

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA



EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS
MEJORA EL DESEMPEÑO ACADÉMICO EN EL V
POSTULADO DEL PROGRAMA: MATEMÁTICA-
FÍSICA DE LA UNDAC – 2016 II

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN

MENCION: MATEMÁTICA - FÍSICA

PRESENTADO POR

Bach.: BALDEON LINO, Fortunata Marly

Bach.: LOZANO PAUCAR, Cinthia Keni

Asesor: Mg. Victor Luis ALBORNOZ DÁVILA

PASCO PERU 2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE EDUCACION SECUNDARIA



EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS MEJORA EL
DESEMPEÑO ACADÉMICO EN EL V POSTULADO DEL
PROGRAMA: MATEMÁTICA-FÍSICA DE LA UNDAC – 2016 - II

PRESENTADO POR:

Bach.: BALDEON LINO, Fortunata Marly

Bach.: LOZANO PAUCAR, Cinthia Keni

SUSTENTADO Y APROBADO ANTE LA COMISION DE JURADOS:

Dr. Armando I. CARHUACHIN MARCELO
PRESIDENTE

Dr. Clodoaldo RAMOS PANDO
MIEMBRO

Mg. Jorge BERROSPI FELICIANO
MIEMBRO

Lic. Eduardo PACHECO PEÑA
ACCESITARIO

Con especial aprecio, cariño y admiración a nuestros padres, hermanas y familiares, quienes nos apoyaron en el fortalecimiento de nuestra profesión.

AGRADECIMIENTOS

Nuestros sinceros agradecimientos a la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión alma máter de mi formación profesional al servicio de la educación de la Región Pasco.

A nuestros queridos padres que siempre apostaron por nuestra superación y sus anhelos han sido cumplidos, que ilumine desde la eternidad y siempre perdure en nuestro ser.

Así mismo a los docentes de la Especialidad de Matemática – Física de la Facultad de Ciencias de la Educación por brindarnos las facilidades durante la aplicación de nuestros instrumentos de investigación.

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo general determinar que la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) tiene efecto en el logro de competencias de la asignatura de Geometría, en estudiantes universitarios de la UNDAC de la Facultad de Ciencias de la Educación del Programa de Matemática Física. La muestra estuvo conformada por estudiantes del semestre par, del Programa mencionado. La hipótesis general planteaba que el Aprendizaje Basado en Problemas mejora positivamente el Desempeño Académico en el V postulado del Programa: Matemática-Física de la UNDAC el semestre académico 2016-II.

Para el trabajo de campo y recojo de datos se empleó dos instrumentos con los que se midieron el logro de competencias conceptuales y procedimentales en la asignatura mencionada; a los cuales se les dio validez y confiabilidad. El procesamiento estadístico se realizó mediante la estadística descriptiva, se realizó la contrastación de las hipótesis específicas. Los resultados muestran la aceptación o respaldo de las hipótesis específicas propuestas; por tanto, podemos afirmar que el Método de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) influye favorable y significativamente ($p < 0.05$) en el logro de las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales en los estudiantes de la asignatura planteada.

PALABRAS CLAVE: Aprendizaje basado en problemas; Desempeño académico; V postulado

ÍNDICE

CONTENIDOS

Pg.

Dedicatoria

Agradecimientos

Resumen

Índice

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I:

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.	DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA	10
1.2.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	11
1.2.1.	PROBLEMA GENERAL	11
1.2.2.	PROBLEMAS ESPECÍFICOS	11
1.3.	JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	12
1.4.	OBJETIVOS	13
1.4.1.	OBJETIVO GENERAL	13
1.4.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
1.5.	IMPORTANCIA Y ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN	13

CAPÍTULO II:

MARCO TEÓRICO

2.1.	ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	15
2.1.1.	ANTECEDENTES DIRECTOS	15
2.1.2.	ANTECEDENTES RELATIVOS	16
2.2.	BASES TEÓRICO CIENTÍFICAS	18

2.2.1. APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS	18
2.2.2. BREVE HISTORIA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS	21
2.2.3. TEORÍAS EDUCATIVAS Y EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS	25
2.2.4. EVALUACIÓN Y TRANSFERENCIA EN EL ABP	40
2.2.5. DESEMPEÑO ACADÉMICO	46
2.2.6. EL QUINTO POSTULADO	46
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	50
2.3.1. APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS	50
2.3.2. DESEMPEÑO ACADÉMICO	50
2.3.3. COMPETENCIA	51
2.3.4. COMPETENCIAS CONCEPTUALES	52
2.3.5. COMPETENCIAS PROCEDIMENTALES	52
2.3.6. COMPETENCIAS ACTITUDINALES	52
2.4. SISTEMA DE HIPÓTESIS	53
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL	53
2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	53
2.5. SISTEMA DE VARIABLES	53
2.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE	53
2.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE	53
2.5.3. VARIABLE INTERVINIENTE	53
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	53
2.6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE (ABP)	53
2.6.2. VARIABLE DEPENDIENTE (DA)	55

CAPÍTULO III: DISEÑO DEL MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	56
3.2.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	56
3.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA	56
3.4.	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	57
3.5.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	57
3.6.	TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS	58
3.7.	TRATAMIENTO ESTADÍSTICO.....	59

CAPÍTULO IV:

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1.	PRESENTACIÓN DE TABLAS E INTERPRETACIÓN	60
4.2.	PRUEBA DE HIPÓTESIS	61
4.3.	RESULTADO	63

CONCLUSIONES

SUGERENCIAS

FUENTES INFORMATIVAS

ANEXOS

INTRODUCCIÓN

Dejamos a la notable decisión del jurado calificador la tesis intitulada EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS MEJORA EL DESEMPEÑO ACADÉMICO EN EL V POSTULADO DEL PROGRAMA: MATEMÁTICA-FÍSICA DE LA UNDAC – 2016 – II.

Consta de 4 capítulos, distribuidos de la siguiente manera:

El capítulo I: Planteamiento del Problema, que contiene la Determinación del problema, la formulación del problema, justificación de la investigación, identificación de los objetivos e importancia y alcances de la investigación.

El capítulo II: Del Marco Teórico, que contiene: los antecedentes, directos y relativos, las bases teórico científicos, definición de términos básicos, sistema de hipótesis, identificación de las variables, operacionalización de variables.

El capítulo III: Diseño metodológico de la investigación, contiene: tipo de investigación, diseño de investigación, población y muestra, métodos de investigación, técnicas e instrumentos de recolección de datos, técnicas de procesamiento y análisis de datos y el tratamiento estadístico.

El capítulo IV: Discusión de resultados tiene: Presentación de tablas e interpretación, la prueba de hipótesis y finaliza con el resultado.

Culminando se anotan las conclusiones, sugerencias y fuentes informativas.

Las autoras.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA

La educación es una actividad radicalmente humana, sistemática, orientada al perfeccionamiento, a la mejora de las personas, de cada una de las personas, por medio de acciones intencionadas de los educadores, generalmente concretada en planes o programas. Como en cualquier otro ámbito de la realidad natural o social, el ser humano se ha propuesto su conocimiento, bien sea entendido como una comprensión profunda de su naturaleza, planteamientos, procesos y resultados, bien como una explicación de los mismos mediante leyes más o menos generales, a ser posible de naturaleza causal por ser éste el medio más adecuado para su control y predicción, bien como instrumento al servicio de la transformación liberadora de la humanidad.

Sin embargo, se presentan dificultades en el desarrollo de distintas disciplinas por diferentes factores conocidos y hasta desconocidos, entre ellos la globalización que cada día nos ofrece grandes cantidades de información, positiva y negativa, para lo cual el estudiante tiene que saber seleccionar para obtener mejores oportunidades en las calificaciones, en su mejor desempeño profesional y mejor ciudadano del país.

Dado que en estos momentos los estudiantes del Programa de Matemática Física de la Escuela de Formación Profesional de la Facultad de Ciencias de la Educación no siguen algunos paradigmas. Es importante mencionar que de seguir así tendrán dificultades.

Frente a este panorama, se propone que aplicando la estrategia didáctica “Aprendizaje Basado en Problemas”, mejora el Desempeño Académico en el V postulado De Euclides, en el Programa de Matemática Física en el semestre 2016 II.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿De qué manera el Aprendizaje Basado en Problemas mejora el Desempeño Académico en el V postulado del Programa:

¿Matemática - Física de la UNDAC el semestre académico 2016-II?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- 1) ¿De qué manera el Aprendizaje Basado en Problemas mejora las competencias conceptuales del Desempeño Académico en el V

postulado, del Programa: ¿Matemática- Física de la UNDAC el semestre académico 2016-II?

- 2) ¿De qué manera el Aprendizaje Basado en Problemas mejora las competencias procedimentales del Desempeño Académico en el V postulado, del Programa: ¿Matemática- Física de la UNDAC el semestre académico 2016-II?

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Frente a los bajos resultados de los estudiantes peruanos, en la última evaluación PISA (2012), muestran las dificultades que presentan para la comprensión de conceptos matemáticos y aplicación para resolver situaciones de la vida cotidiana. Según la Unidad de Medición de la Calidad Educativa – Perú (2012), los resultados de los estudiantes peruanos que culminaron su educación secundaria, en relación al desempeño en la escala de la competencia matemática, tuvieron el puntaje más bajo. Los niveles de desempeño indican que un 47,0% de estudiantes peruanos se encuentran por debajo del nivel 1 (tareas matemáticas directas y sencillas), un 16,1% se hallan en el nivel 2 (resuelven problemas que requieren interpretar y realizar inferencias directas), mientras que solo el 9,3% de estudiantes peruanos se encuentran en el nivel 3, 4, 5 y 6; en los cuales los estudiantes debían resolver problemas que involucren un pensamiento y razonamiento matemático avanzado.

El docente debe preocuparse por mejorar tanto la enseñanza, como su práctica profesional, y por encontrar diferentes formas para facilitar el proceso educativo, a través del empleo de estrategias metodológicas, consideradas como procedimientos o recursos de enseñanza para promover aprendizajes significativos.

1.4. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Describir la manera como el aprendizaje basado en problemas mejora el desempeño académico en el V postulado, del Programa:

Matemática- Física de la UNDAC el semestre académico 2016-II.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Describir la manera el Aprendizaje Basado en Problemas mejora las competencias conceptuales del Desempeño Académico en el V postulado, del Programa: Matemática- Física de la UNDAC el semestre académico 2016-II.
- 2) Describir la manera el Aprendizaje Basado en Problemas mejora las competencias procedimentales del Desempeño Académico en el V postulado, del Programa: Matemática- Física de la UNDAC el semestre académico 2016-II.

1.5. IMPORTANCIA Y ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN

Ser maestro en el país es un alto honor con bajo sueldo, es una versión popular, sin embargo, no se puede dejar de lado las preocupaciones por mejorar y ofrecer los mejores recursos didácticos contemporáneos que la sociedad nos ofrece.

En ese sentido, fiel a su vocación de servicio, y con mucha motivación presentar una estrategia reciente que es muy apreciada en otros países y está rindiendo frutos en la educación superior.

Por tal motivo se considera que motivará al estudiante a brindar lo mejor de sí. Y de esta manera reconstruir el conocimiento, ofreciendo distintos procedimientos y estilos propios.

Sin embargo, no será posible alcanzar necesariamente las competencias actitudinales, puesto que es corto el tiempo de ejecución.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.

