

# **Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia para el desarrollo de competencias en estudiantes de educación secundaria**

## **Problem Based Learning as strategy for the development of competences in secondary education students**

Manuela Daishy Casa Coila<sup>a</sup>

<https://orcid.org/0000-0001-6335-7697>

Soledad Huatta Pancca<sup>b</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-7732-7760>

Estanislao Edgar Mancha Pineda<sup>c</sup>

<https://orcid.org/0000-0003-3212-1344>

National University of the Altiplano, Puno, Peru

<sup>a</sup> [sol.nicol.26@gmail.com](mailto:sol.nicol.26@gmail.com)

<sup>b</sup> [shyza4@gmail.com](mailto:shyza4@gmail.com)

<sup>c</sup> [edgarmanpi@hotmail.com](mailto:edgarmanpi@hotmail.com)

Recibido el: 18/03/2019

Aceptado el: 22/11/2019

### **RESUMEN**

Las estrategias metodológicas son conjunto de actividades que permiten lograr aprendizajes y hacen posible una enseñanza activa y dinámica teniendo en cuenta las necesidades del contexto, el Aprendizaje Basado en Problemas (en adelante ABP), es una estrategia que parte de un problema para generar aprendizajes en los estudiantes, en ese sentido el objetivo de esta investigación fue determinar la estrategia ABP, que permite desarrollar competencias: indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos y explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en estudiantes de nivel secundario durante el año académico 2016. La metodología utilizada fue de tipo experimental con diseño cuasi experimental, con datos cualitativos y cuantitativos, se tomó como población a 177 estudiantes y la muestra de estudio estuvo conformado por 56 estudiantes, quienes han sido seleccionados mediante el muestreo no probabilístico, a quienes se les aplicó la pre prueba y post prueba. Los resultados de esta investigación muestran que la estrategia ABP en el desarrollo de competencias mejora el logro de aprendizaje en los estudiantes. Por lo que La Z calculada = 13,51 y la Z tabulada = 1,645. Se concluye que con la aplicación de la estrategia de ABP, mejora el desarrollo de las competencias y el logro de aprendizajes en los estudiantes.

**Palabras clave:** aprendizaje, aprendizaje basado en problemas, capacidades, competencias, estrategia.

### **ABSTRACT**

The methodological strategies Plough to set of activities that allow learning to be achieved and make activate and dynamic teaching possible taking into account the needs of the context, the Problem Based Learning (hereinafter ABP), is to strategy that starts from to problem to generate student learning, in that sense, the objective of this research was to determine the ABP strategy, that allows to develop competences: inquire through scientific methods to build knowledge and explains the physical world based on knowledge about living beings, matter and energy, biodiversity, Earth and universe of the area of Science, Technology and Environment in secondary level students, during the 2016 academic year. The methodology used was of an Experimental type with quasi-experimental design, with qualitative and quantitative dates, 177 students were taken ace to population and the study sample was made up of 56 students, who have been selected through non-probabilistic sampling, to whom the pre test and post test. The results of this research show that the ABP strategy in the development of skills improves student learning achievement. For the calculated  $Z = 13,51$  and the tabulated  $Z = 1,645$ . It is concluded that with the application of the ABP strategy, it improves the development of skills and the achievement of student learning. It is concluded that with the application of the ABP strategy, it improves the development of skills and the achievement of student learning.

**Keywords:** learning, problem-based learning, capacities, competences, strategy.

## INTRODUCCIÓN

El Aprendizaje Basado en Problemas constituye una de las estrategias más importantes para el desarrollo de competencias en los estudiantes durante el proceso de formación educativa, su aplicación determina las bases para los cambios cualitativos necesarios en la tarea educativa que la sociedad requiere, en ese sentido Méndez, Bolívar & Méndez (2017) indican que la educación debe implementar cambios que resulten eficaces en el proceso de enseñanza aprendizaje, en donde los estudiantes sean el centro del proceso, por tanto los docentes deben ser capacitados con nuevas estrategias como el ABP para enseñar a resolver problemas a través de la indagación, fomentando habilidades, para brindar una enseñanza integral que genere la motivación para aprender haciendo.

Este estudio se justifica porque, en la actual coyuntura educativa uno de los problemas es la deficiente aplicación de estrategias metodológicas de algunos docentes, durante el desarrollo de las sesiones de aprendizaje, que permitan desarrollar aprendizajes de manera activa y dinámica, con una enseñanza que atiendan los problemas y necesidades del contexto (Ministerio de Educación Perú, 2015). Para el desarrollo de competencias se requiere de condiciones que posibiliten a los estudiantes el aprender haciendo (Delors, 1994), para la solución de un problema específico, quiere decir que una enseñanza basada en la exposición del docente, es insuficiente para que el estudiante adquiere actuaciones o desempeños de manera idónea, por ello una de las alternativas para mejorar aprendizajes óptimos es la aplicación de la estrategia ABP.

El ABP como estrategia se realizó para la mejora en el desarrollo del trabajo colaborativo y el impulso del aprendizaje significativo en los estudiantes, potenciando sus habilidades, autonomía, el razonamiento lógico y nuevos conocimientos (Ayala & Ayala, 2018; Villalobos, Ávila & Olivares, 2016), la aplicación del ABP han evidenciado mejoras en el desarrollo de competencias, para afrontar y resolver diversas problemáticas del entorno que enfrentan los estudiantes, (Fernández & Duarte, 2013; Mariño, Alderete, & Escalante, 2014).

