puntos), Regular (34 a 67 puntos) y Malo (1 a 33 puntos). Para dichos cálculos se utilizó el programa estadístico SPSS V23.

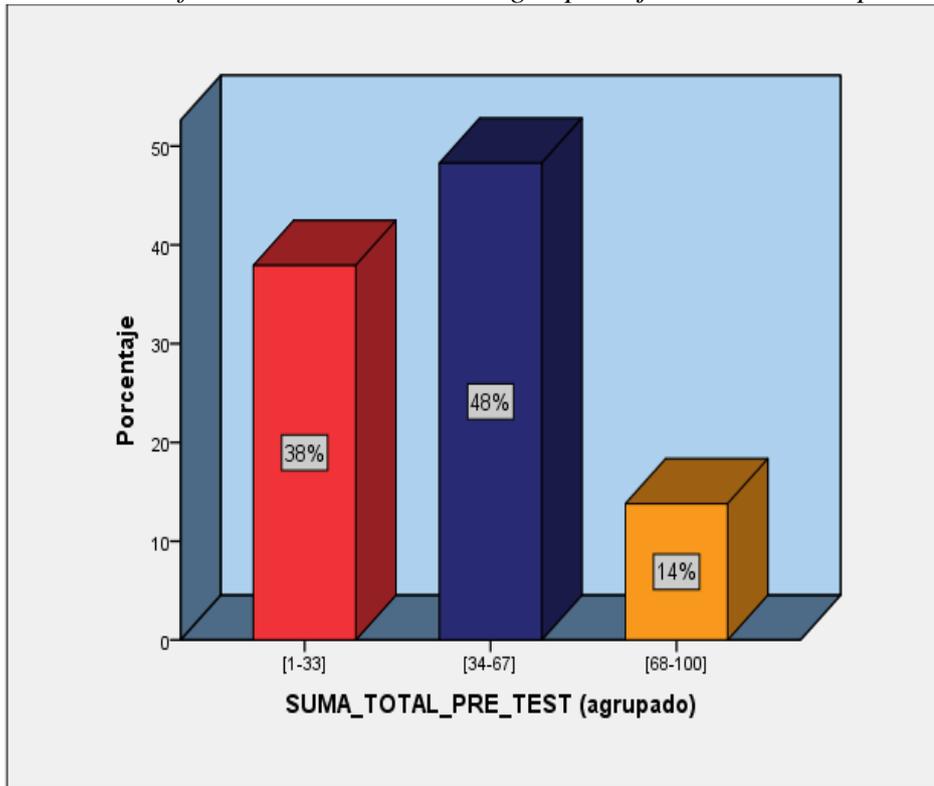
4.1.1. Identificación del desarrollo cognitivo de los estudiantes del curso de Matemática IV en la escuela de ingeniería civil de la ULADECH Católica a través del pre-test.

Tabla 1
Clasificación de estudiantes según puntaje de evaluación pre-test.

| Categoría | Valoración. | Individuos | Total |
|-----------|-------------|------------|-------|
| Bueno | 68-100 | 4 | 14% |
| Regular | 34-67 | 14 | 48% |
| Malo | 1-33 | 11 | 38% |
| Total | | 29 | 100% |

Fuente. La encuesta a los 29 estudiantes de la Universidad ULADECH Católica.

Grafica 1 Clasificación de estudiantes según puntaje de evaluación pre-test.



Fuente. Tabla 1.

Según los resultados obtenidos en el pre test, para cada categoría y el intervalo de valoración: BUENO (68 a 100 Puntos), REGULAR (34 a 67 puntos) y MALO (1 a 33 puntos), vistos en la tabla 1y grafico 1. Se tiene que en la categoría bueno se encontraron 4 individuos representando el 14%, regular 14 individuos representando el 48% y Malo 11 individuos representando el 38% del total.

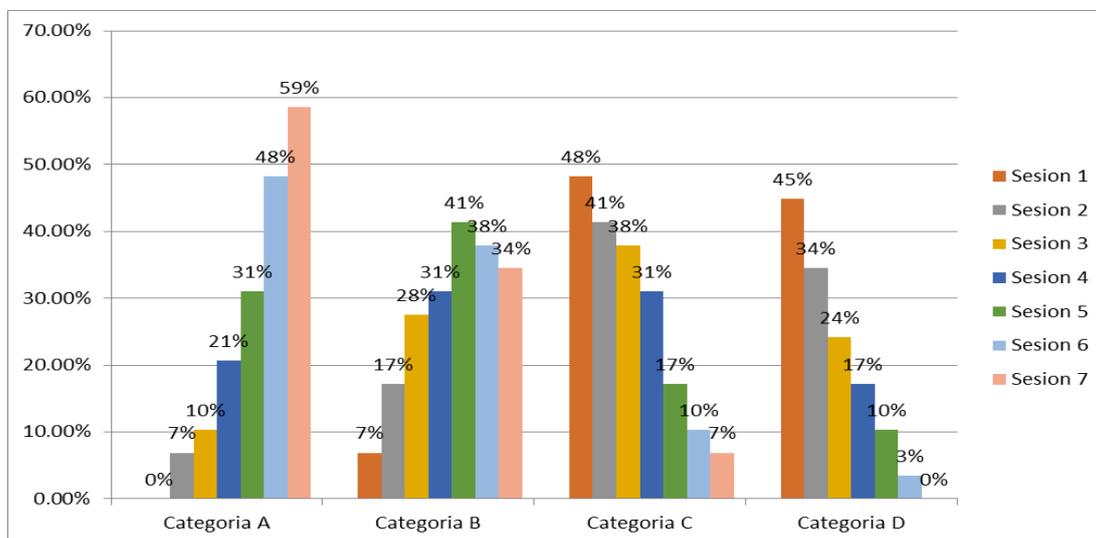
4.1.2. Aplicación del Aprendizaje basado en problemas en las sesiones del curso de matemática IV en la escuela de ingeniería civil de la ULADECH Católica.