2.1.1. ANTECEDENTES DIRECTOS

A nivel nacional se identifica la tesis de maestría presentado por Alvarez, (2014) en la Universidad Tecnológica del Perú. La investigación examina la influencia en la enseñanza del método de Aprendizaje Basado en Problemas en el desarrollo de capacidades generales en la formación básica profesional en el curso de Física II en la Facultad de Ingeniería Industrial y Sistemas de la Universidad Tecnológica del Perú. Que en arriba entre otras conclusiones a:

Primera.- Existe relación significativa entre el Aprendizaje Basado en Problemas y el desarrollo de capacidades de los estudiantes en el

curso de Física II, con un Alfa de Cronbach igual a 0,792 y con un nivel de significación menores a 0,045.

Se presenta la tesis de Pinto, (2009) titulada Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y Aprendizaje Basado en la Indagación Dirigida (ABID) para mejorar el desempeño académico arriba entre otras a la siguiente conclusión:

Los casos discutidos y otros análogos [19, 20] constituyen ejemplos que el autor ha desarrollado y utilizado en su práctica docente para favorecer la motivación de los alumnos hacia el aprendizaje de cálculos estequiométricos y otras cuestiones. Algunos de estos problemas son utilizados para promover el aprendizaje cooperativo y para introducir otras cuestiones adicionales de interés, tanto en Química como con carácter interdisciplinar, en entornos de aprendizaje Ciencia-Tecnología-Sociedad-Medio Ambiente (CTSA).

2.1.2. ANTECEDENTES RELATIVOS

Un antecedente relativo a la primera variable es el presentado por Benítez, M., Cruces, E., De Haro, J. & Sarrión, M. (2005). Presentada en la Universidad de Malaga llega entre otras a la siguiente conclusión:

Centrándonos en estos objetivos y teniendo en cuenta lo expuesto en los epígrafes anteriores en relación con las principales características del ABP, parece bastante clara la utilidad de esta técnica docente en la enseñanza de la Estadística y, recíprocamente, la importancia que ésta puede tener en el desarrollo de algunas de las competencias básicas

asumidas por el ABP. En este sentido, Rossman (2005) señala que la Estadística debe enseñarse mediante datos reales y que su enseñanza debe estar centrada en el análisis e interpretación de los datos, destacando como ideal la enseñanza de esta materia basada en el constructivismo y el aprendizaje activo.

Otro antecedente relativo a la misma variable es de Restrepo, (2005) presentada a la Universidad de la Sabana de Cundinamarca, Colombia que entre otras conclusiones arriba a las siguientes:

No se desarrollan las habilidades para resolver problemas independientemente de saberes específicos.

Inicialmente pueden bajarse los niveles de aprendizaje de contenidos.

En periodos largos se incrementa la retención de conocimientos.

A nivel internacional se halla la tesis Doctoral de González, (2012) presentada a la Universidad de Valladolid. En este trabajo el planteamiento abordó una innovación educativa, realizando las prácticas de aula de los estudiantes a través de la metodología Aprendizaje Basado en Problemas, para agregar conocimiento nuevo sobre su utilidad en el proceso de enseñanza - aprendizaje en Enfermería. Arriba entre otras conclusiones a:

De acuerdo con los resultados de la investigación el perfil autodirigido de los estudiantes mejora después de utilizar ABP y es de suma importancia para el desarrollo de la autonomía y autorregulación de su aprendizaje. El desarrollo de la competencia “aprender a aprender”

servirá para un aprendizaje para toda la vida necesario en los profesionales de enfermería del siglo XXI.

2.2. BASES TEÓRICO CIENTÍFICAS

2.2.1. APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS

Benito y Cruz (2007) definen ABP como “un método docente en el que el alumno es protagonista de su propio aprendizaje; los alumnos del grupo, en forma autónoma y guiados por el profesor, deben encontrar la solución a un problema y procurar su resolución, necesariamente debe dinamizar la búsqueda de información, la selección e integración de los conceptos básicos de la asignatura”. Los autores consideran problema a una cuestión planteada por el profesor, con distinto grado de complejidad, cuya solución exige la reflexión y la toma de decisiones por parte de los alumnos.

En línea con la tipificación realizada por Eggen y Kauchpack (2001), se podría afirmar que el ABP encuentra puntos de encuentro con los modelos de enseñanza indirecta (centrada en el alumno) con fuertes coincidencias con el modelo de indagación, de características inductivas.

Se define como un modelo de enseñanza indirecta, por que el alumno debe acceder a la información necesaria para resolver un problema mediante una búsqueda pertinente, sistemática y deliberada. Esta lógica procedimental de construcción del saber obra de manera distinta en consideración con los modelos convencionales de enseñanza – aprendizaje, donde el profesor se impone como

proveedor del conocimiento y su discurso se constituye como fuente primaria y absoluta.

Este modelo además presenta rasgos inductivos toda vez que el estudiante, mediante preguntas gatillo, accede a la información necesaria para resolver un problema presentado por el docente. Tal información se considera contributiva para alcanzar los objetivos de aprendizaje plasmados en la planificación. Cuenta para ello con la guía y tutoría del profesor. Una vez obtenida la información se vuelve al problema con este bagaje necesario y se avanza en la resolución del mismo a través de la aplicación del razonamiento inductivo – deductivo. Mediante el modelo de indagación, el alumno asume el protagonismo a través del rol de investigador activo de la realidad a la que le otorga sentido, basándose en hechos, observaciones y sus relaciones, en contextos que surgen naturalmente o que son simulados. El procesamiento de la información recabada involucra la mediación de un pensamiento crítico que conduce a una comprensión profunda del mundo circundante. Dicha comprensión se adapta a la realidad, permitiendo de esa forma, la adquisición de la capacidad de jerarquizar cada hipótesis generada en relación con el problema planteado. En cuanto al papel del docente, éste se encarga de diseñar e implementar estrategias de intervención destinadas a incentivar y dinamizar el pensamiento del alumno a través de un interrogatorio que invite a la discusión, al razonamiento y a la reflexión, a presentar

problemas que constituyan desafíos y/o conflictos cognitivos, a orientar las fuentes de consultas y a guiar la recolección de evidencias. El clima áulico es de libertad de expresión para asumir riesgos, ofrecer conjeturas, formular hipótesis, aventurar conclusiones o generalizaciones, (Salamano, 2007).

Torp y Sage (1998), consideran al ABP como “una experiencia pedagógica (práctica) organizada para investigar y resolver problemas del mundo real”. Los mismos autores, consideran que, siendo una estrategia didáctica, actúa como “organizador del currículo”. De acuerdo con Rodríguez Suarez (2003), el ABP es “una modalidad educativa centrada en la discusión y aprendizaje provenientes de la presentación de un problema basado en la clínica, o en otros aspectos relacionados con la medicina (...) se busca estimular el aprendizaje independiente, proporcionándole al alumno la posibilidad de practicar el abordaje de situaciones complejas que permitan definir sus propias deficiencias para la comprensión cognitiva”.

En la implementación de la estrategia ABP cobra relevancia el trabajo en equipo con distribución de roles y tareas, así como el desarrollo de la “creatividad” del alumno quien debe identificar, procesar e integrar la información en forma autónoma (López, 2007).

2.2.2. BREVE HISTORIA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) evolucionó del método de estudio de casos utilizado en la escuela de leyes de Harvard y el enfoque de aprender por descubrimiento definido por J. Bruner.

El ABP tiene sus primeras aplicaciones y desarrollo en la escuela de medicina en la Universidad de Case Western Reserve en los Estados Unidos, a principios de la década de 1950. La Universidad de Mc Master situada en Hamilton, Ontario, Canadá introduce el PBL en 1969, también en la enseñanza de la medicina bajo el liderazgo de Howard Barrows. Mercer University, en los Estados Unidos adoptó un currículum con PBL a principios de la década de 1980 y a finales de la misma década, lo hace también la escuela de medicina de la Universidad de Harvard.

Esta metodología se desarrolló con el objetivo de mejorar la calidad de la educación médica, cambiando la orientación de un currículum que se basaba en una colección de temas y exposiciones del maestro, a uno más integrado y organizado en problemas de la vida real y donde confluyen las diferentes áreas del conocimiento que se ponen en juego para dar solución al problema.

Poco tiempo después, las escuelas de medicina en la Universidad de Limburg en Maastricht (Holanda), la Universidad de Newcastle (Australia), y la Universidad de Nuevo México (Estados Unidos), adaptaron el modelo de Mc Master.

Hubo también una variación del ABP en la Universidad Estatal de Michigan llamada "problemas focales", pero no tuvo seguidores como ocurrió con el modelo de Mc Master.

El Dr. Howard Barrows y Ann Kelson han hecho importantes contribuciones desde la escuela de medicina de Southern Illinois University donde han formado el PBLI que es un grupo de profesores e investigadores involucrados con el PBL y activos en el desarrollo educativo de los profesores. Ellos ofrecen educación, consultoría y apoyo a profesores y organizaciones en cualquier disciplina, profesión, programa de capacitación o nivel educativo que estén utilizando PBL o estén interesados en incorporarlo a sus programas académicos o de capacitación. Su director es Howard Barrows.

Algunos consideran que el ABP tiene sus antecedentes en:

El método dialéctico, atribuido a Sócrates.

La dialéctica hegeliana de la tesis-antítesis-síntesis.

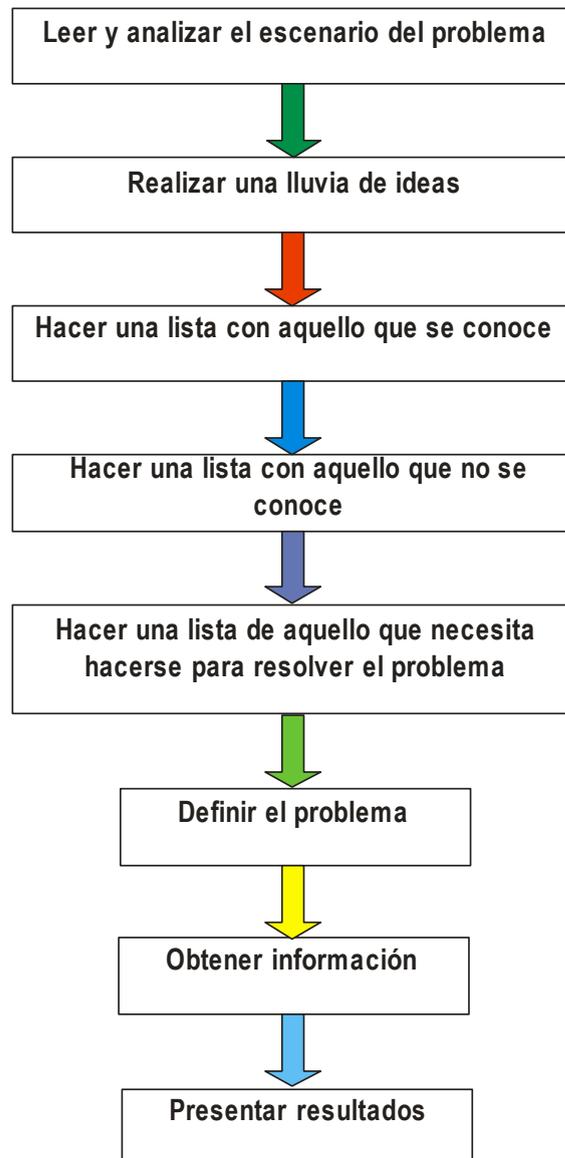
Las propuestas pedagógicas de John Dewey.

En los últimos años, el ABP es una de las técnicas didácticas que ha tomado más arraigo en las instituciones de educación superior. Puede ser usada como una estrategia general a lo largo del plan de estudios de una carrera profesional o como una estrategia de trabajo a lo largo de un curso específico, e incluso como una técnica didáctica aplicada para la revisión de ciertos objetivos de aprendizaje de un curso.