Según el Ministerio de Educación de Perú (2015) el ABP es una estrategia altamente motivadora, que consiste en plantear a los estudiantes una situación

desafiante; para Díaz-Barriga (2006) el ABP es una experiencia pedagógica práctica, destinada para la investigación y resolución de problemas vinculados al contexto real, que debe fomentar el aprendizaje activo desde la mirada multidisciplinaria. Para Navarro, Illesca & Cabezas (2009) el ABP es una estrategia del aprender haciendo, donde el docente presenta un problema y los estudiantes exploran en trabajo en equipo los conocimientos para dar solución a un reto; el estudio de Sastoque, Ávila & Olivares (2016) complementan que el ABP además del trabajo en equipo, se evidencian en la motivación y compromiso de los estudiantes para dar solución de manera eficaz, coherente y creativa, lo cual proporciona el protagonismo de su propio aprendizaje.

El desarrollo de las competencias en los estudiantes, posibilita la formación en la investigación para acceder a mejores condiciones de bienestar social, económico, y desarrollo de la ciencia y tecnología y mejora de la calidad educativa Hernández et al. (2018), el desarrollo de competencias implica también una construcción de manera constante y deliberada que propician los docentes y que se da a lo largo de la etapa escolar. Mientras que las capacidades son conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes utilizan para afrontar una situación desafiante (Ministerio de educación Perú, 2016). Además el desarrollo de competencias pueden ser generadas por el ABP en los estudiantes a través del trabajo colaborativo, demostrando habilidades interpersonales, que son indispensables en su vida (Ochoa, 2017). El desarrollo de competencias y capacidades conlleva a la gestión del conocimiento, donde el estudiante asimila, procesa, transforma la información para su aprendizaje de manera distinta a través de estrategias de aprendizaje (López et al., 2018).

La aplicación de la estrategia ABP, tiene un alto impacto en el desarrollo de competencias, el logro de aprendizaje de los estudiantes y la innovación del rol del docente en la aplicación de estrategias para resolver un problema concreto (Calvopiña & Bassante, 2016; Gil-Galván, 2018), enseñando para la comprensión, aprender a aprender que, son acciones del proceso constructivista, donde el protagonista es el estudiante para desarrollar la autonomía y autorregulación (Ramírez & Navarro, 2015), en tal sentido una buena estrategia metodológica que se aplica durante la labor pedagógica, genera en el estudiante una aprendizaje óptimo, el cual permite una interacción

adecuada entre el docente y estudiante (Ayala & Ayala, 2018).

La investigación tuvo por objetivo determinar la eficiencia de la estrategia ABP, que permite el desarrollo de competencias: indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos y explica el mundo basándose sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo en el área de Ciencia Tecnología y Ambiente en adelante (CTA), para el logro de aprendizaje en estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos” Puno, durante el año académico 2016. Asimismo la organización del contenido de la investigación es como sigue: la primera parte corresponde a la introducción de la investigación, a continuación se da a conocer la revisión bibliográfica relacionada al tema de estudio; la tercera parte corresponde a metodología de la investigación, en el cuarto lugar, se muestran los resultados y discusión de la investigación, donde se abordan aspectos de estrategias de ABP y el desarrollo de competencias en estudiantes de secundaria, finalmente se presentan las conclusiones del estudio.

## MARCO TEÓRICO O REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA / LITERATURA

### Aprendizaje Basado en Problema.

El origen de la estrategia ABP, inicia a finales del siglo XIX en Estados Unidos, con el profesor Kilpatrick (1918) en su libro *The Project Method* como alternativa a la metodología tradicional aplicadas en esa época; estrategia que fue rediseñado partiendo de la propuesta tradicional del ABP en la época moderna, originado en Canadá, Holanda y Estados Unidos (Villegas, 2017). El ABP consiste en el planteamiento de una situación problemática, donde su elaboración, análisis y solución constituyen el eje central de la experiencia y el proceso de enseñanza que consiste en promover el desarrollo del proceso de indagación y resolución del problema (Díaz-Barriga, 2006). El ABP es una estrategia metodológica de aprendizaje en el cual el estudiante es protagonista de su propio aprendizaje, interactuando en equipos bajo la guía del docente (Vogt, 2007), la aplicación de esta estrategia potencia el desarrollo de competencias, en los estudiantes, logrando niveles altos en habilidades en comparación con la aplicación de métodos tradicionales (Villalobos et al., 2016).

El Ministerio de Educación Perú (2015:8) afirma:

El ABP es una estrategia que parte de un problema para generar determinados aprendizajes en los estudiantes, mediante procesos de investigación y análisis. Con esta metodología, el estudiante asume un rol protagónico, pues *él* mismo es quien identifica lo que necesita aprender para solucionar el problema planteado por el profesor. (p.8)

Por otro lado Díaz-Barriga (2006) indica que el ABP como estrategia de enseñanza requiere de la preparación y presentación de situaciones reales o simuladas que estén vinculadas con la construcción del conocimiento para resolver problemas e integrar aprendizajes interactivos en los estudiantes. En ese sentido desde el enfoque constructivista Varela (2016) menciona que el ABP es una estrategia nueva en el proceso educativo, donde el principal protagonista es el estudiante. La estrategia ABP incorpora al paradigma de innovación de manera interactiva, promoviendo el pensamiento sistémico, para resolver problemas complejos, mediante la comunicación horizontal y diálogo abierto productivo integrando el conocimiento tácito al proceso dinámico de aprendizaje de los estudiantes (Villegas, 2017).