Tabla 2
Aplicación del ABP durante el estudio.

| Categoría | SESIONES | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | S1 | | S2 | | S3 | | S4 | | S5 | | S6 | | S7 | |
| | Ind. | % | Ind. | % | Ind. | % | Ind. | % | Ind. | % | Ind. | % | Ind. | % |
| A(16-20) | 00 | 0% | 02 | 7% | 03 | 10% | 06 | 21% | 09 | 31% | 14 | 48% | 17 | 59% |
| B(11-15) | 02 | 7% | 05 | 17% | 08 | 28% | 09 | 31% | 12 | 41% | 11 | 38% | 10 | 34% |
| C(06-10) | 14 | 48% | 12 | 41% | 11 | 38% | 09 | 31% | 05 | 17% | 03 | 10% | 02 | 07% |
| D(01-05) | 13 | 45% | 10 | 34% | 07 | 24% | 05 | 17% | 03 | 10% | 01 | 3% | 00 | 00% |
| Total | 29 | 100% | 29 | 100% | 29 | 100% | 29 | 100% | 29 | 100% | 29 | 100% | 29 | 100% |

Fuente. Sesiones del Aprendizaje Basado en Problemas.

Grafica 2. Aplicación del ABP en 7 sesiones durante el estudio.



Fuente. Tabla 2

En tabla 2 y grafico 2 se observa la aplicación del ABP durante el estudio realizado. Clasificándolo por categorías (A, B, C, D), nótese que en la categoría A se ve un incremento desde 0% hasta 59% según el avance la

aplicación del ABP caso contrario ocurre con la categoría D donde hay una disminución del 45 % al 0%.

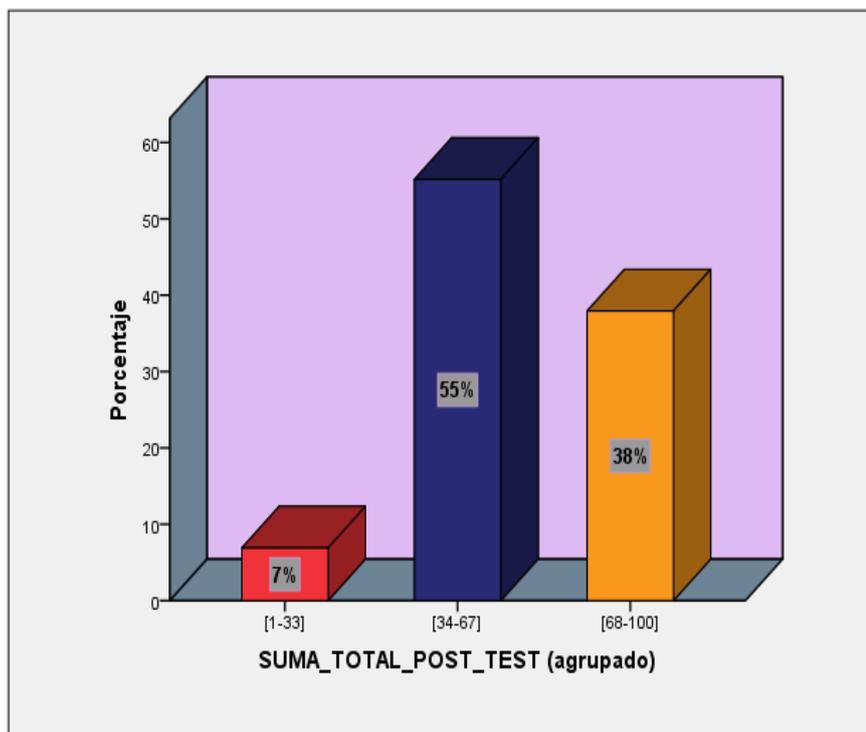
4.1.3. Evaluación del desarrollo de la capacidad cognitiva en los estudiantes del curso de matemática IV en la escuela de Ingeniería Civil de la ULADECH Católica a través del Post- test.

Tabla 3
Clasificación de estudiantes según puntaje de evaluación post-test.

| Categoría | Valoración | Individuos | Total |
|-----------|------------|------------|-------|
| Bueno | 68-100 | 11 | 38% |
| Regular | 34-67 | 16 | 55% |
| Malo | 1-33 | 2 | 7% |
| Total | | 29 | 100% |

Fuente. La encuesta a los 29 estudiantes de la Universidad ULADECH Católica.