Morales y Landa (2004, p. 145-157) establecen que el desarrollo del proceso de ABP ocurre en ocho fases: (Ver gráfico N° 01 Página siguiente).

Con la lectura y análisis del escenario o problema se busca que los alumnos entiendan el enunciado y lo que se les demanda. Es necesario que todos los miembros del equipo comprendan el problema; para ello el profesor puede estar atento a las discusiones de los grupos y si algún tema concreto requiere atención especial, discutirlo con todos los grupos en común. Los siguientes pasos hasta la definición del problema (pasos 2, 3, 4 y 5), suponen que los alumnos tomen conciencia de la situación a la que se enfrentan. Que formulen hipótesis de por qué puede ocurrir el problema, las posibles causas, ideas de resolverlo, etc. El paso 3 implica que el equipo recurra a aquellos conocimientos de los que ya disponen, a los detalles del problema que conocen y que podrán utilizar para su posterior resolución. La siguiente fase (paso 4) ayuda a los estudiantes a ser conscientes de aquello que no saben y que necesitarán para resolver el problema. Pueden formular preguntas que orienten la solución de la situación.

GRAFICO N° 01: PROCESO DEL ABP



Fuente: Morales y Landa (2004)

Una vez puesto en común todo esto, es momento de que los alumnos ordenen todas las acciones que como equipo tienen que llevar a cabo para resolver el problema planteado. Deben planear cómo van a realizar la investigación (paso 5) para posteriormente poder definir adecuada y concretamente el problema que van a resolver y en el que

se va a centrar su investigación (paso 6). El paso 7 se centra en un período de trabajo y estudio individual de forma que cada miembro del equipo lleve a cabo la tarea asignada. Obtener la información necesaria, estudiarla y comprenderla, pedir ayuda si es necesario, etc. Por último (paso 8) los alumnos vuelven a su equipo y ponen en común todos los hallazgos realizados para poder llegar a elaborar conjuntamente la solución al problema y presentar los resultados. Y, finalmente, el proceso vuelve a comenzar con la formulación de otro problema.

2.2.3. TEORÍAS EDUCATIVAS Y EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS

Desde los comienzos de la civilización, el hombre se plantea preguntas sobre los fenómenos de la naturaleza. Surgen así, los pensamientos epistemológicos empiristas y positivistas que aplican un rudimento de método científico para justificar las hipótesis que surgen del intento de explicar tales acontecimientos. Para los empiristas, la experiencia es la fuente de todo conocimiento y éste depende en última instancia del uso de los sentidos. Para los positivistas la ciencia busca hechos, que se cristalizan mediante la experiencia y se explican por medio de la aplicación del método científico (Álvarez, 2003).

Otro de los antecedentes remotos del ABP, citado por Branda (2006), es “Amos Comenius quien, en el siglo XVII en sus clases iniciales de lenguaje, les daba a los estudiantes un dibujo mostrando una situación, y les decía: *“Mañana traigan lo que ven por escrito en alemán, checo y latin.”* Pero, -decían los estudiantes- *“no sabemos*

ninguna gramática". La respuesta de Comenius era: *"Ese es problema de ustedes, tienen que ir a buscarla y aplicarla"*. Según la visión de este autor, el ABP no es nuevo. Considera que lo que puede considerarse novedoso, fue el uso de una situación o de un problema en 1969 como punto de partida para aprender medicina.

Con respecto al marco teórico que sustenta y promueve el ABP como método de aprendizaje, Rodríguez Suarez (2003) considera que puede encuadrarse dentro de los modelos afines con la corriente epistemológica constructivista.

Distintos autores dentro de las corrientes del pensamiento que acuerdan con supuestos constructivistas, aunque con sus diferencias, realizan aportes de interés para la comprensión de los procesos que posibilitan los aprendizajes. En este estudio se consideran las conceptualizaciones de Vigostsky (1925-1978) con su ley de doble formación de conceptos, la de Ausubel (1963-1978) con su teoría acerca del aprendizaje significativo, los aportes de Bruner (1972-1997) con su concepción sobre el aprendizaje andamiado, la teoría de Piaget (1955-1980) relativa a los procesos superiores del pensamiento y a los principios de asimilación y acomodación y se mencionarán los aportes de la Gestalt por su contribución a la comprensión de los procesos de pensamiento en la resolución de problemas, en especial los procesos de reestructuración.

a) Vigostsky y el aprendizaje intra e interpersonal

Para Vigostsky (1979) en (Rosas & Sebastian, 2001), el desarrollo psicológico humano está influido por dos líneas de génesis complementarias. Por un lado, la llamada “natural”, en la cual se comparten procesos psicológicos elementales con los mamíferos superiores (atención, percepción, memoria y pensamiento). Por otro lado, la segunda línea denominada “artificial o cultural”, comprende la incorporación de acciones o procesos instrumentales caracterizados por la incorporación de signos desarrollados en un contexto socio cultural (destinados a controlar la actividad propia y de los demás individuos). Como se puede observar, estos procesos psicológicos superiores son de autorregulación consciente y están condicionados por el ambiente.

Baquero (1996) en (Rosas & Sebastian, 2001) sostiene que en la línea cultural se evidencian mecanismos de apropiación o dominio de los recursos en instrumentos que la cultura dispone. Es decir que estos recursos, operan como elementos de mediación o herramientas culturales con el entorno social. Algunos artefactos sociales como la puesta en práctica de determinadas conductas de juego y el uso de reglas mnemotécnicas (para evocar situaciones u objetos), previamente internalizados en el mapa cognitivo individual constituyen ejemplos de estas herramientas de mediación interiorizadas.

Vigostsky (1979) en (Rosas & Sebastian, 2001) llama internalización a “la reconstrucción interna de una operación externa” (procesos sociales), dentro del marco de la construcción social del conocimiento. Según Baquero (1996) en (Rosas & Sebastian, 2001) “(...) el medio social (externo) y los instrumentos de mediación, a través de los procesos de internalización, poseen un carácter formativo sobre los procesos psicológicos superiores”.

En cuanto al proceso de aprendizaje, Vigostsky (1978) citado en (Pozo, 2001) explica en su Ley de Doble Formación de Conceptos, que el citado proceso comprendería dos momentos o etapas para su elaboración: una etapa intrasubjetiva de aprendizaje individual e independiente y la otra etapa intersubjetiva o interpersonal, relacionada con las interacciones sociales (en este caso, las situaciones de diálogo entre los alumnos entre sí, o entre éstos y el profesor).

Este proceso de razonamiento y lógica inductiva-deductiva se revela aún más en una práctica de aprendizaje colaborativo como en el basado en la resolución de problemas. Podemos relacionar esta práctica con la teoría Vigotskiana acerca de la “Zona de Desarrollo Próximo” o ZDP. Según Vigostsky (1978) la ZDP, es la distancia entre el Nivel Real de Desarrollo (determinado por la capacidad de resolver independientemente el problema) y el Nivel de Desarrollo Potencial (resolución de un problema bajo la guía de un docente, por ejemplo). Evidentemente, para la resolución exitosa de los problemas es imprescindible la asistencia del docente, -o de un par o tutor más

experto- durante el transcurso de los estudiantes en la ZDP para poder alcanzar la meta final que resulta en el Nivel Real de Desarrollo (es decir, haber desarrollado la habilidad de resolver un problema en forma autónoma). Si lo relacionamos con la teoría de Bruner, dicha resolución debe ser andamiada para que el alumno pueda autodeterminarse. Es decir, el docente debe montar andamios como herramientas o puentes cognitivos, para la construcción del conocimiento en la ZDP. La interacción con otros pares en la construcción mediada de conocimiento, la interiorización de saberes y herramientas culturales, así como el diálogo colaborativo con compañeros y con el docente, pilares del ABP, sin duda encuentran base científica en la teoría socio cultural Vigotskiana. Acompañamos el gráfico para interpretar la ZDP.

GRÁFICO N° 2: ZONA DE DESARROLLO PRÓXIMO



[https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Zona de Desarrollo Pr%C3%B3ximo.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Zona_de_Development_Prox%C3%ADmo.jpg)

b) Piaget: Epistemología genética y su aporte para la comprensión del ABP

(Rosas & Sebastian, 2001) reconocen ampliamente el perfil Kantiano de Piaget en cuanto a su “vocación por la racionalidad”, al explicar la evolución creciente del desarrollo cognitivo del ser humano en la construcción epistemológica a través de las etapas del desarrollo cognitivo del sujeto. Según los citados autores, Piaget (1967) alude a la tendencia necesaria en todos los seres humanos a actualizar una potencia *innata*, llevando a sus máximos niveles de realización la posibilidad de operar cognitivamente sobre la realidad.

Siguiendo esta línea de pensamiento, se desprende la necesidad piagetiana de que los alumnos deberían actualizar su capacidad de conocer racionalmente el mundo, conforme ciertos parámetros propios del pensamiento científico.

Al aprendizaje científico requiere según la concepción de Piaget (1967) en (Rosas & Sebastian, 2001) de una equilibración constante entre los procesos de asimilación y acomodación de nuevos esquemas conceptuales.

Piaget (1970) en (Pozo, 2001), considera que al asimilar incorporamos las cosas “*no como son sino como somos nosotros*”. La asimilación involucra una identificación de un objeto como admisible para desempeñar ciertas funciones, lo que equivaldría a etiquetarlo o rubricarlo en una determinada ubicación en el mapa cognitivo individual.

Concomitantemente a la asimilación, Piaget (1970) citado por (Pozo, 2001) introduce la necesidad de un proceso complementario para que se produzca el cambio conceptual que conduce al aprendizaje: la acomodación. Este autor, define la acomodación como “cualquier modificación de un esquema asimilador o de una estructura, modificación causada por los elementos que se asimilan”. Es decir, que cuando un contenido es reconocido dentro de cierto marco teórico o práctico, es incorporado dentro del mapa mental con una organización y jerarquía temporalmente correcta. A partir de allí se le atribuye un determinado significado y se lo categoriza. Esto resulta una integración codificada a la cual se recurrirá para su búsqueda, en caso de una recuperación oportuna. La acomodación, por su parte sería la respuesta del esquema al nuevo objeto incorporado, que conlleva la modificación del antiguo esquema.

La fluida interacción entre los mecanismos de asimilación y acomodación favorece la adaptación y por ende facilita la reestructuración dinámica de la organización de la arquitectura cognitiva. Además, mediante los mecanismos de asimilación y de acomodación, el estudiante procedería a la internalización de los nuevos esquemas conceptuales reestructurados, incorporándolos a su estructura cognitiva, la cual experimentaría un creciente progreso.

Es decir que el mapa cognitivo del estudiante que aprende significativamente se rearma y se reestructura a partir del nuevo objeto asimilado o adquirido, dando como consecuencia en algunos casos a un giro o cambio conceptual, mediante una acomodación funcional, resultando en una modificación de toda la estructura conceptual precedente (Pozo, 2001). En resumen, Piaget (1970) entiende que el progreso de las estructuras cognitivas se basa en el logro de un equilibrio creciente entre la acomodación y la asimilación. Por lo expuesto se entiende que el desafío de resolver un problema, representa para el aprendiz un conflicto cognitivo que desequilibra temporalmente su estructura cognitiva conceptual previa, siempre que se trate de un buen interrogante; la búsqueda de información y su procesamiento permite la reestructuración de saberes a través de los procesos de asimilación y acomodación, hasta el logro de una nueva y temporaria equilibración.