La situación problemática debe exigir a los estudiantes a interpretar de manera individual y en equipo para visualizar el problema desde diversas perspectivas y activar su pensamiento crítico y creativo y desarrollar habilidades, conocimientos, actitudes Ministerio de Educación de Perú (2015); por lo tanto durante la aplicación de la estrategia ABP existe roles para el docente y estudiante, que a continuación se detalla:

Rol del docente	Rol del estudiante
- Formula problemas retadoras y estimulantes para los estudiantes.	- Decide los contenidos respecto de los cuales va a profundizar.
- Estimula a organizar el trabajo, ayudarse y resolver sus diferencias.	- Elige qué textos de los que ha propuesto el profesor requiere leer
- Motiva a proponer hipótesis, seleccionar información y planear pasos para resolver el problema.	- Investiga información útil para resolver el problema.
- Promueve la toma de decisiones y elaboración de juicios con base en lo investigado.	- Procesa la información y la comparte en grupo.
	- Formula ideas sobre soluciones y discute con sus compañeros para tomar decisiones.

## Competencia y capacidad

En el informe de la educación encierra un tesoro Delors (1994) manifiesta que la educación cumple cuatro pilares esenciales: saber conocer, saber hacer, saber convivir y saber ser, considerados competencias indispensables que deben desarrollar los estudiantes a través del proceso educativo. El Ministerio de educación Perú (2016) define a la competencia como la facultad que tiene un individuo de combinar un conjunto de capacidades y lograr propósitos específicos en una situación determinada, actuando con pertinencia y con sentido ético. El desarrollo de competencias de los estudiantes es una construcción constante, deliberada y consciente, propiciada por los docentes en las instituciones educativas, desarrollo que se da a lo largo de la vida (Robles, 2013).

Las capacidades son recursos para actuar de forma competente, dichos recursos son los conocimientos, actitudes, destrezas que los estudiantes utilizan para afrontar una situación retadora. (Ministerio de educación Perú, 2016).

### **Competencia: Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos**

Esta competencia del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente (en adelante CTA) se basa en que el estudiante es capaz de construir su conocimiento sobre el funcionamiento y estructura del mundo natural y artificial que lo rodea, mediante procedimientos de la ciencia, reflexionando sobre lo que sabe y de cómo ha llegado a saberlo poniendo en juego actitudes como la curiosidad, asombro, incertidumbre (Ministerio de educación Perú, 2016)

La ejecución de esta competencia del estudiante implica la combinación de las capacidades: Problematisa situaciones, Diseña estrategias para hacer indagación, Genera y registra datos o información, Analiza datos e información, Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación.

### **Competencia: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.**

Es otra de las competencias del área de CTA, donde el estudiante es capaz de comprender conocimientos científicos relacionados a fenómenos naturales, sus causas y relaciones con

otros fenómenos, construyendo representaciones del mundo natural y artificial. Representación del mundo que le permite evaluar situaciones donde la aplicación de la ciencia y la tecnología se encuentran en debate, para construir argumentos que lo llevan a interactuar, reflexionar y tomar decisiones, mejorando su calidad de vida, conservando el ambiente (Ministerio de educación Perú, 2016).

Esta competencia implica la combinación de las capacidades: Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo; Evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico.

## METODOLOGÍA

La investigación corresponde al enfoque cuantitativo, de tipo experimental, con diseño cuasi experimental con pre y post prueba, según Hernández, Fernández, & Baptista (2014) mencionan que se caracteriza por la manipulación deliberada de la variable independiente para observar su efecto sobre la variable dependiente con el fin de generar determinados cambios en la variable dependiente.

La población de estudio estuvo conformada por un total de 177 estudiantes varones de la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos” de la ciudad de Puno, y de estas se obtuvo una muestra no probabilística conformada por 56 estudiantes entre 15 y 16 años de edad del cuarto grado: 30 estudiantes (grupo experimental) y 26 estudiantes (grupo control), para lo cual se aplicó una pre prueba y post prueba. Los resultados de esta investigación muestran que la estrategia ABP en el desarrollo de competencias: indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos y explica el mundo basándose sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo, mejoran el logro de aprendizaje en los estudiantes. Por lo que La Z calculada = 13,51 y la Z tabulada = 1,645.

La variable independiente de la investigación fue la aplicación de la estrategia ABP, durante el desarrollo de las sesiones de aprendizaje, de acuerdo al rol del docente y rol del estudiante, que consiste en: formulación de preguntas retadoras, estimulación a organizar el trabajo en equipo, motivación a proponer hipótesis, promover la toma de decisión, formula conclusiones y juicios críticos a partir de lo investigado, aplicada con

10 sesiones, las cuáles han sido desarrolladas de manera adecuada. La variable dependiente fue el desarrollo de competencias: indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos y explica el mundo basándose sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo del área de CTA para el logro de aprendizaje.