Grafica 3. Clasificación de estudiantes según puntaje de evaluación. Post-test.



Fuente. Tabla 3.

Según los resultados obtenidos en el post-test, para cada categoría y el intervalo de valoración: BUENO (68 a 100 Puntos), REGULAR (34 a 67 puntos) y MALO (1 a 33 puntos), vistos en la tabla 3 y gráfico 3. Se tiene que en la categoría bueno se encontraron 11 individuos representando el 38%, regular 16 individuos representando el 55% y Malo 2 individuos representando el 7% del total.

4.1.4. Estimación del nivel de significancia entre el pre test y post test referente a la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas en el curso de Matemática IV de la escuela de ingeniería civil de la ULADECH Católica.

*Tabla 4
Estadísticos de prueba para el pre-test y post-test*

| | Suma total post-test. Suma total pre-test. |
|--------------------------------|---|
| Z | -4,627 ^b |
| Sig. asintótica (bilateral) | 0.00000371 |

*Fuente. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon.
b: Se basa en rangos negativos.*

La prueba estadística de rangos con signo de Wilcoxon nos da una significancia de 0.00000371, valor aceptable para nuestro estudio.

4.2. Análisis de resultados

4.2.1. Identificación del desarrollo cognitivo de los estudiantes del curso de Matemática IV en la escuela de ingeniería civil de la ULADECH Católica a través del pre-test.

Martínez, Arrieta y Melean (2012) en los ambientes universitarios y en el desarrollo de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias hay inconvenientes en los estudiantes de ingeniería en el momento de resolver problemas diarios. Es así que resulta imprescindible conducir a la obtención de resultados significativos.

Cuando hablamos de capacidad cognitiva observamos en el pre-test categorías bajas: Bueno 4 individuos (14%), Regular 14 individuos (48%) y Malo 11 individuos (38%). Ello se evidencio en los estudiantes objetos del estudio ya que presentaron valores desfavorables a la evaluación en pre-test.

4.2.2. Aplicación del Aprendizaje basado en problemas en las sesiones del curso de matemática IV en la escuela de ingeniería civil de la ULADECH Católica.

Morales y Landa (2004) el ABP tiene como protagonista principal al estudiante en el que fomenta que alcance aprendizajes significativos a partir del desarrollo de diferentes habilidades que lo ayudaran en su ámbito profesional. Se inicia con el planteamiento de un problema, por parte del docente tutor, el cual se busca resolver. Para ello se forman grupos pequeños que permiten el aprendizaje colaborativo y a la vez autodirigido.

En la aplicación del ABP para nuestro estudio se formaron grupos de que permitieron interactuar entre ellos a partir de un problema planteado, dicha metodología dio como resultados significativos el incremento de sus habilidades cognitivas en la categoría D donde hay una disminución del 45 % al 0%.

4.2.3. Evaluación del desarrollo de la capacidad cognitiva en los estudiantes del curso de matemática IV en la escuela de Ingeniería Civil de la ULADECH Católica a través del Post- test.

Paredes (2016) las habilidades de los estudiantes mejoran si buscan, ordenan y muestran resultados, puesto que el ABP, permite meditar de cómo está llevando a cabo su aprendizaje cada vez que utiliza la información para conocer mejor los temas.

En nuestro post-test los estudiantes mejoraron su capacidad cognitiva considerablemente debido a que buscaron y ordenaron la información e interactuaron entre ellos obteniéndose resultados favorables en el aprendizaje: bueno 11 individuos (38%), Regular 16 individuos (55%) y Malo 2 individuos (7%).

De todo ello se evidencia un desarrollo porcentual significativo en la capacidad cognitiva.

4.2.4. Estimación del nivel de significancia entre el pre test y post test referente a la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas en el curso de Matemática IV de la escuela de ingeniería civil de la ULADECH Católica.

La prueba de hipótesis se realizó luego de conocer el resultado de la prueba de normalidad que resultó para nuestro estudio una prueba no paramétrica lo que nos llevó a elegir la prueba de rango con signo de Wilcoxon, por ser nuestra muestra dos muestras relacionadas. Se ejecuta para determinar la

diferenciación significativa entre los datos obtenidos en el Pre test y Post test, como efecto de la aplicabilidad del aprendizaje basado en problema – ABP, en los estudiantes del curso de matemática IV en la Escuela de Ingeniería Civil de la ULADECH, establecido por los resultados del pre test y el post test.

La prueba de Wilcoxon nos da una significancia de 0.00000371, lo que hace evidente el rechazo de la hipótesis nula (H_0). Por lo tanto, se acepta la hipótesis planteada (H_1), con la cual se concluye que existe diferenciación significativa en el desarrollo de la capacidad cognitiva mediante la aplicación del aprendizaje basado en problema – ABP, en los estudiantes del curso de matemática IV en la Escuela de Ingeniería Civil de la ULADECH, establecido por los resultados del pre test y el post test.

V. Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

Se establece que los estudiantes del curso de Matemática IV presentan un desarrollo del nivel cognitivo deficiente puesto que se evidencia un 38% en la categoría malo.