La estrategia de aprendizaje a través de problemas sin duda constituye desde este marco conceptual, una oportunidad de interés para el desarrollo de procesos y estructuras cognitivas cada vez más complejas en los estudiantes, al tiempo que construyen conocimiento científico con base en una comprensión profunda.

El ABP expresa la intencionalidad pedagógica de promover un papel activo en el alumno en el acto de resolución de problemas, estimulando la capacidad de manejar operaciones simbólicas para la construcción de un aprendizaje que se incorpore en la memoria de

largo plazo. Tales operaciones son: codificar, comparar, almacenar, asimilar y luego, acomodar información sustantiva. Desde esta perspectiva, las contribuciones de Piaget permiten explicar el funcionamiento cognitivo en instancias de aprendizaje a través de problemas.

c) El aporte de la Gestalt sobre los procesos que permiten aprendizajes

En línea con el aporte gestáltico, (Pozo, 2001) sostiene que el aprendizaje “desempeña una función muy importante en el buen engranaje de nuestros procesos cognitivos para ampliar la capacidad funcional de nuestra memoria de trabajo”. Reconoce la existencia de dos formas de aprendizaje que se presentarían en los educandos: una repetitiva o mecánica y otra más reflexiva o consciente, resaltando la “función dinámica y adaptativa” del proceso de construcción del conocimiento.

Estas dos maneras de construir el conocimiento respecto del mundo y de aprender, son abordadas desde la noción de pensamiento productivo y reproductivo de la Gestalt (Werthheimer, 1945), (Pozo, 2001), en base a estas nociones de la Gestalt, explica el aprendizaje reproductivo en términos de aplicación de destrezas o conocimientos adquiridos con anterioridad a situaciones nuevas, como, por ejemplo, aplicar de modo reproductivo una fórmula para resolver un problema matemático. Por el contrario, el pensamiento productivo sería aquel que implicaría el descubrimiento de una nueva organización

perceptiva o conceptual con respecto a un problema. Es decir, una comprensión real del mismo. (Pozo, 2001) considera que desde el punto de vista de la Gestalt, los nuevos conceptos surgen por la integración de otros más simples, mediante una verdadera reorganización de ideas.

(Pozo, 2001) afirma que estas dos maneras de apropiación del conocimiento serían complementarias y formarían parte de un sistema complejo donde los niveles superiores integrarían a los más primitivos, pero a su vez se apoyarían en ellos, logrando una sinergia y un óptimo funcional.

Dentro de este marco es posible comprender que la dinámica de implementación del ABP, a través de la confrontación del alumno con nuevos problemas, desafía la construcción de nuevos modelos de comprensión y conceptualización; cada nueva situación impide la mera reproducción de saberes ya adquiridos para su resolución y es necesaria la reorganización y reestructuración de saberes y concepciones para arribar a nuevas organizaciones de la información, cada vez más pertinentes.

d) Ausubel y el aprendizaje significativo de las ciencias básicas

Según Ausubel (1963), el conocimiento está organizado en estructuras jerárquicas de conceptos. La jerarquía conceptual, se refiere a una organización por niveles de generalidad, donde un concepto está por encima de otro en planos superiores, porque su naturaleza es más general. Estipula el autor, que habrá aprendizaje significativo

solamente, cuando lo que se trata de aprender tiene una organización lógica prevista.

A su vez, quien aprende significativamente, logra relacionar los nuevos saberes de forma sustantiva y no arbitraria con lo que ya conoce, es decir, con aspectos relevantes y preexistentes de su estructura cognitiva.

En otras palabras, según el pensamiento del autor, un aprendizaje significativo consiste en el proceso mediante el cual se relaciona información nueva con información que ya se tiene, algo que ya existe en la estructura cognitiva del individuo y que es relevante para lo que tiene que aprender. Es la asimilación e integración de un nuevo conocimiento con otro conocimiento que ya se posee, constituyendo una nueva estructura de conceptos jerárquicamente construida por el individuo, mediante procesos de ajuste por discriminación y generalización.

Ausubel (1978), utiliza además la metáfora de puente cognitivo al referirse a la unión entre el conocimiento previo y el nuevo que deberá aprender el alumno. A este puente se lo denominó *advanced organizer* u organizador avanzado. Un organizador avanzado es una idea, un concepto, una afirmación que juega el rol de unir aquello que el alumno ya sabe con aquello que debe aprender. Para que el organizador avanzado pueda cumplir su función, tiene que ser más general que el material que está tratando de incluir. Un organizador avanzado activa los conceptos sustantivos de la estructura cognitiva y

también, ofrece conceptos relevantes para el nuevo aprendizaje planificado.

La construcción de dichos organizadores “depende del tipo de material a aprender, de la edad del estudiante y del grado de familiaridad previa con el paso del aprendizaje”.

La concepción ausubeliana, la diferenciación progresiva sería el proceso principal mediante el cual, se produce la comprensión o asimilación de un nuevo árbol de conocimiento (diferenciador dos o más conceptos a partir de un conocimiento previo indiferenciado mediante el reconocimiento de sus relaciones entre si). Surgirían así nuevos conceptos derivados de los primeros, que supondrían un incremento progresivo de la especialización de las áreas del aprendizaje absolutamente indispensable en el contexto de las ciencias básicas. Con este proceso, se hace necesario lo que denomina la “integración jerárquica”, que permite organizar y relacionar en diferentes subniveles, los principios conceptuales que el alumno asimiló por separado.

El conocimiento experto organizado e integrado representaría el plano ideal requerido para lograr una comprensión profunda en las Asignaturas básicas de las ciencias de la educación.

El ABP aportaría, en estos términos, un potencial generador y articulador en el ensamble de nuevas estructuras cognitivas. Esto es posible, debido a que el alumno se perfilaría como iniciador y promotor de sus propios organizadores avanzados de manera

creciente y progresiva. Tales mecanismos deberían producirse desde el inicio de la identificación de la información que deberá ser apropiada para alcanzar los objetivos determinados *a priori*, continuarían a través del enlace de la información nueva o en proceso de apropiación con la preexistente y finalizarían temporalmente cuando se logra resolver los problemas arribando a conclusiones válidas o a la formulación de nuevos interrogantes.

e) Bruner y el andamio cognitivo

Un andamio es una estructura de soporte que se usa para sostener o levantar un edificio mientras es construido. Cuando este se sostiene sobre sí mismo, el andamio es retirado. De esto se desprende la temporalidad de la herramienta de sostén.

El término “andamio cognitivo” surge como metáfora educativa en la década de los años 70 de la mano de Bruner, Wood y Ross (1976) para designar la intervención efectiva de un profesor o un compañero de estudios, para acompañar al alumno en el proceso de aprendizaje. Son, por lo tanto, herramientas externas de soporte cognitivo social que facilitan o guían al estudiante en la adquisición de meta habilidades superiores y/o competencias transversales específicas.

Por ejemplo, en la actualidad surgen las *webquest* como artefactos informáticos de vanguardia, de gran aplicación para la búsqueda de información tras la solución de problemas.

Dodge (2001), propulsor del aprendizaje autónomo mediante el uso de las Tics, tiene un andamio cognitivo como “una estructura temporal que brinda ayuda en puntos específicos del proceso del aprendizaje”. Establece tales momentos: a) Cuando los estudiantes deben acudir a fuentes para reconocer, recopilar, organizar y clasificar información sustantiva (habilidades cognitivas de organización); b) Cuando los alumnos deben analizar, comprender, valorar e integrar la información con lo ya sabido (habilidades cognitivas de análisis); c) Cuando los estudiantes deben producir información original con la información incorporada (habilidades cognitivas generativas).

Otro de los conceptos teorizados por Bruner (1961) y que dan sustento científico a una metodología basada en ABP, es el de “aprendizaje por descubrimiento”, que consiste en la construcción –no reproductiva- del conocimiento por parte del estudiante en base a experiencias previas. El método del descubrimiento guiado implica dar al aprendiz las oportunidades para que éste se involucre de manera activa en la construcción de su propio aprendizaje a través de la acción directa.

Sin embargo, hay que reconocer que este tipo de aprendizaje no es exclusivo de Bruner, ya que también es citado por Ausubel (1979), tomando como base los conceptos de Piaget sobre la complejización creciente de la estructura cognitiva en las diferentes etapas del crecimiento y desarrollo humano.

Según Mayer (2004) esta teoría abre un abanico de posibilidades en cuanto a las modalidades de implementación de diversas formas de métodos por descubrimiento. Este autor, señala que se podrían categorizar como: a) métodos puros, donde el estudiante recibe problemas para resolver con nula o escasa guía del profesor; b) métodos con descubrimiento guiado, donde el alumno recibe problemas para resolver pero el docente además le provee señales, direcciones, entrenamiento, *feed-back*, o brinda modelos de trabajo para mantener al estudiante en la pista; c) métodos expositivos en los cuales se le brinda al estudiante el problema desarrollado con la respuesta correcta. En resumen, el andamiaje cognitivo, junto con las técnicas de aprendizaje por descubrimiento guiado, constituyen estrategias didácticas de sostén del aprendizaje, que sirven para ayudar a los estudiantes a desarrollar tareas complejas que por sí mismos no pueden realizar en un primer momento, mientras transita la zona de desarrollo próximo (Vigotski, 1978). Luego de que los mismos adquieren progresivamente destrezas o entrenamiento adecuado para llevarlas a cabo las tareas por su cuenta, se permite al alumno su autodeterminación en el proceso de aprendizaje. Estas teorías proveen fundamento de interés que legitima los pilares sobre los que se erige la labor del Tutor en el dispositivo de ABP.

2.2.4. EVALUACIÓN Y TRANSFERENCIA EN EL ABP

Durante demasiado tiempo las evaluaciones se han asociado con exámenes de papel y lápiz que exigían respuestas de tipo convergente. Sin embargo, los docentes están en medio de “un mar de cambios” en lo que se refiere a procesos de evaluación. A los docentes les interesa más que sus alumnos demuestren la profundidad y la calidad de su comprensión de las ideas, los conceptos, las habilidades y las disposiciones significativas que la memorización por parte del alumno de hechos desconectados que no podrán ser recordados poco tiempo después del examen. A los docentes les interesa más, como lo asevera Perkins (1992^a), los “desempeños de su comprensión”, donde ponen en juego una gran variedad de procesos intelectuales para compartir lo que han llegado a comprender (o no) de manera profunda.

Tales procesos de evaluación son muy importantes para el aprendizaje basado en problemas (ABP), porque cualquier situación problemática está llena de muchas ideas, puntos de vista e interpretaciones diferentes. Si los docentes usaran solamente formas de evaluación simplistas, los alumnos no enfrentarían el desafío de revelar la profundidad y la calidad de su comprensión de estos fenómenos complejos. No tendrán la oportunidad de comunicarse de maneras que sean más significativas para ellos.

¿Qué son las evaluaciones alternativas, auténticas, de desempeño?

Los alumnos deberían empezar a pensar en la experiencia culminante de una unidad de estudio con más de una simple prueba de su

conocimiento en el formato tradicional. Para conseguirlo, los docentes deben hacer que sus alumnos piensen sobre el proceso de evaluación mucho tiempo antes de la evaluación final de la unidad. Los alumnos deben constituirse en partes del proceso de planificación y, tal como se muestra adelante, esto significa llegar a ser parte del establecimiento de criterios razonables con los cuales autoevaluarse.

La presentación y evaluación finales serán las siguientes:

Alternativas: no el antiguo examen por escrito al final del capítulo.

Auténticas: relacionadas con las clases de experiencias que los alumnos tienen en la vida real.