Las técnicas de recolección de información que se utilizaron fueron la observación y el examen, los instrumentos de recolección de datos fueron la ficha de observación y rúbricas que han sido utilizadas para recoger las evidencias de desempeño de los estudiantes en las actividades desarrolladas durante el tratamiento experimental para lograr el desarrollo de las dos competencias del **área** de CTA, mencionadas arriba y la prueba escrita, que se aplicó fue para medir el nivel de conocimiento que el estudiante logró en el proceso de enseñanza aprendizaje. Dichos instrumentos fueron validados mediante juicio de expertos, demostrándose la validez. El análisis estadístico aplicado fue en la diferencia de medias con distribución Z calculada ( $x^2$ ), con un nivel de confianza del 95% y nivel de significancia del 5%.

Con la aplicación de la estrategia ABP, se identificó el desarrollo de competencias: indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos y explica el mundo basándose sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo del área de CTA y por ende el logro de aprendizaje de los estudiantes de educación secundaria. Los datos fueron tabulados, analizados e interpretados según las medidas de tendencia central y

dispersión, finalmente se probó la manipulación de la variable independiente (causa) sobre la variable dependiente (efecto), donde la media aritmética de las notas del grupo experimental es mayor que la media aritmética de las notas del grupo control, obtenidas en la prueba de salida, a través de la Z calculada. En la tabla 1 se describe las muestras utilizadas en la investigación.

**Tabla 1.**  
*Distribución de muestra de estudiantes del 4° grado de la Institución Educativa Secundaria Glorioso San Carlos - Puno, 2016.*

Grado y sección	Muestra de estudiantes	Grupo
4° D	30	Experimental
4° F	26	Control
Total	56	

#### Resultados y Discusión.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la organización de los resultados obtenidos, se utilizó el siguiente baremo:

Escala cualitativa	Escala cuantitativa
Inicio	[0-10>
Proceso	[11-13>
Logro previsto	[14-17>
Logro destacado	[18-20]

Se aplicó una prueba de entrada a los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria, al grupo experimental con 30 estudiantes y grupo control con 26 estudiantes, antes de la aplicación de la estrategia ABP.

**Tabla 2.**  
*Prueba de entrada aplicada a los estudiantes del 4° grado del grupo control y experimental de la Institución Educativa Secundaria "Glorioso San Carlos- Puno, 2016.*

Nivel de logro de aprendizaje	Notas	Pre prueba			
		Grupo experimental		Grupo control	
		Fi	%	Fi	%
Inicio	[0-10>	27	90%	15	62%
Proceso	[11-13>	3	10%	11	38%
Logro previsto	[14-17>	0	0%	0	0%
Logro destacado	[18-20]	0	0%	0	0%
Total		30	100%	26	100%

En la tabla 2 se observa que, en el grupo experimental obtuvieron notas entre 0 a 10 puntos 27 estudiantes (90%) ubicándose en el nivel de inicio y de 11 a 13 puntos obtuvieron 03 estudiantes (10%), ubicándose en el nivel de proceso, mientras que el grupo control obtuvieron notas entre 00 a 10 puntos 15 estudiantes (62%) del total, ubicándose

en el nivel de inicio y de 11 a 13 puntos, obtuvieron 11 estudiantes, (38%) muestran el nivel de proceso en la pre prueba.

Los resultados muestran que, antes del tratamiento experimental con la estrategia ABP 76% de estudiantes del grupo control y experimenta han

obtenido el nivel de inicio, en la pre prueba, quiere decir que no se evidencia el logro de aprendizaje en los mencionados estudiantes. Resultados que se asemejan a los estudios realizados por Pantoja & Covarrubias (2013) donde concluyen que no existe diferencias significativas entre el grupo experimental y grupo control en cuanto a rendimiento antes de la aplicación del ABP.

Otro estudio de Villalobos et al. (2016) llega a resultados donde indican que en la aplicación del pre test en el diagnóstico del nivel de competencias de pensamiento crítico, el valor obtenido fue de 0.3537 encontrándose muy por debajo del valor de referencia en las tablas, indicando que no hay diferencia significativa entre los grupos control y experimental.

**Tabla 3.**  
*Resultados de medidas de tendencia central y dispersión de la pre prueba aplicada a los estudiantes del 4° grado del grupo experimental y control de la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos- Puno, 2016.*

Estadígrafo	Pre prueba	
	Grupo experimental	Grupo control
Media aritmética (promedio de notas)	$X_e = 8,00$	$X_c = 8,5$
Varianza	$S^2 = 2,39$	$S^2 = 2,40$
Desviación estándar	$S = 1,64$	$S = 1,56$
Tamaño de la muestra	$n_e = 30$	$n_c = 26$

Los resultados obtenidos se evidencia que ambos grupos se encontraban en similares condiciones antes de aplicarse el tratamiento experimental con la estrategia ABP (tabla 3), donde se observa que la media aritmética de las notas del grupo experimental ( $X_e = 8.00$ ) y las notas del grupo control ( $X_c = 8,5$ ) son similares obtenidas en la pre prueba, sobre el aprendizaje y desarrollo de competencias del área de CTA, es decir el grupo experimental requiere la aplicación de la estrategia del ABP, el cual mejore sustancialmente el logro de aprendizaje de los estudiantes, del mismo modo se observan las similitudes de la varianza y desviación estándar en ambos grupos, resultados que son semejante a Pantoja & Covarrubias (2013) donde concluyen que no existe diferencias significativas entre el grupo experimental y grupo control en cuanto a rendimiento antes de la aplicación del

ABP, resultados que fue de  $t_{obt} = -0.130$ , menor al nivel de significancia ( $\alpha=0.05$ ) que fue de  $t_{\alpha} = -2.05$ , por lo que:  $t_{obt} > t_{\alpha}$ .