La aplicación del ABP desarrolla de manera significativa capacidades cognitivas en el estudiante reflejado en el desarrollo de las diferentes sesiones de aprendizaje en las que se observó el avance progresivo con respecto a sus habilidades de atención, percepción, razonamiento y memoria.

Posterior a la aplicación del ABP se constatan resultados favorables en el aprendizaje de los estudiantes puesto que se logró que el número de estudiantes del nivel alto se incremente de 14 % a 38% y con respecto al nivel bajo se disminuya de 38 % a 7%.

A partir del análisis estadístico se concluye que el nivel de significancia entre el Pre-test y el Post-test es óptimo, hecho observado en la intervención activa de los estudiantes para lograr aprendizajes autónomos y cooperativos desarrollados en un clima favorable de trabajo responsable en equipo, la resolución del problema (real o ficticio) orientó a los estudiantes a realizar tareas fundamentales para su proceso de formación y crecimiento académico.

Recomendaciones

Se recomienda que debería implementarse el ABP en cursos afines como Física, Química entre otros en la docencia universitaria, ya que permite aprendizajes en profundidad y en especial, una mejor comprensión, integración y uso de lo aprendido, asegurando avances relevantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se recomienda que para la implementación del ABP deben asumir compromisos las autoridades, docentes y estudiantes puesto que para garantizar resultados positivos se necesita la revisión de los planes de estudio considerando los perfiles profesionales de los egresados y la capacitación sobre el uso de la metodología de esta nueva forma de desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Así mismo se recomienda que para el desarrollo de esta metodología se consideren ambientes adecuados ya que se necesita el acceso a los recursos tecnológicos y bibliográficos, para el desarrollo de los procesos de indagación de los estudiantes.

VI. Referencias bibliográficas

Albanese M. *PBL: problem-based learning: why curricula are likely to show little effect on knowledge and clinical skills*. Med Educ 2000

Albanese, M., y Mitchell, S. (1993). Problem-based learning: A review of literature on its outcomes and implementation issues. *Academic Medicine*, 68(1), 52-81.

Aranda, R. (2008). *Atención temprana en educación infantil*. España:Wolters

Ausubel, D. (1976). *Psicología educativa, un punto de vista cognoscitivo*. México: Editorial Trillas.

Ballester D. y Fuentes C. *El aprendizaje Basado en Problemas en los estudios de Enfermería*. Documenta Universitaria.2012.

Barrows, H. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education*, 20, 481-486.

Barrows, H. y Tamblyn, R. (1980). *Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education*. EE. UU: Springer Publishing Company.

Benito, A. y Cruz, A. (2012). *Nuevas claves para la docencia universitaria en el Espacio Europeo de Educación Superior*. España: Narcea S.A de ediciones.

- Best, J. (2002). *Psicología Cognitiva*. México: Thomson Editores.
- Campos, J., Palomino, J, Gonzales, E. y Zecenarro, J. (2006). *Introducción a la Psicología del Aprendizaje*. Perú: San Marcos.
- Castillo, S. (2003). *Anexo3: Aprendizaje basado en problemas*. Chile: Facultad de Medicina, Universidad de Chile. Disponible en Internet: http://rlillo.educsalud.cl/Capacitacion_ABP/Anexo%203-Aprendizaje%20basado%20en%20problemas.pdf
- De Miguel, M. (2005). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias: orientaciones para promover el cambio metodológico en el Espacio Europeo de Educación Superior*. España: Ediciones Universidad de Oviedo.
- Delisle, R. (1997). *How to use Problem- Based Learning in the Classroom*. USA: Association for supervision and curriculum development.
- Domínguez, J. (2015). *Manual de metodología de la investigación científica*. Perú: Editora grafica real.
- Duch, B. (2006). *La elaboración de problemas que generan un nivel de comprensión más profundo*. En S. Groh y D. Allen, *El Poder del Aprendizaje Basado en*

Problemas: una guía práctica para la enseñanza universitaria. Perú: Fondo Editorial.

Dueñas, V. (2007). *Aprendizaje Basado en Problemas. Experiencia en el curso de Medicina de Transfusión Integral. En Universidad del Valle, Encuentros de Educación Superior y Pedagogía 2005.* Colombia: Programa Editorial.

Escribano, A. y Del Valle, A. (2010). *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): una propuesta metodológica en educación superior. Madrid. ESPAÑA: Narcea Ediciones.*

Exley, K. y Dennick, R. (2007). *Enseñanza en Pequeños Grupos en Educación Superior.* España: Narcea S.A. de Ediciones.

Fernández, C. y Aguado, M. (2017). Aprendizaje basado en problemas como complemento de la enseñanza tradicional en Físicoquímica. *Educación Química*, 28, 154-162.

Fernández, H. (2013). *Lecciones de Psicología Cognitiva.* Argentina: editorial UAI

Grasso, L. (2006). *Encuestas: elementos para su diseño y análisis.* Argentina: Encuentro grupo editor.

Hernández, F. y Soriano, E. (1997). *La enseñanza de las matemáticas en el primer ciclo de la educación primaria: una experiencia didáctica.* España: Editum

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*.