Desempeño: que demuestren la profundidad y calidad de su comprensión de los conceptos centrales.

Alternativas

Wiggins (1993) establece una diferencia entre las *pruebas* y las *evaluaciones*. Las primeras son una forma de medir que se usa para registrar información de una vez y que tienen como resultado una nota. La mayoría de las pruebas “toman desempeños complejos y los dividen en tareas puntuales, independientes, para minimizar la ambigüedad de los resultados. (p. 15). Por eso, afirma Wiggins, la mayoría de las pruebas tienden a ser medidas indirectas del aprendizaje y por lo tanto son formas no auténticas de evaluar el desempeño.

Una evaluación, por otro lado, está diseñada para ayudar tanto al docente como al alumno a llegar a un acuerdo sobre lo que el alumno

entiende, en la actualidad y a lo largo del tiempo. La evaluación ayuda al docente a examinar una de las metas principales de la educación: lograr “la comprensión y los hábitos mentales que los alumnos tengan disposición a usar” (Wiggins, 1993, p. 13).

Las pruebas son un medio a corto plazo de recoger información puntual que tiene una validez limitada para ayudar a los docentes a formarse juicios sobre la profundidad y la calidad de la comprensión de los alumnos de cuestiones, ideas, conceptos, habilidades y disposiciones complejas, que son el núcleo del ABP.

De este modo, en la culminación de unidades de ABP individuales o multidisciplinares, los docentes necesitan evaluaciones que los ayuden a cumplir con los requerimientos de la comprensión, no simplemente la adquisición, el almacenaje y la recuperación de trozos puntuales de información.

Aténtica

Cuando los docentes quieren que sus alumnos demuestren su comprensión de las habilidades por escrito, lo mejor es hacerlos elaborar (por ejemplo: cartas, artículos, críticas, organizadores visuales, mentefactos y otros por el estilo). Cuando quieren que demuestren su comprensión de conceptos como el de controles y equilibrio, sería adecuado hacerlos analizar situaciones reales que involucren Los Elementos de Euclides y no simplemente hacerles llenar espacios en blanco en una prueba Scantron (corregidas por computadora). ¿Por qué? Porque el uso real o auténtico de estas

habilidades y conceptos ayuda a los alumnos a transferir o aplicar las habilidades a situaciones de su vida diaria. Esta es una de las metas principales de la educación: la aplicación del conocimiento y las habilidades a situaciones de la vida. La educación es para la vida, ahora y no en un momento distante en el futuro. La postergación de la aplicación es una de las razones que hace que tantos alumnos se aburran en la escuela y que los docentes muchas veces escuchen: “¿Y esto, cuándo voy a usarlo?”

Acciones y representación de la comprensión

¿Cómo pueden los alumnos demostrar que comprenden un concepto, una idea, un principio, una habilidad o una disposición? Si el docente tiene en mente el concepto del equilibrio de poderes, los alumnos pueden demostrar su comprensión por medio de la ejecución de las siguientes experiencias:

Experimentos	Problemas resueltos	decisiones fundamentales
Informes escritos	Representaciones escénicas	películas
Diarios	Collages	poesía o cuentos
Entrevistas	programas de noticias	danza.

Todas estas experiencias pueden y deben ir acompañadas de alguna forma de explicación escrita o verbal en la que el alumnado relata a un público la profundidad de su comprensión de las preguntas y conceptos centrales (Wiggins, 1993).

Estos ejemplos, sin embargo, no van lo suficientemente lejos. Son las estructuras dentro de las cuales los alumnos demuestran su comprensión. Por ejemplo, si los docentes quieren que los alumnos demuestren su comprensión de la estructura, pueden pedirles que lleven a cabo una gran cantidad de tareas intelectuales diferentes y desafiantes:

Definir (*definir por ejemplo, la estructura de grupo*).

Explicar (*por ejemplo, cómo funcionan los grupos cíclicos*).

Ejemplificar (*dar ejemplos de uno o más grupos cíclicos*).

Comparar y contrastar (*comparar grupos cíclicos y de traslaciones*).

Extraer conclusiones (*de diferentes clases de grupos*).

Identificar y analizar situaciones problemáticas (*sobre grupos de rotaciones y reflexiones*).

Aplicar (*el concepto de subgrupo en un grupo de rotación*).

Formular una hipótesis (*que suceden con la topología de grupos*).

Generar preguntas o responder a ellas (*grupos topológicos*).

Enseñar el concepto (*el concepto de grupo a los niños*).

Estos y otros procesos mentales pueden y deben ser parte de evaluaciones del desempeño.

Autoevaluación

Por supuesto, los docentes también necesitan criterios de evaluación – criterios para que los estudiantes puedan autoevaluar su progreso a lo largo de sus planes de trabajo. Estos mismos criterios podrán

utilizarse después para evaluar los proyectos finales tanto por el docente como por los alumnos.

Los docentes pueden trabajar con sus alumnos para desarrollar criterios para efectuar las evaluaciones continuas de su trabajo. Una manera de proceder es presentar a los alumnos una serie de criterios para su evaluación final. Esto se hace a través de las rubricas.

Cuadro N° 01: RUBRICA DE PRESENTACIÓN DE TRABAJOS

Pauta: una presentación serena y organizada que demuestre comprensión del contenido

Desempeño Criterios	1	2	3	4
Organización	Sin principio, medio y fin.	Un elemento fuerte en el principio, el medio o el fin.	Dos elementos fuertes en el principio, el medio o el fin.	Principio, medio y fin fuertes.
Presentación	No se identifican las ideas principales.	Algunas ideas principales se identifican, pero no de manera clara.	Algunas ideas principales se identifican de manera clara.	Todas las ideas principales están claramente identificadas.
Transiciones	No hay transiciones.	Hay algunas transiciones pero no son claras.	Algunas transiciones son claras y lógicas.	Todas las transiciones son claras y lógicas.
Razonamiento	Las ideas no son claras y no están relacionadas entre sí.	Algunas ideas son claras, pero no se las relaciona entre sí.	Algunas ideas son claras y están relacionadas.	Todas las ideas son claras y se relacionan entre sí de manera lógica.

Fuente: Elaboración personal

2.2.5. DESEMPEÑO ACADÉMICO

Delimitar el concepto y ámbito de aplicación del término “desempeño académico” no ha sido tarea fácil, dado el carácter complejo y multidimensional que da cuerpo a esta variable del área educativa.

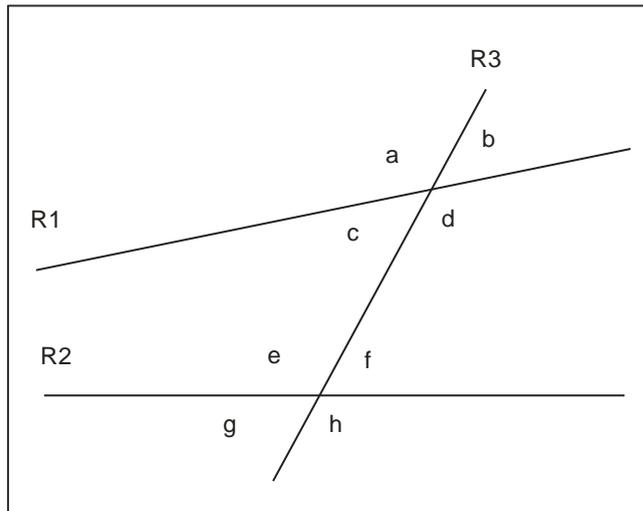
El concepto de desempeño académico que mejor enmarca esta investigación, considera como base el propuesto por Tournon (1984: 24), el cual indica que es un resultado del aprendizaje, suscitado por la intervención pedagógica del profesor o la profesora, y producido en el estudiante. No es el producto analítico de una única aptitud, sino más bien el resultado sintético de una suma (nunca bien conocida) de elementos que actúan en, y desde la persona que aprende, tales como factores institucionales, pedagógicos, psicosociales y sociodemográficos.

2.2.6. EL QUINTO POSTULADO

El quinto postulado de Euclides es una de las cuestiones matemáticas más controvertidas de la historia de las matemáticas. El quinto postulado aparece, por primera vez, en el libro Elementos de Euclides. Se puede decir que este libro es el libro más importante de Geometría (y podríamos decir de Matemáticas).

El quinto postulado dice: Y qué si una recta al incidir sobre dos rectas hace los ángulos internos del mismo lado menores que dos rectos, las dos rectas prolongadas indefinidamente se encontraran en el lado en el que están los (ángulos) menores que dos rectos. Anotamos:

GRÁFICO N° 03: V POSTULADO



Esta formulación, que es la original es confusa por lo que se suele enunciar el quinto postulado de esta forma, Playfair:

“Por un punto exterior a una recta se puede trazar una y sólo una paralela a dicha recta”.

El quinto postulado de Euclides afirma dos cosas: uno, la existencia de una recta que pasa por el punto y que es paralela a la recta dada y dos, que esta recta es única.

El quinto postulado de Euclides afirma dos cosas: uno, la existencia de una recta que pasa por el punto y que es paralela a la recta dada y dos, que esta recta es única. Por lo tanto, el quinto postulado puede negarse totalmente o negar sólo la segunda parte.

El quinto postulado de Euclides es muy famoso. Muchos matemáticos han tratado de demostrarlo como teorema, pero no se ha conseguido (ni se conseguirá). Proclo (411-485), Saccheri (1667-1733), Lambert (1728-1777), Legendre, Lagrange, Fourier, Gauss y Lobachevsky

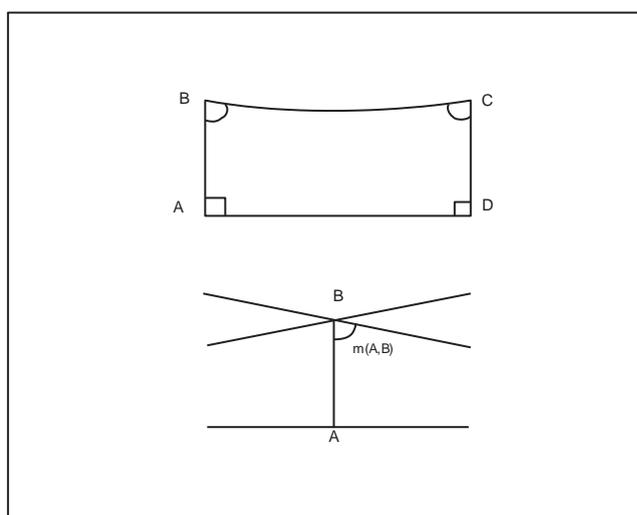
fueron algunos de los matemáticos que estudiaron el quinto postulado.

Proclo intentó demostrar, esta proposición equivalente: Dadas dos rectas paralelas R1 y R2 y otra recta R3 que corta a una de ellas, por ejemplo: R1, entonces R3 también corta a R2.

Saccheri abordó el problema considerando un cuadrilátero ABCD, con ángulos rectos en A y D. Partió de tres casos posibles: Adjunto gráfico N° 02.

- 1- Ángulos rectos en B y C. $\angle B + \angle C = 180^\circ$
- 2- Ángulos obtusos en B y C. $\angle B + \angle C > 180^\circ$
- 3- Ángulos agudos en B y C. $\angle B + \angle C < 180^\circ$

GRÁFICO N° 04: CUADRILÁTERO DE SACCHERI.



Pretendía demostrar que los casos 2 y 3 daban lugar a contradicciones insostenibles.

Consiguió demostrarlo para el caso de ángulos obtusos, pero no lo logró con los ángulos agudos. En su intento desarrolló varios resultados que forman parte de la geometría no euclidea, pero su

obcecación le impidió dar el paso de admitir que eran posibles otras geometrías.

Lambert también intentó el problema por reducción al absurdo. Consideró un cuadrilátero ABCD, con ángulos rectos en A, B y D. Consideró que el ángulo C podía ser:

- 1- Recto.
- 2- Obtuso.
- 3- Agudo.

Lambert, al igual que Saccheri esperaba llegar a un absurdo en los casos 2 y 3, pero no lo consiguió.

El convencimiento de que la geometría era un modelo de la realidad física, les impidió a ambos fundar las Geometrías no Euclideas.

Lobachewski (1792-1856), matemático ruso, formuló una nueva geometría (en su libro *Nuevos elementos de Geometría 1855*) partiendo del postulado de que por un punto exterior a una recta se pueden trazar más de una paralela a ella, demostró que el quinto postulado no se puede probar y que la geometría que se desarrolla, partiendo de este nuevo quinto postulado es consistente.

La geometría que obtenía (aunque consistente) le parecía tan contraria al sentido común que la calificó como geometría imaginaria. A esta geometría se le llama hoy geometría hiperbólica.

Bolyai (1802-1860) también demostró la imposibilidad de probar el quinto postulado y la existencia de geometrías no euclideas. El padre de Bolyai envió a Gauss el trabajo de su hijo y Gauss le contestó

alabando el trabajo de su hijo y diciéndole que él había llegado hacía tiempo a la misma conclusión pero que no se había atrevido a publicar nada por miedo a ser mal interpretado.

Bernhard Riemann (1826-1866) partiendo del postulado “Por un punto exterior a una recta no se puede trazar ninguna paralela”, desarrolló la geometría elíptica.

A estas geometrías se les llama geometrías no euclideas. A la geometría euclídea se le denomina también geometría parabólica.

En la geometría euclídea la suma de los ángulos de un triángulo es 180° , en la elíptica la suma de los ángulos de un triángulo es mayor de 180° y en la hiperbólica, menor de 180° .

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

2.3.1. APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS

Es una estrategia de enseñanza-aprendizaje en la que tanto la adquisición de conocimientos como el desarrollo de habilidades y actitudes resultan importante, en el ABP un grupo pequeño de alumnos se reúne, con la facilitación de un tutor, a analizar y resolver un problema seleccionado o diseñado especialmente para el logro de ciertas competencias de aprendizaje.

2.3.2. DESEMPEÑO ACADÉMICO

El concepto de desempeño académico que mejor enmarca esta investigación, considera como base el propuesto por Tournon (1984: 24), el cual indica que es un resultado del aprendizaje, suscitado por la intervención pedagógica del profesor o la profesora, y producido en el

estudiante. No es el producto analítico de una única aptitud, sino más bien el resultado sintético de una suma (nunca bien conocida) de elementos que actúan en, y desde la persona que aprende, tales como factores institucionales, pedagógicos, psicosociales y sociodemográficos. Para ello en la UNDAC se considera las Competencias Conceptuales, Procedimentales y Actitudinales.

2.3.3. COMPETENCIA

El concepto de competencia es multidimensional e incluye distintos niveles como saber (datos, conceptos, conocimientos), saber hacer (habilidades, destrezas, métodos de actuación), saber ser (actitudes y valores que guían el comportamiento) y saber estar (capacidades relacionada con la comunicación interpersonal y el trabajo cooperativo). En otras palabras, la competencia es la capacidad de un buen desempeño en contextos complejos y auténticos. Se basa en la integración y activación de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores.

Chomsky en *Aspects of Theory of Syntax* (1985) por ejemplo, a partir de las teorías del lenguaje, estableció el concepto y define competencias como la capacidad y disposición para el desempeño y para la interpretación.

Una competencia en educación es: un conjunto de comportamientos sociales, afectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un papel, un desempeño, una actividad o una tarea.

2.3.4. COMPETENCIAS CONCEPTUALES

Contenidos **conceptuales**, constituyen el conjunto de información que caracteriza a la disciplina, asignatura o tópico en estudio: Datos, hechos, conceptos, presentados mediante una connotación de jerarquía que ayuden a conformar una relación secuencial de su trabajo y aprendizaje. Los contenidos **procedimentales**: el conjunto de destrezas y estrategias para dar solución a situaciones problemáticas (Sevilla, 1994; Duggan y Gott, 1995).

2.3.5. COMPETENCIAS PROCEDIMENTALES

Procedimiento para describir la **competencia** Nombre de la **competencia** (sustantivo) ¿Cómo se llama la **competencia**? Planeación Acción principal expresada con un verbo en infinitivo ¿Qué hace? Planear Objeto(s) sobre los que se aplica la acción (contenido de la **competencia**) ¿Qué planea? Procesos, acciones y proyectos Condiciones en que se realiza la acción (medios, actividades y situaciones). Incluir la referencia al objeto de la disciplina. ¿Con qué y cómo Planea?

2.3.6. COMPETENCIAS ACTITUDINALES

Exploración y descubrimiento de fuentes sonoras. – La memoria y la evocación sonora. – Reconstrucción de situaciones sonoras a través de su evocación. – Conocerse y descubrirse a sí mismo – Desarrollo de la creatividad motora EJE **Conceptual Procedimental Actitudinal**.

2.4. SISTEMA DE HIPÓTESIS. –

HIPÓTESIS GENERAL

El Aprendizaje Basado en Problemas mejora positivamente el Desempeño Académico en el V postulado de Euclides del Programa: Matemática-Física de la UNDAC el semestre académico 2016-II.

HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- 1) El Aprendizaje Basado en Problemas mejora significativamente las competencias conceptuales del Desempeño Académico en el V postulado de Euclides del Programa: Matemática-Física de la UNDAC el semestre académico 2016-II.
- 2) El Aprendizaje Basado en Problemas mejora significativamente las competencias procedimentales del Desempeño Académico en el V postulado de Euclides del Programa: Matemática-Física de la UNDAC el semestre académico 2016-II.

2.5. SISTEMA DE VARIABLES

2.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Aprendizaje Basado en Problemas

2.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Desempeño Académico

2.5.3. VARIABLE INTERVINIENTE

Sexo, edad, ambiente y lugar.

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

2.6.1. VARIABLE: APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS

CUADRO N° 02: MATRIZ DE LA VARIABLE ABP

DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
1. Autoaprendizaje.	1.1. Construcción de su conocimiento 1.2. Elaboración	1. ¿Usted construye su conocimiento para presentarlos a sus compañeros y al profesor? 2. ¿Usted elabora los conocimientos en el Aprendizaje Basado en Problemas?
2. Desarrollo de competencias transversales.	2.1. Comunicación 2.2. Escucha activa 2.3. Discusión argumentada 2.4. Responsabilidad de grupo.	3. ¿Usted comunica su conocimiento a sus compañeros y al profesor?
3. Trabajo colaborativo	3.1. Trabajo en equipo 3.2. Repartición de tareas	4. ¿Cuándo escuchas información sobre el problema que estas indagando, tomas notas?
4. Cultivo de valores.	4.1. Búsqueda de información 4.2. Manejo del tiempo 4.3. Contextualización de tareas en escenarios distintos.	5. ¿Cree usted que puede discutir empleando fuentes o referencias? 6. ¿Concurre y participa en las reuniones de su grupo de estudio? 7. ¿Usted trabaja en equipo?
5. Autoaceptación	5.1. Autoanálisis 5.2. Autoevaluación	8. ¿En su grupo se distribuyen las tareas? 9. ¿Usted busca la información en revistas, textos, internet y otras fuentes? 10. ¿Usted cumple a tiempo las actividades de la resolución del problema? 11. ¿Puede ubicar el problema en su realidad o contexto y en otras realidades? 12. ¿Efectúa un autoanálisis de su participación? 13. ¿Se autoevalúa?

2.6.2. VARIABLE: DESEMPEÑO ACADÉMICO EN EL V POSTULADO

CUADRO N° 03: MATRIZ DE LA VARIABLE DESEMPEÑO ACADÉMICO

DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
1. Competencias conceptuales.	1.1.Los Elementos de Euclides 1.2.Definiciones, postulados y nociones comunes 1.3.El V postulado según Euclides 1.4.El V postulado reformulado por Playfair 1.5.Proclo y el V postulado	1. ¿Identifica la obra cumbre de Euclides? 2. ¿Reconoce las definiciones, postulados y nociones comunes? 3. ¿El V postulado de Euclides: Si una recta, al cortar a otras dos, forma de un mismo lado ángulos internos menores que dos rectos, esas dos rectas prolongadas indefinidamente se cortan del lado en que están los ángulos menores que dos rectos? 4. El enunciado de Playfair es el más conocido? 5. Proclo no consiguió probar el V postulado. 6. Saccheri halló otras fórmulas que luego servirían a las Geometrías no Euclidianas?
2. Competencias procedimentales	1.6.Saccheri y su intento de prueba 1.7.Lobachevsky y su geometría 1.8.Johann Bolyai y su propuesta 2.1. Elaboran un organizador visual del V postulado 2.2. Presentan un organizador de Los Elementos	7. Lobachevsky presentó su geometría imaginaria. 8. Johann Bolyai descubrió por su cuenta la geometría hiperbólica. 9. ¿Es demostrable el V postulado? 10. ¿Cuál de las geometrías es verdadera?
3. Competencias actitudinales	2.3. Construyen un mentefacto de los intentos de demostración 2.4. Elaboran las propuestas de Lobachevsky y Bolyai 2.5. Grafican el V postulado en las geometrías no Euclidianas 3.1. Valoran los aportes de la Geometría Euclidiana 3.2. Valoran los aportes de las Geometrías no Euclidianas.	

CAPÍTULO III

DISEÑO DEL MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de tipo aplicada, porque se realizan mediciones acerca de las variables: Aprendizaje Basado en Problemas y Desempeño Académico en el V postulado.

3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio corresponde al diseño cuasi experimental. Se caracteriza por tener dos grupos de experimental y control. Su limitación consiste en que los sujetos de la muestra no son aleatorios pues toma grupos intactos ya establecidos. (Sampieri, Fernández Baptista, 2006)

Su diagrama es:

DONDE

GE: Grupo Experimental.

GC: Grupo Control.

01 y 02: Pre Test.

03 y 04: Post test

GE: 01	X	02
GC: 03		04

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

LA POBLACIÓN ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE MATEMÁTICA FÍSICA SEMESTRE ACADÉMICO 2016 II.					
SEMESTRE	II	IV	VI	VIII	X
CANTIDAD DE ESTUDIANTES	13	9	6	7	4

MUESTRA ESTUDIANTES DEL VIII SEMESTRE
7

3.4. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Se empleó el método descriptivo explicativo. Ya que se tomó nota de la influencia de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas en el buen desempeño académico del V postulado de Euclides.

3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El instrumento principal es el Cuestionario del Aprendizaje Basado en Problemas, instrumento elaborado a partir de los indicadores de la variable dependiente (ABP), para medir la apreciación de los

estudiantes del VIII ciclo de la carrera, que nos permitirá la contrastación de la hipótesis, se usa la escala Lickers para anotar las respuestas y ser calificadas. El mencionado instrumento se tomó de una tesis de Maestría de Álvarez (2014) y está validado.

Habiendo obtenido lo siguiente:

TABLA N°01: Dimensiones del ABP *entre los alumnos del Programa Matemática Física en la asignatura de Geometría de la Fac. de CC de la Educación 2016, en la UNDAC*

Dimensiones	Preguntas	Total respuestas	Total respuestas afirmativa	% sobre el total
Auto aprendizaje	1 - 2	14	10	0.71
Desarrollo de competencias transversales	3 - 5	21	18	0.86
Trabajo colaborativo	6 - 8	21	15	0.71
Cultivo de valores	9 - 11	21	19	0.90
Autoaceptación	12 - 13	14	8	0.57
			Promedio	75%

Elab: Propia

La tabla N° 1 resume cada una de las cinco dimensiones de la variable independiente que más del 75% de los estudiantes cumplieron con formular el escenario ABP.

Desempeño Académico (Variable Independiente)

La prueba de desarrollo del desempeño académico ayudó a establecer los niveles de logro de cada indicador de la variable dependiente (Tabla 2), entre los 7 alumnos del VIII semestre del Programa de Matemática –Física correspondientes al semestre académico 2016 –II de la UNDAC.

TABLA N° 02: *Resultados por indicador del desarrollo del –Desempeño Académico entre los Estudiantes del VIII Semestre.*

Dimensiones	Preguntas	Total respuestas	Total respuestas afirmativa	% sobre el total
Competencias conceptuales	1 - 8	8	5	0.63
Competencias Procedimentales	9 - 13	5	3	0.60
Competencias Actitudinales	14 - 15	2	2	1.00
			Promedio	74%

Elab.: Propia

La tabla N° 2 advierte el resultado de la evaluación de la Pre prueba en la que solo el 74% de estudiantes alcanzaban a desarrollar sus competencias de desempeño académico, el 60% de ellos tenía problemas al desarrollar sus competencias procedimentales.

3.6. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS

Luego de haber hecho la respectiva evaluación a los estudiantes de la muestra se procedió al análisis de los datos

El test evalúa las dimensiones del ABP:

3.7. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO

Para el tratamiento estadístico se realizó la toma de datos en el programa Excel y luego se le administro al SPSS desarrollando los respectivos análisis.

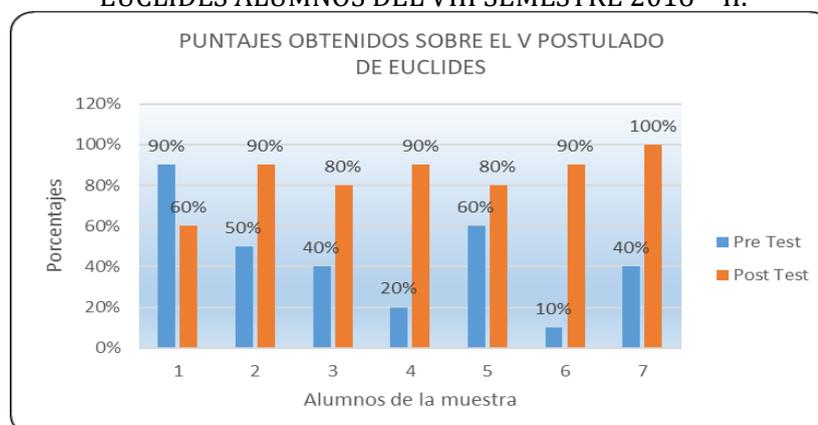
CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. PRESENTACIÓN DE TABLAS E INTERPRETACIÓN

En relación al **Desempeño Académico**, después de utilizar los instrumentos de medida y tabulada, se procesa y se obtiene el siguiente gráfico que nos muestra el cambio en el desempeño académico, y por tanto en lo referente al V postulado.

GRÁFICO N° 05: DESEMPEÑO ACADÉMICO EN EL V POSTULADO DE EUCLIDES ALUMNOS DEL VIII SEMESTRE 2016 - II.



Elab.: Propia

INTERPRETACIÓN:

De la gráfica se puede aseverar que en el momento inicial (Pre Test) la Mayoría de los alumnos en promedio alcanzaban el 44% de respuestas correctas al cuestionario (10% - 60%). Mientras que en el final (post Test) se encuentran diferencias estadísticamente significativas ya que los puntajes alcanzados fueron hasta en un 100%.

4.2. PRUEBA DE HIPÓTESIS

El desarrollo estadístico de la investigación se realizó elaborando los siguientes:

1) Redactar las hipótesis estadísticas a fin de demostrar nuestra hipótesis estadística general y específica de la investigación:

Hipótesis

H_0 = **No hay diferencia** significativa en las medias obtenidas antes y después, sobre la mejora del desempeño académico luego de implementar el ABP.

H_1 = **Existe diferencias** significativas en las medias obtenidas antes y después, sobre la mejora del Desempeño académico luego de implementar el ABP.

2) Elección de la prueba estadística

Para elegir la prueba se usó la tabla N° 03 (Ver anexo N° 03)

En esta se observa que cómo nuestra variable aleatoria es numérica entonces se usara una prueba paramétrica.

Además, el estudio mide a la muestra en dos oportunidades por lo que es de tipo longitudinal.

Entonces relacionando estos criterios se resuelve usar el estadístico “T” de Student para muestras relacionadas.

3) Establecer si los datos obtenidos para la variable aleatoria se distribuyen normalmente, para ello se usa la prueba de Shapiro – Wilk porque nuestra muestra es menor a 30 elementos. Por lo tanto, planteamos la hipótesis correspondiente:

P-valor => Aceptar H_0 = Los datos provienen de una distribución Normal

P-valor < Aceptar H_1 = Los datos **No** provienen de una distribución normal

Estableciendo el valor de $\alpha = 0.05$ de error

TABLA N° 03: LA NORMALIDAD

NORMALIDAD		
P-valor (Pre test) = 0.088	>	= 0.05
P-valor (Post test) = 0.294	>	= 0.05
Conclusión: Los datos en ambos casos si provienen de una distribución normal por lo que aceptamos la hipótesis H_0		

Elab: Propia

4) DECISIÓN ESTADÍSTICA

TABLA N° 04: PRUEBA DE MUESTRAS

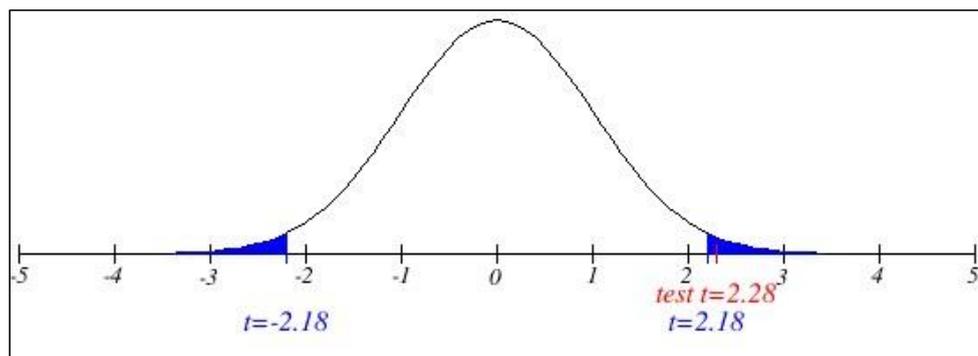
Prueba de muestras relacionadas		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	confianza para la				
					Inferior	Superior			
Par 1	PRETEST - POSTTEST	1.54	2.44	0.68	0.07	3.01	2.28	12	0.042

Elab.: Propia

INTERPRETACIÓN

A partir de los resultados anteriores se obtuvo el valor del estadístico “t” de Student que en este caso alcanzó un valor de 2.28 teniendo el valor crítico de t (12) grados de libertad es igual a: 2.179, siendo éste menor entonces rechazamos la H_0 (hipótesis nula) lo cual nos indica que para las cinco dimensiones del ABP su aplicación en el desarrollo del desempeño académico “aporta diferencias significativas en los alumnos del Semestre VII del programa: Matemática – Física de la UNDAC – 2016 II.

GRAFICO N° 06: Test Graph Generator



Grafica elaborada a través de: Hipótesis

INTERPRETACIÓN:

En la gráfica se demuestra que nuestra “t” encontrada está ubicada en el área de rechazo por cuanto se acepta la hipótesis alterna.

4.3. RESULTADOS

El modelo del ABP, experimentado en los alumnos del grupo en estudio (VIII semestre Programa: Matemática – física), cumplió los principios del trabajo activo y cooperativo. Estos fueron evaluados por

la percepción que los propios alumnos tuvieron de su ejecución grupal (Barrionuevo, 2003). Sin embargo, los resultados de la encuesta sugirieron un elevado porcentaje de cumplimiento de las dimensiones de la variable, no sin antes evidenciar tres indicadores con menos del 80% de logro.

Estas dificultades resultan entendibles, teniendo en cuenta que ha sido la primera experiencia de los alumnos aplicando esta metodología; asimismo, estos arrastraban conductas deficientes de trabajo grupal, muy arraigadas desde la educación secundaria.

En relación al desempeño académico referente al V postulado de Euclides ha sido beneficiado por cuanto la construcción de los conocimientos les hizo entender a los señores alumnos que con práctica y mucho trabajo en equipo la discusión dentro y fuera de los equipos construyen conocimientos muy fuertes y que se mantienen en el tiempo.

CONCLUSIONES

Si cambian las maneras de aprender y enseñar, también será necesario modificar la forma de **evaluar los aprendizajes**. El alumno "ideal" ya no es aquel que en examen final obtiene un sobresaliente porque se ha estudiado de memoria la lección. El alumno "ideal" ahora es aquel que ha adquirido, por medio de un aprendizaje **autónomo y cooperativo** esto es (ABP), los conocimientos necesarios y que, además, ha desarrollado y entrenado las competencias previstas en el programa de la materia gracias a una reflexión profunda y a una construcción activa de los aprendizajes.

Al iniciar el estudio, los alumnos a los que se aplicó la pre-prueba, diagnóstica tuvieron promedios bajos ya que no tenían conocimiento en absoluto del modelo ABP menos aun de sus indicadores en su mayoría apenas alcanzó puntajes promedio de 44%.

Al concluir el estudio y haber implementado el ABP en los mismos, se obtuvieron promedios altos, en los resultados de la post-prueba.

En lo referente a la construcción de conocimientos sobre el V Postulado de Euclides, fue más propicio el emprender bajo una nueva forma de aprendizaje (ABP) ya que en su mayoría los alumnos se sintieron haber adquirido los conocimientos sobre la materia por sí sólo ya que el maestro sólo actúa de moderador. Pero que su recordación sería más perdurable.

SUGERENCIAS

Desde esta perspectiva, para desarrollar y evaluar estos aprendizajes podemos utilizar diversas técnicas:

Caso práctico en el que los alumnos tengan que poner en práctica todo lo que este a su disposición para alcanzar y demostrar lo aprendido.

Los exámenes que no esté basado en la reproducción automática de los contenidos estudiados, sino que implique que el alumno organice coherentemente sus conocimientos.

Autoevaluación: El alumno ha llevado a cabo un proceso de aprendizaje autónomo. Por tanto, nadie mejor que él mismo conoce todo lo que ha aprendido y todo lo que se ha esforzado. Se pueden establecer algunos aspectos para que el alumno se autoevalúe: aprendizaje logrado, tiempo invertido, proceso seguido, etc.

FUENTES INFORMATIVAS

Alvarez, Tomás (2014). *Aplicación del aprendizaje basado en problemas en el desarrollo de capacidades en el curso de Física II en la Facultad de Ingeniería Industrial y Sistemas UTP-2012. Tesis inédita*. Lima: UTP.

Barell, John (1999). *El aprendizaje basado en problemas*. Bs. As.: Manantial.

Benítez, M; Cruces, E.; De Haro, J. & Sarrión, M. (2005). *Aprendizaje Basado en Problemas*. Malaga: Universidad de Malaga.

Caballero, Alejandro (2011). *Metodología integral innovadora para planes y tesis*. Lima: Alen Caro.

Carrera, Josep. (2012). *Las matemáticas presumen de la figura*. Navarra: Rodesa.

Cruz, Cinthia. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Patria.

Izquierdo, M.; Solsona, N., y cols. (1 998). *Implementación colegiada del proyecto Ciencias*. 1 Jornadas de Experiencias Educativas, UAB.

Jorba, J.; Sanmartí, N. (1996). *Enseñar, aprender y evaluar. un proceso de regulación continua*. Madrid. MEC. Kagan, S. (1990): *Cooperative learning*.

Resources for teachers. California. Resources for Teachers.

Koeman, Juls. (2015). *El postulado de las paralelas*. Madrid: Nivola. Loya, Rosa.

(2014). *Aprendizaje Basado en Problemas*. México: Trillas. Namakforoosh,

Mohammad. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Limusa.

Páramo, Pablo. (2008). *La investigación en las ciencias sociales*. Bogotá: U. piloto de Colombia.

Pinto, Gabriel. (2009). *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el Aprendizaje Basado en la Indagación Dirigida (ABID)*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.

Restrepo, Bernardo. (2005). *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): Una innovación didáctica para la enseñanza universitaria*. Cundinamarca: Universidad de La Sabana.

Rué, J. (1998). -El aula: un espacio para la cooperación», en *Cooperar en el aula* (Biblioteca Aula, n. 132). Barcelona. Graó.

Vera, Francisco. (1962). *Breve historia de la geometría*. Buenos Aires: Losada.

FUENTE HEMEROGRÁFICA. -

“Maestros” N° 13, Vol. 5, (1999), Revista pedagógica, Lima.

Santaló, Luis (1961). *Geometrías No Euclidianas*. Buenos Aires: Eudeba.

FUENTE ELECTRÓNICA.-

Wikipedia (2016). *Zona de desarrollo próximo*. Tomado de: <https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Zona de Desarrollo Pr%C3%B3ximo.jpg>

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores Monterrey (s.f.). *El aprendizaje basado en problemas como técnica didáctica*. México: Vicerrectoría Académica. Tomado de: http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/abp/abp.pdf

ANEXOS



CUESTIONARIO DE APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS

Apreciado estudiante, solicitamos su colaboración, respondiendo con honestidad el presente cuestionario. No anote sus datos, es anónimo.

El cuestionario tiene por objetivo conocer aspectos referentes a la estrategia de aprendizaje implementada o sea el ABP.

Lea usted detenida y comprensivamente, luego conteste las preguntas marcando con una (x) o un () en una sola alternativa. Según las equivalencias:

1	Totalmente de acuerdo	TA
2	De acuerdo	DA
3	En desacuerdo	ED
4	Totalmente en desacuerdo	TD

ITEM	TA	DA	ED	TD
1. ¿Usted construye su conocimiento para presentarlos a sus compañeros y al profesor?				
2. ¿Usted elabora los conocimientos en el Aprendizaje Basado en Problemas?				
3. ¿Usted comunica su conocimiento a sus compañeros y al profesor?				
4. ¿Cuándo escuchas información sobre el problema que estas indagando, tomas notas?				
5. ¿Cree usted que puede discutir empleando fuentes o referencias?				
6. ¿Concurre y participa en las reuniones de su grupo de estudio?				
7. ¿Usted trabaja en equipo?				
8. ¿En su grupo se distribuyen las tareas?				
9. ¿Usted busca la información en revistas, textos, internet y otras fuentes?				
10. ¿Usted cumple a tiempo las actividades de la resolución del problema?				
11. ¿Puede ubicar el problema en su realidad o contexto y en otras realidades?				
12. ¿Efectúa un autoanálisis de su participación?				
13. ¿Usted se evalúa?				



EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO EN EL V POSTULADO

1. ¿Identifica la obra cumbre de Euclides?
2. ¿Reconoce las definiciones, postulados y nociones comunes?
3. El enunciado: Si una recta, al cortar a otras dos, forma de un mismo lado ángulos internos menores que dos rectos, esas dos rectas prolongadas indefinidamente se cortan del lado en que están los ángulos menores que dos rectos. ¿A quién pertenece?
- 4.Cuál es el enunciado de Playfair acerca del V postulado?
5. Proclo consiguió probar el V postulado?
6. ¿Qué halló Saccheri para las Geometrías no Euclidianas?
7. ¿Cómo le llamo Lobachevsky a su geometría?
8. ¿Cómo llamó Johann Bolyai a su descubrimiento?
9. ¿Es demostrable el V postulado?
10. ¿Cuál de las geometrías es verdadera?

SOLUCIONARIO

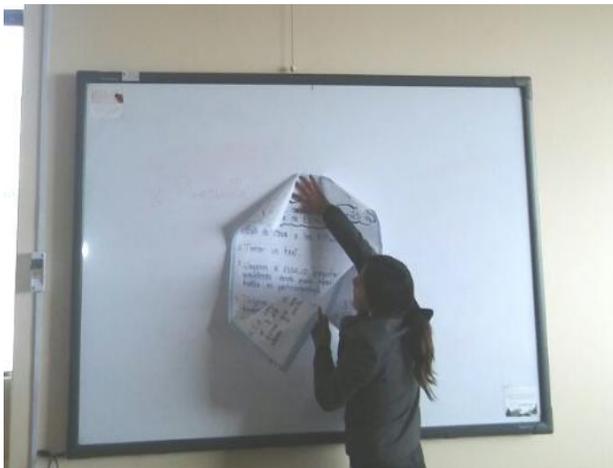
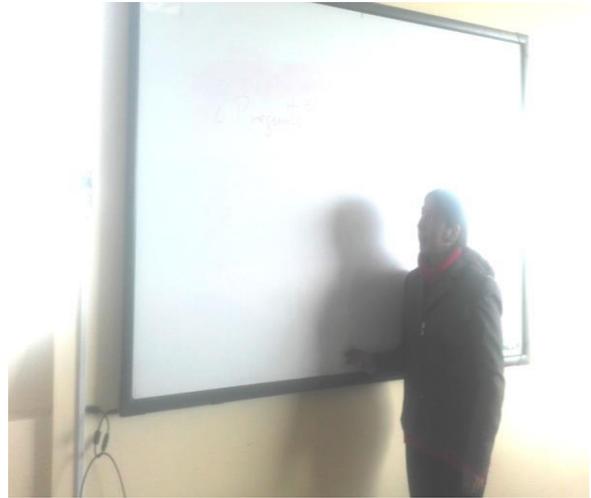
1. Los Elementos
2. En total 23 definiciones...
3. A Euclides
4. Por un punto exterior a una recta pasa una y sólo una recta
5. No
6. Fórmulas de las geometrías no Euclidianas
7. Geometría Imaginaria
8. Geometría Hiperbólica
9. Sólo restringiendo a un espacio Euclideo
10. Todas son verdaderas.

TABLA N ° 03

PASO 3 (Elección de la prueba estadística)

		PRUEBAS NO PARAMÉTRICAS			PRUEBAS PARAMÉTRICAS
Variable fija	Variable aleatoria	NOMINAL DICOTÓMICA	NOMINAL POLITÓMIA	ORNIDAL	NUMÉRICA
Estudio Transversal	Un grupo	X2 Bondad de ajuste binomial	X2 Bondad de ajuste	X2 Bondad de ajuste	T de Student (una muestra)
Muestras Independientes	Dos grupos	X2 Bondad de ajuste Corrección de Yates Test exacto de Fisher	X2 de Homogeneidad	U Mann - Withney	T de Student (muestras Independientes)
	Más de dos grupos	X2 Bondad de ajuste	X2 Bondad de ajuste	H Kruskal Wallis	ANOVA con un factor (Inter sujetos)
Estudio Longitudinal	Dos medidas	Mc Nemar	Q de Cochran	Wilcoxon	T de Student (muestras Relacionadas)
Muestras relacionadas	Más de Dos medidas	Q de Cochran	Q de Cochran	Friedman	ANOVA para medidas Repetidas (Intra sujetos)

EVIDENCIAS FOTOGRAFÍAS



A. MATRIZ DE CONSISTENCIA
EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS MEJORA EL DESEMPEÑO ACADÉMICO EN EL V POSTULADO DEL PROGRAMA:
MATEMÁTICA-FÍSICA DE LA UNDAC – 2016 – II

FORMULACION DE PROBLEMAS	IDENTIFICACION DE OBJETIVOS	SISTEMA DE HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGIA DE INVESTIGACIÓN
<p><u>Problema general</u> ¿De qué manera el Aprendizaje Basado en Problemas mejora el Desempeño Académico en el V postulado del Programa: Matemática- Física de la UNDAC el semestre académico 2016-II?</p>	<p><u>Objetivo general</u> Describir la manera como el Aprendizaje Basado en Problemas mejora el Desempeño Académico en el V postulado del Programa: Matemática- Física de la UNDAC el semestre académico 2016-II.</p>	<p><u>Hipótesis general</u> El Aprendizaje Basado en Problemas mejora positivamente el Desempeño Académico en el V postulado del Programa: Matemática – Física de la UNDAC el semestre académico 2016-II.</p>	<p><u>Variable Independiente</u> Aprendizaje basado en problemas</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Autoaprendizaje 2. Desarrollo de competencias transversales 3. Trabajo colaborativo 4. Cultivo de valores. 5. Auto aceptación 	<p>Tipo de investigación: Corresponde a una investigación básica longitudinal. Método de investigación. - descriptivo correlacional. Diseño de investigación.- Población estará constituido por los alumnos matriculados en el semestre 2016-B. Muestra.- 7 estudiantes Técnicas de recolección de datos.- Fichaje, Análisis de Contenidos, Encuestas. Instrumentos.- Fichas de Investigación y de campo, guías de Observación, cuestionarios.</p>
<p><u>Problemas específicos</u> 1) ¿De qué manera el Aprendizaje Basado en Problemas mejora las competencias conceptuales del Desempeño Académico en el V postulado del Programa: Matemática - Física de la UNDAC el semestre académico 2016-II? 2) ¿De qué manera el Aprendizaje Basado en Problemas mejora las competencias procedimentales del Desempeño Académico en el V postulado del Programa: Matemática- Física de la UNDAC el semestre académico 2016-II?</p>	<p><u>Objetivos específicos</u> 1) Describir la manera el Aprendizaje Basado en Problemas mejora las competencias conceptuales del Desempeño Académico en el V postulado del Programa: Matemática- Física de la UNDAC el semestre académico 2016-II. 2) Describir la manera el Aprendizaje Basado en Problemas mejora las competencias procedimentales del Desempeño Académico en el V postulado del Programa: Matemática- Física de la UNDAC el semestre académico 2016-II.</p>	<p><u>Hipótesis específicas</u> 1) El Aprendizaje Basado en Problemas mejora significativamente las competencias conceptuales del Desempeño Académico en el V postulado del Programa: Matemática-Física de la UNDAC el semestre académico 2016-II. El Aprendizaje Basado en Problemas mejora significativamente las competencias procedimentales del Desempeño Académico en el V postulado del Programa: Matemática-Física de la UNDAC el semestre académico 2016-II.</p>	<p><u>Variable Dependiente</u> Desempeño académico en el V postulado</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Competencias conceptuales. 2. Competencias procedimentales 3. Competencias actitudinales 	<p>Técnicas e instrumentos de análisis y procesamiento de datos.-</p>