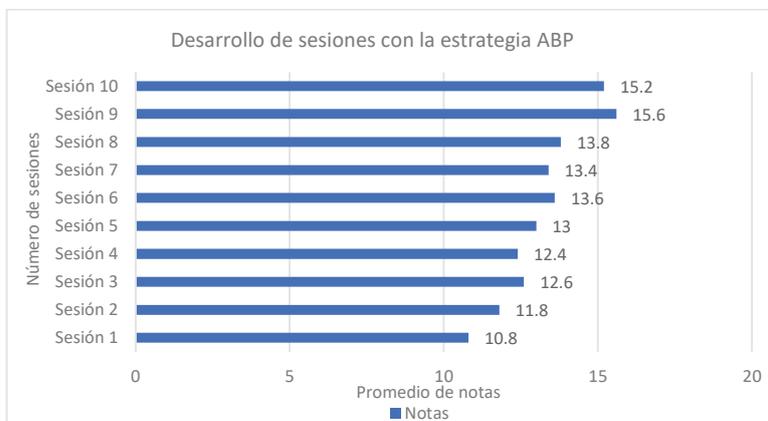
Para validar los resultados de la tabla 3, se muestra el tratamiento estadístico de la media aritmética (promedio de notas) grupo experimental y grupo control de la pre prueba aplicada.

**Grupo experimental  
 Media aritmética**

$$\bar{x}_e = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{240}{30} = 8,00$$

**Grupo control  
 Media aritmética**

$$\bar{x}_c = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{221}{26} = 8,5$$



**Gráfico 1.** Resultados del desarrollo de sesiones de aprendizaje con la estrategia ABP aplicada a los estudiantes del 4° grado del grupo experimental de la Institución Educativa Secundaria “Glorioso San Carlos- Puno, 2016.

En el gráfico 1, se muestran los resultados del promedio de notas de las 10 sesiones con la aplicación de la estrategia ABP, lo cual los estudiantes han logrado desarrollar competencias: indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos y explica el mundo basándose sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo del área de CTA, y el logro de los aprendizajes, para ello se ha observado los desempeños de los estudiantes a través de la ficha de observación y rúbricas durante las 10 sesiones. El desarrollo de sesiones fueron: 05 sesiones para la competencia indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos, en el cual los estudiantes con la aplicación de la estrategia ABP, desarrollaron las capacidades: problematiza situaciones, diseña estrategias para hacer indagación, genera y registra datos o información, analiza datos e información, evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación, para recoger los desempeños de los estudiantes de las 05 sesiones se utilizó la ficha de observación y el promedio alcanzado para esta competencia fueron: (10.8, 1.6, 13, 13.4 y 15.6) como se observa los desempeños que muestran los estudiantes en la primera sesión fueron de 10,8 puntos, se muestra que en los desempeños de la sesión número 09 el promedio fue de 15,6 puntos, que es mayor a los desempeños de las sesiones anteriores. Indicando que los estudiantes al aplicar esta estrategia ABP el aprendizaje ha mejorado a través de los desempeños para lograr el desarrollo de competencias.

Así mismo para lograr el desarrollo de la competencia explica el mundo basándose sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo, se aplicó en 05 sesiones con la estrategia ABP, en esta competencia los estudiantes desarrollaron dos capacidades: primero comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo y segundo evalúa las implicancias del saber y del quehacer científico y tecnológico, para observar los desempeños de los estudiantes, se utilizó la rúbrica cuyos resultados de las notas obtenidas fueron (11.8, 12.4, 13.6, 13.8 y 15.2), observándose que hubo mejora desde la primera sesión de 11.8 a 15.2 en la sesión 10 de esta competencia, se afirma que los estudiantes al aplicar la estrategia ABP en el desarrollo de competencias en el área de CTA han mejorado de manera progresiva.

Los resultados muestran semejanza con estudios encontrados por Jesús y Huamaní (2018) donde

mencionan que el ABP como estrategia muestra efectividad de manera progresiva en el grupo experimental mejorando su aprendizaje en el área de CTA, además indica que existe diferencia entre los dos grupos control y experimental.

**Tabla 4.**

*Prueba de salida aplicada a los estudiantes del 4° grado del grupo control y experimental de la Institución Educativa Secundaria "Glorioso San Carlos- Puno, 2016.*

Nivel de logro de aprendizaje	Notas	Post prueba			
		Grupo experimental		Grupo control	
		Fi	%	Fi	%
Inicio	[0-10>	0	0%	12	46%
Proceso	[11-13>	3	10%	14	54%
Logro previsto	[14-17>	13	43%	0	0%
Logro destacado	[18-20]	14	47%	0	0%
Total		30	100%	26	100%