México: McGraw W-Hill

Martinez, R., Arrieta, X. y Melean, R. (2012). Desarrollo cognitivo conceptual y característica de aprendizaje de estudiantes universitarios. *Revista Omnia*, 18(3), 35-48.

McGrath, D. (2002). Teaching on the front lines: using the Internet and problem-based learning to enhance classroom teaching. *Holistic Nursing Practice*, 16(2):5-13.

Molina, J., García, A., Pedraz, A. y Antón V. (2003). Aprendizaje basado en problemas: una alternativa al método tradicional. *Revista de la Red Estatal de Docencia Universitaria*, 3(2), 79-85.

Montealegre, C. (2016). *Estrategias para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias*. Colombia: Universidad de Ibagué.

Morales, P. y Landa, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Theoria*, 13(1), 145-157

Morral, A., Bou, T., Cabot, A., Capitán, A., Díaz, J., Fatjó, J.,..., Romero, D. (2002). Aprendizaje Basado en Problemas. *Revista de Fisioterapia*, 1:26-35.

- Moust, J., Bouhuijs, P y Schmidt, H. (2007). *El aprendizaje basado en problemas: guía del estudiante*. España: Ediciones de la Universidad de Castilla- La Mancha.
- Munar, E., Rosselló, J. y Sánchez, A. (2014). *Atención y percepción*. España: Alianza editorial.
- Paredes, C. (2016). Aprendizaje basado en problemas (ABP): Una estrategia de enseñanza de la educación ambiental, en estudiantes de un liceo municipal de Cañete. *Revista electrónica Educare*, 20(1), 1-26.
- Prieto, A. (2014). Aprendizaje basado en problemas y proyectos. En D. Díaz y R. Santiago, Metodologías inductivas: *El desafío de enseñar mediante el cuestionamiento y los retos*. España: Editorial Océano.
- Prieto, L. (2006). Aprendizaje activo en el aula universitaria: el caso del aprendizaje basado en problemas. *Miscelánea Comillas: Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 64(124), 173-196.
- Restrepo, B. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y Educadores*, 8, 9-19.
- Ríos, D. (2007). Sentido, criterios y utilidades de la evaluación del aprendizaje basado en problemas. *Educación Médica Superior*. 21(3), 1-9.

Rotgans, J. I., Lai, K. C., Ong, H. L., Choo, H. K., & Schmidt, H. G. (2010). *Situational interest in mathematics: A microanalytical comparison of problem-based learning vs. direct instruction*. *Instructional Science* (Submitted).

Santillán, F. (2006). El Aprendizaje Basado en Problemas como propuesta educativa para las disciplinas económicas y sociales apoyadas en el B- Learning. *Revista Iberoamericana en educación*, 40 (2), 1-5.

Savery, J. y Duffy, T. (1995). Problem Based Learning: an instructional model and its constructivist framework. *Educational Technology*. 35, 31-38

Schunk, D. (2012). *Teorías del Aprendizaje: una perspectiva educativa*. México: Pearson Educación.

Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid. (2008). *Aprendizaje basado en problemas*. Recuperado de: http://innovacioneducativa.upm.es/guias/Aprendizaje_basado_en_problemas.pdf

ANEXOS

ANEXO N°1
CUESTIONARIO DE CAPACIDAD COGNITIVA

INSTRUMENTO 1
ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES

Sexo: Masculino () Femenino () **Edad:** _____

Estimado estudiante se solicita responder con toda sinceridad las siguientes preguntas con la finalidad de dar a conocer el desarrollo de su capacidad cognitiva y poder construir instrumentos que ayuden a mejorarlo.

Instrucciones: Marque con (x) la alternativa que corresponde a su respuesta:

1. *Totalmente en desacuerdo*
2. *En desacuerdo*
3. *Indiferente*
4. *De acuerdo*
5. *Totalmente en acuerdo*

Anexo 1. Cuestionario de capacidad cognitiva.

| Indicadores | CALIFICACION AL ITEM | | | | |
|--|----------------------|-----|-------------|------------|-----------------------|
| | Totalmente en | En | Indiferente | De acuerdo | Totalmente en acuerdo |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
| A. DIMENSION ADQUISICION | | | | | |
| a) ATENCION | | | | | |
| 1. ¿Identificas claramente el propósito al inicio de una sesión de clase? | | | | | |
| 2. ¿Anotas puntos resaltantes durante la explicación de un tema nuevo? | | | | | |
| 3. ¿Estas atento/a de lo que dice el docente durante la explicación en clases? | | | | | |
| 4. ¿Utilizas durante la clase el celular como herramienta para la búsqueda de información? | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 5. ¿Te distraes fácilmente durante la explicación en clases? | | | | | |
| b) PERCEPCION | | | | | |
| 6. ¿Reflexionas constantemente acerca de lo que aprendes? | | | | | |
| 7. ¿Construyes representaciones mentales de la información que vas recibiendo? | | | | | |
| 8. ¿Utilizas material audiovisual para completar tu conocimiento? | | | | | |
| 9. ¿Revisas información antes de iniciar la clase? | | | | | |
| 10. ¿Prefieres desarrollar un problema de manera grupal antes que hacerlo individualmente? | | | | | |
| B. DIMENSIÓN ORGANIZACIÓN | | | | | |
| a) RAZONAMIENTO | | | | | |
| 11. ¿Resuelves con facilidad problemas matemáticos? | | | | | |
| 12. ¿Cuándo tienes un problema de matemáticas te interesas y analizas sus alternativas de solución? | | | | | |
| 13. ¿A partir de un conjunto de ideas sacas una conclusión y la usas en un nuevo contexto? | | | | | |
| 14. ¿Para solucionar un problema organizas la teoría que te puede ayudar? | | | | | |
| 15. ¿Interpretas los resultados que obtienes después de resolver un problema? | | | | | |
| C. DIMENSION DE RECUPERACION | | | | | |
| a) MEMORIA | | | | | |
| 16. ¿Después de leer un problema recuerdas la teoría que te ayudara a solucionarlo? | | | | | |
| 17. ¿Retienes con facilidad la información que recibes y la usas posteriormente? | | | | | |
| 18. ¿Memorizas fórmulas matemáticas? | | | | | |
| 19. ¿Practicas con frecuencia ejercicios de un determinado tema matemático? | | | | | |
| 20. ¿Al iniciar la clase reflexionas acerca de lo que aprendiste la clase anterior? | | | | | |

Anexo 2. Escala Likert para el pre-test.

| ESCALA DE LIKERT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|
| INDIVIDUO | ITEM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | TOTA |
| S | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | L |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 1 | 3 | 4 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 44 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 33 |
| 3 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 49 |
| 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 45 |
| 5 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 58 |
| 6 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 33 |
| 7 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 46 |
| 8 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 68 |
| 9 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 43 |
| 10 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 32 |
| 11 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 43 |
| 12 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 51 |
| 13 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 33 |
| 14 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 69 |
| 15 | 1 | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 41 |
| 16 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 44 |
| 17 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 63 |
| 18 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 33 |
| 19 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 33 |
| 20 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 32 |
| 21 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 33 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 22 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 42 |
| 23 | 2 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 59 |
| 24 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 69 |
| 25 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 40 |
| 26 | 2 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 71 |
| 27 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 33 |
| 28 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 33 |
| 29 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 32 |

Anexo 3. Escala de Likert para el post-test.

| ESCALA DE LIKERT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------|
| INDIV IDUOS | ITEM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | TOT AL |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| 1 | 3 | 3 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 67 |
| 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 52 |
| 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 67 |
| 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 66 |
| 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 73 |
| 6 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 49 |
| 7 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 68 |
| 8 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 79 |
| 9 | 4 | 4 | 5 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 69 |
| 10 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 33 |
| 11 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 65 |
| 12 | 2 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 70 |
| 13 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 53 |
| 14 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 80 |
| 15 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 64 |
| 16 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 68 |
| 17 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 76 |
| 18 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 33 |
| 19 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 50 |
| 20 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 53 |
| 21 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 52 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 22 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 2 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 65 |
| 23 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 76 |
| 24 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 5 | 3 | 75 |
| 25 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 52 |
| 26 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 76 |
| 27 | 4 | 5 | 4 | 4 | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 52 |
| 28 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 52 |
| 29 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 54 |

Anexo 4. Puntaje de evaluación pre-test, en individuos de la muestra

| <u>INDIVIDUOS</u> | <u>TOTAL</u> |
|-------------------|--------------|
| 01 | 44 |
| 02 | 33 |
| 03 | 49 |
| 04 | 45 |
| 05 | 58 |
| 06 | 33 |
| 07 | 46 |
| 08 | 68 |
| 09 | 43 |
| 10 | 32 |
| 11 | 43 |
| 12 | 51 |
| 13 | 33 |
| 14 | 69 |
| 15 | 41 |
| 16 | 44 |
| 17 | 63 |
| 18 | 33 |
| 19 | 33 |
| 20 | 32 |
| 21 | 33 |
| 22 | 42 |

| | |
|----|----|
| 23 | 59 |
| 24 | 69 |
| 25 | 40 |
| 26 | 71 |
| 27 | 33 |
| 28 | 33 |
| 29 | 32 |

Fuente. La encuesta a los 29 estudiantes de la Universidad ULADECH Católica.

Anexo 4. Aplicación del ABP en 7 Sesiones.

| | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | D | D | D | D | C | B | B |
| 2 | D | D | C | C | C | B | B |
| 3 | B | A | A | A | A | A | A |
| 4 | D | D | D | D | D | C | B |
| 5 | C | B | A | A | A | A | A |
| 6 | D | C | C | C | C | B | B |
| 7 | C | C | C | C | B | A | A |
| 8 | C | B | B | C | B | A | A |
| 9 | D | C | C | C | B | B | B |
| 10 | D | D | D | C | B | B | B |
| 11 | C | B | B | B | B | A | A |
| 12 | C | C | C | A | A | A | A |
| 13 | C | B | B | A | A | A | A |
| 14 | C | C | B | B | B | B | B |
| 15 | C | C | C | B | B | A | A |
| 16 | C | C | B | B | B | B | A |
| 17 | C | B | B | B | A | A | A |
| 18 | D | D | C | B | B | B | A |
| 19 | D | D | D | D | D | C | B |
| 20 | D | D | D | C | B | B | B |
| 21 | D | D | C | C | B | A | A |
| 22 | C | C | C | B | A | A | A |
| 23 | D | D | D | D | D | D | C |
| 24 | D | C | C | C | C | B | B |
| 25 | B | A | A | A | A | A | A |
| 26 | C | C | B | A | A | A | A |
| 27 | C | C | C | B | B | B | A |
| 28 | D | D | D | D | C | C | C |
| 29 | C | C | B | B | A | A | A |

Anexo 5. Puntaje de evaluación post-test, en individuos de la muestra.

| INDIVIDUOS | TOTAL |
|------------|-------|
| 01 | 67 |
| 02 | 52 |
| 03 | 67 |
| 04 | 66 |
| 05 | 73 |
| 06 | 49 |
| 07 | 68 |
| 08 | 79 |
| 09 | 69 |
| 10 | 33 |
| 11 | 65 |
| 12 | 70 |
| 13 | 53 |
| 14 | 80 |
| 15 | 64 |
| 16 | 68 |
| 17 | 76 |
| 18 | 33 |
| 19 | 50 |
| 20 | 53 |
| 21 | 52 |
| 22 | 65 |

| | |
|----|----|
| 23 | 76 |
| 24 | 75 |
| 25 | 52 |
| 26 | 76 |
| 27 | 52 |
| 28 | 52 |
| 29 | 54 |

Fuente. La encuesta a los 29 estudiantes de la Universidad ULADECH Católica.

Anexo 6 Comparación de estudiantes según puntaje de evaluación pre-test y post-test.

| | Individuos | | Porcentajes | |
|---------|------------|-----------|-------------|-----------|
| | Pre-Test | Post-Test | Pre-Test | Post-Test |
| Bueno | 4 | 11 | 14% | 38% |
| Regular | 14 | 16 | 48% | 55% |
| Malo | 11 | 2 | 38% | 7% |
| Total | 29 | 29 | 100% | 100% |

Fuente. La encuesta a los 29 estudiantes de la Universidad ULADECH Católica.

Anexo 7. Prueba de normalidad del pre-test y post-test

| | Shapiro-Wilk | | |
|----------------------|--------------|----|-------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Suma total pre-test | 0.846 | 29 | 0.001 |
| Suma total post-test | 0.919 | 29 | 0.029 |
| Diferencia. | 0.889 | 29 | 0.005 |

Fuente. Prueba de normalidad para muestra <50individuos.

Anexo 8: Fotografías.



Formación de grupos para la aplicación de ABP



Reunión del docente tutor con las cabezas de grupos



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"AÑO DEL BUEN SERVICIO CIUDADANO"

Chimbote, 22 de setiembre 2017

OFICIO N° 0402-2017-D-EPIC-FI-ULADECH-Católica

Sra:
Lic Ysela Alva Ventura
Docente-ULADECH CATOLICA
Presente.-

Ref: Documento S/N con fecha 18 de setiembre del 2017(asunto: autorización para aplicar sesiones de aprendizaje)

Tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarla cordialmente y de acuerdo al documento de referencia, se brinda la autorización para que pueda aplicar sesiones de aprendizaje en el curso de Matemática IV con la finalidad de que pueda elaborar su tesis en la Maestría de Educación , Currículo e Investigación.

Sin otro particular, me suscribo de usted sin antes reiterar mi consideración y estima personal.

Atentamente,



Ing. Ms. Hugo N. Pisfil Reque
DIRECTOR

C.c.: Archivo.
HPR

PLANILLA DE JUICIO DE EXPERTOS PARA VALIDAR INSTRUMENTO

SEÑORES ESPECIALISTAS SE LE PIDE SU COLABORACIÓN PARA QUE LUEGO DE UN RIGUROSO ANÁLISIS DEL INSTRUMENTO BRINDE LA EVALUACIÓN SEGÚN LOS CRITERIOS SEÑALADOS. EN LAS OBSERVACIONES USTED ESCRIBIRÁ SU COMENTARIO U OPINIÓN.

APELLIDOS Y NOMBRES: MUÑOZ ARANA JOSÉ PEPE

FORMACIÓN: MAGISTER EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

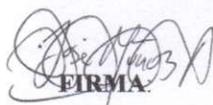
CARGO: DOCENTE

TÍTULO DE LA TESIS:

APLICACIÓN DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA EL DESARROLLO DE LA CAPACIDAD COGNITIVA EN LOS ESTUDIANTES DEL CURSO DE MATEMÁTICA IV EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE EN EL AÑO 2017.

| Nº | CRITERIO | SI | NO | OBSERVACIONES |
|----|---|----|----|---------------|
| 1 | El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación. | | | |
| 2 | Los ítems son claros y entendibles. | | | |
| 3 | La estructura del instrumento es adecuado. | | | |
| 4 | El número de ítems es adecuado para su aplicación | | | |
| 5 | La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento | | | |
| 6 | Presenta coherencia interna, objetividad y medición | | | |
| 7 | Los criterios de calificación son los adecuados | | | |

OBSERVACIONES:


FIRMA

PLANILLA DE JUICIO DE EXPERTOS PARA VALIDAR INSTRUMENTO

SEÑORES ESPECIALISTAS SE LE PIDE SU COLABORACIÓN PARA QUE LUEGO DE UN RIGUROSO ANÁLISIS DEL INSTRUMENTO BRINDE LA EVALUACIÓN SEGÚN LOS CRITERIOS SEÑALADOS. EN LAS OBSERVACIONES USTED ESCRIBIRÁ SU COMENTARIO U OPINIÓN.