Luego del experimento, de una muestra de 30 estudiantes evaluados (Tabla 4), se observa que, en el grupo experimental el 47% de estudiantes han logrado alcanzar notas entre 18 y 20 puntos que corresponde al nivel de logro destacado, un 43 % de estudiantes obtuvieron notas entre 14 a 17 puntos que corresponde a logro previsto, resultados que muestran, que con la aplicación de la estrategia ABP en estudiantes del cuarto grado nivel secundario posibilitó el desarrollo de competencias: indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos y explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo del área de CTA; y la mejora de los aprendizajes en los mencionados estudiantes. Resultados que son similares a las encontradas por Villalobos et al (2016), donde concluyen que hubo cambios positivos en el grupo experimental en resultados del post test, reflejando una diferencia entre medias de 1.72 del pre al post test, resumiendo que la dimensión asociada con la interpretación y el análisis de la información está asociada a la aplicación de la estrategia ABP, las cuales refieren a la activación e investigación, mejorando el desarrollo del pensamiento crítico en Química. Otro estudio que es similar, donde se evidencian mejoras en las competencias mediante la aplicación del ABP, y que se relacionan a la solución de problemas reales, a través de la socialización de estudiantes (Fernández & Duarte, 2013), Así mismo utilizando la estrategia de ABP son satisfactorias a la mejora de estudios en estudiantes que desarrollaron una experiencia con dicha estrategia de estudio, que conlleva a la participación activa y trabajo colaborativo

(Varela, 2016). Por lo tanto, las competencias desarrolladas mediante el ABP se consideran con un alto grado de impacto en el logro de aprendizaje de los estudiantes, adquiriendo capacidades, conocimientos en base a la resolución de problemas (Gil-Galván, 2018).

Para Silva & Ortiz (2018) la estrategia ABP, generan en los estudiantes nuevos conocimientos, desarrollo de competencias científicas y habilidades; del mismo modo Sastoque et al (2016) concluyen que la estrategia ABP planteada a los estudiantes, permitieron reconocer los niveles de pensamiento crítico en las sub competencias de evaluación, inferencia y explicación, expresando sus ideas de forma creativa, en comparación con la metodología tradicional. Así mismo Busquets, Silva, & Larrosa (2016); Roca, Reguant, & Canet (2015) complementan que la estrategia ABP demanda una dedicación alta por parte de los estudiantes, mejorando el rendimiento académico, una vez que se familiarizan con los procedimientos de esta estrategia, mejoran la autopercepción para el desarrollo de sus competencias. Finalmente, Chaparro & Barbosa (2018); Sepulveda, Cabezas, García, & Fonseca-Salamanca (2019), demostraron que con la aplicación de esta

estrategia ABP, lograron de manera significativa la activación y desarrollo de competencias científicas, que orientaron al logro de aprendizaje en los estudiantes, construyendo e integrando sus conocimientos a través de trabajos en equipo.

Los resultados para el grupo control fueron que el 54% de estudiantes obtuvieron notas entre 11 a 13 puntos, ubicándose en el nivel de proceso, sin la aplicación de la estrategia ABP., resultado que es similar a las encontradas por Villalobos et al (2016), donde indica que el valor de la media varía ligeramente del pre test al post test, concluyendo que no hubo cambios considerables en cuanto a la dimensión del pensamiento crítico para el grupo control.

Los datos presentados en la tabla 2 y tabla 4, consideran que hubo una mejora entre la prueba pre prueba y post prueba en el desarrollo de competencias: indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos y explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo del área de CTA, en los estudiantes del cuarto grado del nivel secundario, antes y después de haber aplicado la estrategia ABP.

**Tabla 5.**  
*Resultados de las medidas de tendencia central y dispersión de la post prueba aplicada a los estudiantes del 4° grado del grupo experimental y control de la Institución Educativa Secundaria "Glorioso San Carlos- Puno, 2016.*

Estadígrafo	Post prueba	
	Grupo experimental	Grupo control
Media aritmética (promedio de notas)	$X_e = 16,27$	$X_c = 10,46$
Varianza	$S^2 = 2,69$	$S^2 = 2,42$
Desviación estándar	$S = 1,64$	$S = 1,56$
Tamaño de la muestra	$n_e = 30$	$n_c = 26$

Los resultados presentados en la Tabla 4 reafirman lo dicho, en la tabla 5, donde se observa que la media aritmética del promedio de las notas obtenidas del grupo experimental ( $X_e = 16,27$ ), es mayor que la media aritmética de las notas del grupo control ( $X_c = 10,46$ ), obtenidas en la prueba de salida, después de la aplicación del ABP como estrategia en el desarrollo de competencias: indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos y explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo del área de CTA, indicando que el grupo experimental tiene mayor promedio que el grupo control, quiere decir que el grupo experimental ha mejorado sustancialmente en el logro de aprendizaje,

mediante el desarrollo de competencias, resultados que se asemejan con Pantoja y Covarrubias (2013) quienes indican que con la aplicación de la prueba de Kolmogorov Smirnov al grupo experimental en la post prueba, obtuvo una  $P_{obt}$  de 0.94, valores que estuvieron por encima del nivel de significancia ( $\alpha=0.05$ ) que fue de  $P\alpha$  0.31, mientras que para el grupo control en la post prueba se obtuvo una  $P_{obt}$  de 0.51, valor que estuvo por arriba del nivel de significancia ( $\alpha=0.05$ ) cuyo valor fue de  $P$  0.29, entonces si:  $P_{obt} \geq P\alpha$  se acepta la  $H_0$  es decir entre el grupo experimental y grupo control presentan diferencias significativas en las notas de pre prueba y post prueba, donde se observa que el grupo experimental mejoró en su desempeño académico con la aplicación del ABP Otro estudio

que se relaciona a nuestra investigación, es quienes afirman que el ABP aplicada como estrategia es efectivo para lograr competencias sociales en los estudiantes como habilidades sociales, trabajo en equipo, la interacción, la comunicación, liderazgo (Ochoa, 2017).

Se muestra el tratamiento estadístico de la media aritmética del grupo experimental y grupo control de la post prueba, de acuerdo a resultados mostrados en la tabla 5, aplicada a los estudiantes.

**Grupo experimental  
Media aritmética**

$$\bar{x}_e = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{488}{30} = 16,27$$

**Grupo control  
Media aritmética**

$$\bar{x}_c = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{272}{26} = 10,46$$

**Estadística de prueba con la Z calculada.**

$$z_c = \frac{\bar{x}_e - \bar{x}_c}{\sqrt{\frac{s_e^2}{n_e} + \frac{s_c^2}{n_c}}} = \frac{16,27 - 10,46}{\sqrt{\frac{2,64}{30} + \frac{2,42}{26}}} = \frac{5,81}{0,43} = 13,51$$

Los resultados de la pre prueba y post prueba tanto en el grupo experimental y grupo control han sido probadas mediante la Z calculada ( $Z_c$ ) para probar la hipótesis del promedio aritmético de las notas obtenidas por el grupo experimental es mayor que al promedio de las notas obtenidas en el grupo control, luego de la aplicación de la estrategia ABP, donde el resultado de la  $Z_c = 13,51$ , por lo tanto la determinación de la Z tabulada = 1,645.

**Determinación de regiones: Z tabulada = 1,645**

Con respecto a la regla de decisión la Z tabulada = 1,645 cae en región de rechazo, quiere decir que se acepta la hipótesis alterna donde el promedio aritmético de las notas obtenidas por el grupo experimental es mayor que al promedio de las notas obtenidas en el grupo control, luego de la aplicación de la estrategia ABP, donde el resultado de la media aritmética es = 16,27.

**CONCLUSIONES**

Existe una mejora en el desarrollo de competencias: indaga mediante métodos científicos para

construir conocimientos y explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, con la aplicación de la estrategia ABP, y se determinó efectos positivos en el logro de los aprendizajes, de los estudiantes del nivel secundario luego del tratamiento en el grupo experimental, debido a que existe un ascenso significativo en el desarrollo de las sesiones y en la prueba de salida respecto a la prueba de entrada.

**AGRADECIMIENTO**

Nuestro agradecimiento a los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Secundaria Glorioso San Carlos – Puno, 2016, a la dirección de la institución por facilitarnos por realizar esta investigación.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Ayala, F., & Ayala, M. (2018). Estrategias metodológicas y competencias del docente, utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la carrera de Odontología en una universidad privada. *Revista Científica Estudios e Investigaciones*, 76. <https://doi.org/10.26885/rcei.foro.2017.76>
- Ayala, M., & Ayala, S. (2018). Aprendizaje basado en problemas (APB) como técnica didáctica en extensión: construcción de conocimientos entre integrantes de Cooperativas Ellas Hacén en la Universidad Nacional de Formosa. *Fac. Agron*, 116(2017), 121–132.
- Busquets, T., Silva, M., & Larrosa, P. (2016). Reflexiones sobre el aprendizaje de las ciencias naturales. Nuevas aproximaciones y desafíos Reflections on the Teaching-Learning of the Natural Sciences: New perspectives and challenges. *Estudios Pedagógicos, Número Especial*, 40, 117–135.
- Calvopiña, C., & Bassante, S. (2016). Aprendizaje basado en problemas. Un análisis crítico. *Revista Publicando*, 3(9), 341–350.
- Chaparro, R., & Barbosa, J. (2018). Incidencia del Aprendizaje Basado en Proyectos, implementado con Tecnologías de Información y Comunicación, en la motivación académica de estudiantes de secundaria. *Logos Ciencia y Tecnología*, 10(3), 167–180.
- Delors, J. (1994). *La educación encierra un tesoro* (UNESCO). Paris.

- Díaz-Barriga, F. (2006). *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida*. (R. del Bosque, Ed.) (Interameri). México. Retrieved from <https://www.uv.mx/rmipe/files/2016/08/Enseñanza-situada-vinculo-entre-la-escuela-y-la-vida.pdf>
- Fernández, F., & Duarte, J. (2013). El aprendizaje basado en problemas como estrategia para el desarrollo de competencias específicas en estudiantes de ingeniería. *Formación Universitaria*, 6(5), 29–38. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062013000500005>
- Gil-Galván, R. (2018). El uso del aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 23(76), 73–93. Retrieved from [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-66662018000100073&lng=en&nrm=iso&tln\\_g=en](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662018000100073&lng=en&nrm=iso&tln_g=en)
- Hernández, J., Ponce, A., Moreno, P., & Castañeda, A. (2018). Desarrollo de competencias para la investigación en estudiantes de educación superior: una experiencia en México. *Cognosis*, III (1), 43–50.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (McGraw-Hill, Ed.). México DF.
- Jesús, S., & Huamaní, W. (2018). *Influencia del Método Basado en Problemas (ABP) para el aprendizaje de CTA en los estudiantes del cuarto año de secundaria de la I.E.N° 1227 Indira Gandhi, Vitarte, 2017*. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Retrieved from <http://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/2225/TMCE-Ev3721J1-JesusAquino.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Kilpatrick, W. (1918). *The Project method* (Copyright.). New York. Retrieved from [https://scholar.google.com.pe/scholar?cluster=1580822435803661845&hl=es&as\\_sdt=2005&scioldt=0.5](https://scholar.google.com.pe/scholar?cluster=1580822435803661845&hl=es&as_sdt=2005&scioldt=0.5)
- López, P., Gallegos, S., Vilca, G., & López, M. (2018). Estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios de ciencias sociales: un estudio empírico en la escuela profesional de sociología UNAP. *Comuni@cción*, 9(1), 35–47.
- Mariño, S., Alderete, R., & Escalante, J. (2014). El Aprendizaje Basado en Problemas y su abordaje en la asignatura Trabajo Final de Aplicación. *Informática Educativa Comunicaciones*, 20(20), 37–42. Retrieved from <http://161.67.140.29/iecom/index.php/IECom/article/view/259>
- Méndez, E., Bolívar, J., & Méndez, V. (2017). El aprendizaje basado en problemas como vía para el desarrollo de competencias en educación superior. *Conrado*, 13(60), 21–25. Ministerio-de-Educación-Perú. (2015). *10 metodologías alternativas para desarrollar competencias y dinamizar el aprendizaje*. Lima.
- Ministerio de Educación de Perú. (2015). *Rutas del aprendizaje: ¿Qué y cómo aprenden nuestros Índice. Rutas de Aprendizaje? - ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? IV Ciclo* (Quad/Graph). Lima.
- Ministerio de educación Perú. (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica* (Printed in). Lima.
- Navarro, N., Illesca, M., & Cabezas, M. (2009). Aprendizaje basado en problemas multiprofesional: Estudio cualitativo desde la perspectiva de los tutores. *Méd Chile*, 137(2), 246–254. Retrieved from <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v137n2/art09.pdf>
- Ochoa, D. (2017). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) Visto desde el enfoque social. *Gestión Competitividad e Innovación*, (42), 84–93.
- Pantoja, J., & Covarrubias, P. (2013). La enseñanza de la biología en el bachillerato a partir del aprendizaje basado en problemas (ABP). *Perfiles Educativos*, 35(139), 93–109. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2013.139.35714>
- Ramírez, O., & Navarro, J. (2015). El aprendizaje basado en problemas y su utilidad en el desarrollo curricular en las ciencias de la salud. *Facultad Med.*, 63(2), 325–330. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v63n2.49171>
- Robles, N. (2013). Desarrollo de Competencias Genéricas Mediante el Aprendizaje Basado en Problemas. *Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology*, 1–7.
- Roca, J., Reguant, M., & Canet, O. (2015). Aprendizaje Basado en Problemas, Estudio de Casos y Metodología Tradicional: Una Experiencia Concreta en el Grado en Enfermería. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 196(July 2014), 163–170. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.029>
- Sastoque, D., Ávila, J., & Olivares, S. (2016). Aprendizaje Basado en Problemas para la construcción de la competencia del

- pensamiento crítico. *Voces y Silencios. Revista Latinoamericana de Educación*, 7(1), 148–172. <https://doi.org/10.18175/vys7.1.2016.08>
- Sepulveda, P., Cabezas, M., García, J., & Fonseca-Salamanca, F. (2019). Aprendizaje basado en problemas: percepción del proceso enseñanza aprendizaje de las ciencias preclínicas por estudiantes de Kinesiología. *Educación Médica*. <https://doi.org/10.1016/J.EDUMED.2019.01.004>
- Silva, L., & Ortiz, E. (2018). Aprendizaje basado en problemas: una estrategia para el desarrollo de habilidades de pensamiento científico Learning based on problems: a strategy for the development of skills of scientific thinking. *Ideales*, 7, 104–110.
- Varela, J. (2016). *Aprendizaje basado en problemas: nueva sociedad requiere nuevas estrategias de enseñanza - aprendizaje*. Universidad Internacional de la Rioja. Retrieved from <http://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/4379/VARELAGUNTIÑAS%20JORGE.pdf?sequence=1>
- Villalobos, V., Ávila, J., & Olivares, S. (2016). Aprendizaje basado en problemas en química y el pensamiento crítico en secundaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 21(69), 557–581. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14045395009>
- Villegas, J. (2017). *Nuevo Abp: Una Versión Personal Del Aprendizaje Basado En Problemas Como ...* - Jaime Villegas Pacheco - Google Libros. Retrieved June 8, 2019, from [https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=k-FDDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=Villegas,+J.++\(2017\).+Nuevo+ABP.+Una+versión+personal+del+aprendizaje+basado+en+problemas+como+didáctica+interactiva.+...:+&ots=IkV\\_-qw2KW&sig=wYwqIb-v\\_nzdxgC-n7sYAbWlc](https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=k-FDDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=Villegas,+J.++(2017).+Nuevo+ABP.+Una+versión+personal+del+aprendizaje+basado+en+problemas+como+didáctica+interactiva.+...:+&ots=IkV_-qw2KW&sig=wYwqIb-v_nzdxgC-n7sYAbWlc)
- Vogt, P. (2007). *Quantitative research methods for professionals*. Retrieved from <http://booktaste.info/quantitative-research-methods-for-professionals-freely-downloadable-books-w-paul-vogt.pdf>