APELLIDOS Y NOMBRES: *ROBLES VILLANUEVA OSCAR ANTONIO*

FORMACIÓN: *DOCTOR EN GESTIÓN Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN*

CARGO: *DOCENTE.*

TÍTULO DE LA TESIS:

APLICACIÓN DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA EL DESARROLLO DE LA CAPACIDAD COGNITIVA EN LOS ESTUDIANTES DEL CURSO DE MATEMÁTICA IV EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA ULADECH EN EL AÑO 2017.

| Nº | CRITERIO | SI | NO | OBSERVACIONES |
|----|---|----|----|---------------|
| 1 | El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación. | X | | |
| 2 | Los ítems son claros y entendibles. | X | | |
| 3 | La estructura del instrumento es adecuado. | X | | |
| 4 | El número de ítems es adecuado para su aplicación | X | | |
| 5 | La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento | X | | |
| 6 | Presenta coherencia interna, objetividad y medición | X | | |
| 7 | Los criterios de calificación son los adecuados | X | | |

OBSERVACIONES:

FIRMA:



PLANILLA DE JUICIO DE EXPERTOS PARA VALIDAR INSTRUMENTO

SEÑORES ESPECIALISTAS SE LE PIDE SU COLABORACIÓN PARA QUE LUEGO DE UN RIGUROSO ANÁLISIS DEL INSTRUMENTO BRINDE LA EVALUACIÓN SEGÚN LOS CRITERIOS SEÑALADOS. EN LAS OBSERVACIONES USTED ESCRIBIRÁ SU COMENTARIO U OPINIÓN.

APELLIDOS Y NOMBRES: VENTURA GUANILO NANCY FLOR

FORMACIÓN: MAGISTER EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN DOCENCIA Y GESTIÓN EDUCATIVA

CARGO: DOCENTE

TÍTULO DE LA TESIS:

APLICACIÓN DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA EL DESARROLLO DE LA CAPACIDAD COGNITIVA EN LOS ESTUDIANTES DEL CURSO DE MATEMÁTICA IV EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE EN EL AÑO 2017.

| Nº | CRITERIO | SI | NO | OBSERVACIONES |
|----|---|----|----|---------------|
| 1 | El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación. | ✓ | | |
| 2 | Los ítems son claros y entendibles. | ✓ | | |
| 3 | La estructura del instrumento es adecuado. | ✓ | | |
| 4 | El número de ítems es adecuado para su aplicación | ✓ | | |
| 5 | La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento | ✓ | | |
| 6 | Presenta coherencia interna, objetividad y medición | ✓ | | |
| 7 | Los criterios de calificación son los adecuados | ✓ | | |

OBSERVACIONES:

Ventura Guani
FIRMA:

PLANILLA DE JUICIO DE EXPERTOS PARA VALIDAR INSTRUMENTO

SEÑORES ESPECIALISTAS SE LE PIDE SU COLABORACIÓN PARA QUE LUEGO DE UN RIGUROSO ANÁLISIS DEL INSTRUMENTO BRINDE LA EVALUACIÓN SEGÚN LOS CRITERIOS SEÑALADOS. EN LAS OBSERVACIONES USTED ESCRIBIRÁ SU COMENTARIO U OPINIÓN.

APELLIDOS Y NOMBRES: *SUXE RAMIREZ MARIA ALICIA*

FORMACIÓN: *MAGISTER EN ING. DE SISTEMAS*

CARGO: *DOCENTE*

TÍTULO DE LA TESIS:

APLICACIÓN DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA EL DESARROLLO DE LA CAPACIDAD COGNITIVA EN LOS ESTUDIANTES DEL CURSO DE MATEMÁTICA IV EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE EN EL AÑO 2017.

| Nº | CRITERIO | SI | NO | OBSERVACIONES |
|----|---|----------|----|---------------|
| 1 | El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación. | <i>X</i> | | |
| 2 | Los ítems son claros y entendibles. | <i>X</i> | | |
| 3 | La estructura del instrumento es adecuado. | <i>X</i> | | |
| 4 | El número de ítems es adecuado para su aplicación | <i>X</i> | | |
| 5 | La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento | <i>X</i> | | |
| 6 | Presenta coherencia interna, objetividad y medición | <i>X</i> | | |
| 7 | Los criterios de calificación son los adecuados | <i>X</i> | | |

OBSERVACIONES:

FIRMA:

