

ARTÍCULO ORIGINAL

## Metodologías de aprendizaje basado en problemas, proyectos y estudio de casos en el pensamiento crítico de estudiantes universitarios

### *Teaching-learning methodologies based on problems, projects and case-study for the development of critical thinking in university students*

Felipe Antonio Albarrán Torres<sup>1</sup> , Claudio Heraldo Díaz Larenas<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Universidad Católica de la Santísima Concepción. Facultad de Medicina. Concepción, Chile.

<sup>2</sup>Universidad de Concepción. Facultad de Educación. Concepción, Chile.

**Recibido:** 10 de mayo de 2021

**Aceptado:** 26 de mayo de 2021

**Publicado:** 17 de junio de 2021

**Citar como:** Albarrán Torres FA, Díaz Larenas CH. Metodologías de aprendizaje basado en problemas, proyectos y estudio de casos en el pensamiento crítico de estudiantes universitarios. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2021 [citado: fecha de acceso]; 25(3): e5116. Disponible en: <http://www.revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/5116>

## RESUMEN

**Introducción:** el curriculum por competencias permite a los estudiantes aprender en contextos dinámicos para desarrollar competencias más allá del aula. Se utilizaron metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje Basado en Proyectos y Estudio de Casos, para el desarrollo del pensamiento crítico en los futuros profesionales de la salud.

**Objetivo:** determinar el impacto de la aplicación de metodologías activas en el desarrollo de competencias como el pensamiento crítico en estudiantes de la carrera de Medicina.

**Métodos:** diseño cuasi-experimental de corte longitudinal con un grupo control y tres grupos experimentales, realizado en 2019. La muestra fue 84 alumnos (cohortes 2018 y 2019) de la carrera de Medicina. Se aplicaron metodologías activas a tres grupos experimentales. El Test de Halpern permitió medir el pensamiento crítico, con Alfa de Cronbach: 0,724. El análisis estadístico consideró la Prueba de los Rangos con signo de Wilcoxon y la Prueba de Rangos de Friedman para dos o más muestras relacionadas, respectivamente. Se utilizó SPSS versión 21 para el análisis de los datos cuantitativos.

**Resultados:** la aplicación de las metodologías activas de intervención favoreció el desarrollo de las habilidades del pensamiento crítico relacionadas con el razonamiento verbal, análisis de argumento y la probabilidad e incertidumbre, en comparación al grupo control (metodología expositiva) donde no fue estadísticamente significativo ( $p > 0,05$ ).

**Conclusiones:** el aprendizaje activo en los estudiantes fue favorecido por metodologías activas de intervención, las que además de contribuir al desarrollo del pensamiento crítico, permitieron fortalecerlo en el tiempo.

**Palabras clave:** Aprendizaje Basado en Problemas; Pensamiento; Metodología.

## ABSTRACT

**Introduction:** competency-based curriculum allows learners to learn in dynamic contexts to develop competencies beyond the classroom. Active methodologies such as Problem-based Learning, Project-based Learning and Case Studies were used to develop critical thinking in future health care professionals.

**Objective:** to determine the impact of the application of active methodologies in the development of competencies such as critical thinking in medical students.

**Methods:** longitudinal quasi-experimental design with one control group and three experimental groups, conducted in 2019. The sample comprised 84 students (cohorts 2018 and 2019) of the Medicine major. Active methodologies were applied to three experimental groups. The Halpern's test allowed measuring critical thinking, with Cronbach's Alpha: 0.724. The statistical analysis considered the Wilcoxon signed ranks test and Friedman's rank test for two or more related samples, respectively. SPSS version 21 was used for the analysis of quantitative data.

**Results:** the application of active intervention methodologies favored the development of critical thinking skills related to verbal reasoning, argument analysis and probability and uncertainty in comparison to the control group (expository methodology) where it was not statistically significant ( $p > 0,05$ ).

**Conclusions:** active learning in the students was favored by active intervention methodologies, which, in addition to contributing to the development of critical thinking, allowed strengthening it over time.

**Keywords:** Problem-Based Learning; Thinking; Methodology.

## INTRODUCCIÓN

El modelo formativo por competencias que han incorporado las casas de estudio de nivel superior, se encuentra sustentado en los lineamientos estratégicos del Espacio Europeo de Educación Superior,<sup>(1)</sup> en donde el proceso formativo tiene su centro en el aprendizaje, por consiguiente, es al discente a quien se reconoce como el verdadero artífice de la construcción del conocimiento desde una perspectiva dinámica, autónoma, autodirigida y con un alto nivel de compromiso.

En este sentido, el proceso de enseñanza y aprendizaje debe orientarse hacia una propuesta constructivista del aprendizaje, que además del contexto declarativo, se centre en lo actitudinal y en lo procedimental. Es decir, debe incluir además del saber, el saber hacer y el saber ser, los que deben acompañar al estudiante durante todo su proceso formativo e incluso trascender al aula de clases para ser parte de la vida misma.

Lo anterior ha conducido a que las universidades para dar respuesta al modelo formativo por competencias, durante el proceso educativo de los estudiantes, han realizado propuestas curriculares innovadoras en las cuales destacan metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPO) y Estudio de Casos (EC), las que son parte de la presente investigación.

Dichas metodologías han sido ampliamente difundidas en la literatura como promotoras de aprendizajes significativos para el desarrollo académico y profesional de los estudiantes de diferentes disciplinas.<sup>(2,3,4,5,6)</sup> En este sentido, han sido parte del proceso formativo de los estudiantes del área de la salud. Es así que, el desarrollo de las competencias profesionales

debería estar centrado en el aprender a aprender o en el saber hacer, esto porque los desafíos potenciales a nivel profesional son contribuir a mejorar la calidad de vida o salud de la comunidad. Lo anterior involucra no solo conocer con claridad la patología del usuario, sino establecer el diagnóstico apropiado, necesario para lograr un tratamiento y recuperación de la salud de forma exitosa.

En virtud de lo anterior, es necesario que en el proceso de formación académica de los estudiantes se incorpore el desarrollo de competencias vinculadas a la reflexión y razonamiento crítico, con sólidos fundamentos argumentativos y conceptuales que den un sustento real a situaciones contingentes de salud. Del mismo modo, puedan incorporarse de manera exitosa al trabajo en equipos multidisciplinarios para un abordaje integral de la salud.

La presente investigación tiene como objetivo determinar el impacto de la aplicación de metodologías activas como el ABP, ABPO y EC, en el desarrollo de competencias como el pensamiento crítico en estudiantes de segundo año de la carrera de Medicina de una Institución Superior de la Octava Región, Chile.

## MÉTODOS

### Diseño de la investigación

La investigación corresponde a un estudio cuantitativo cuasi-experimental de corte longitudinal con un grupo control y tres grupos experimentales.

### Participantes

En el presente estudio de investigación participaron un total de 84 alumnos correspondientes a las cohortes intactas 2018 y 2019, y que representan, respectivamente, a los dos primeros niveles de la carrera de Medicina. Dichos estudiantes cumplieron con los siguientes

### Criterios de inclusión

Estudiantes universitarios de primero y segundo año de la carrera de Medicina de la Facultad de Medicina de una institución de educación superior de la región del Bío Bío, Chile, con edad promedio entre 18-24 años.

### Instrumento

Para el levantamiento de los datos se aplicó el test de Halpern (HACTAES),<sup>(7)</sup> el cual consta de 20 escenarios relativos a situaciones cotidianas de la vida, expresados como preguntas de opción simple o múltiple, y frente a los cuales se pretendió abordar cinco habilidades vinculadas al pensamiento crítico, a saber: pensamiento como prueba de hipótesis, razonamiento verbal, análisis de argumentos, probabilidad e incertidumbre y toma de decisiones y resolución de problemas. En relación con la fiabilidad o consistencia interna de dicho instrumento logra un nivel aceptable (Alfa de Cronbach: 0,724).<sup>(8)</sup>

### Procedimiento

La presente investigación fue desarrollada en el periodo académico 2019, con estudiantes de primero y segundo año de la carrera de Medicina de la Facultad de Medicina correspondiente a una Institución de Educación Superior de la Región del Bío Bío, Chile.

Una vez informados los estudiantes participantes sobre el objetivo de la investigación, procedieron a firmar el correspondiente consentimiento informado.

Seleccionada la muestra, se pasó a designar un grupo control, el cual recibió una metodología de clases tradicional expositivas y los tres grupos experimentales, por su parte recibieron metodologías activas de ABP, ABPO y EC, respectivamente.

El trabajo de intervención metodológica fue desarrollado durante cinco meses con dos horas semanales y con las especificaciones correspondientes para cada grupo en términos de la metodología activa que recibieron.

Antes de dar comienzo a cada intervención metodológica fue aplicado el instrumento test de Halpern en la fase de pre-test, posterior a la intervención se aplicó un post-test y finalmente para determinar la respuesta en el tiempo se aplicó un post-test diferido (posterior a un mes).

### **Variables y análisis de los datos**

Las variables consideradas en el trabajo de investigación fueron metodologías activas (variable independiente) de ABP, ABPO y EC y el pensamiento crítico (variable dependiente) con sus habilidades de: pensamiento como prueba de hipótesis, razonamiento verbal, análisis de argumentos, probabilidad e incertidumbre y toma de decisiones y resolución de problemas.

Para el análisis de los datos, una vez determinada la distribución de normalidad, se utilizó estadística inferencial que consideró la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon y la prueba de rangos de Friedman para dos o más muestras relacionadas, es decir, para determinar entre qué fases de la intervención metodológica (pre-test, post-test y post-test diferido) se encontraron diferencias estadísticamente significativas. En el análisis de los datos cuantitativos fue considerado el programa SPSS correspondiente a la versión 21.

### **Normas éticas de la investigación**

Se da cumplimiento en conformidad a la declaración de Helsinki de la asociación médica mundial e informados los estudiantes respecto del alcance y características de la investigación, firman el consentimiento informado, y asumen la absoluta confidencialidad de los datos.

## **RESULTADOS**

### **Metodologías de intervención (ABP, ABPO y EC) y desarrollo del pensamiento crítico**

Para determinar el efecto de cada metodología de intervención (ABP, ABPO y EC) sobre el desarrollo del pensamiento crítico, se aplicó el test de Halpern durante las tres fases de la investigación, pre-test, post-test y post-test diferido, para los 20 escenarios que caracterizan al test de Halpern, y que miden las siguientes habilidades: pruebas de hipótesis (escenarios 1-4), el razonamiento verbal (escenarios 5-8), la capacidad argumentativa (escenarios 9-12), la Probabilidad e incertidumbre (escenarios 13-16) y la resolución de problemas (escenarios 17-20).

Se presentan sintetizados los resultados del análisis de la Prueba de Friedman, que considera la fase de pre-test, post-test y post-test diferido de las metodologías de intervención ABP, ABPO y EC para el desarrollo del pensamiento crítico en el grupo experimental. (Tabla 1)

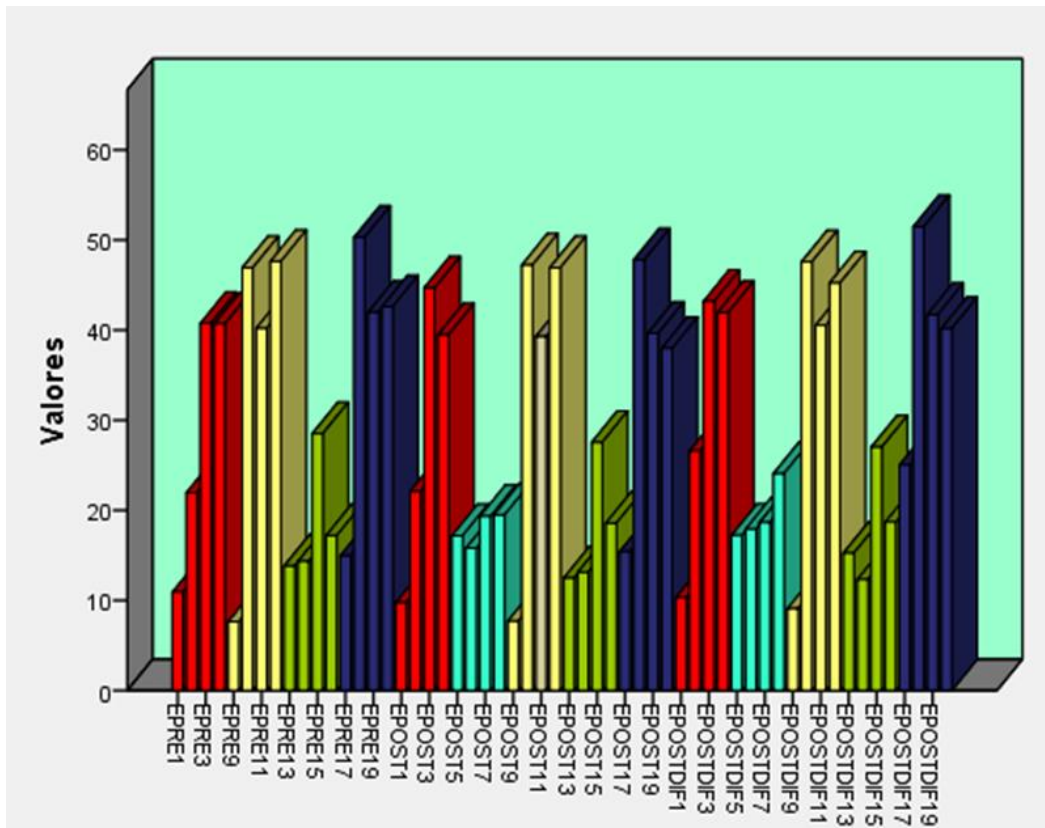
**Tabla 1.** Escenarios que caracterizan al instrumento test de Halpern aplicado en las metodologías activas de ABP, ABPO y EC.

Escenarios del Test de Halpern (Habilidades del pensamiento crítico)	Las metodologías de intervención (Grupo Experimental)		
	ABP	ABPO	EC
1 al 4 (Prueba de hipótesis)	$X^2(11)=158,894,$ $p < 0.05$	$X^2(11)=138,342,$ $p < 0.05$	$X^2(11)=161,977,$ $p < 0.05$
5 al 8 (Razonamiento Verbal)	$X^2(11)=45,89,$ $p < 0.05$	$X^2(11)=49,95,$ $p < 0.05$	$X^2(11)=104,2,$ $p < 0.05$
9 al 12 (Análisis de argumento)	$X^2(11)=150,2097,$ $p < 0.05$	$X^2(11)=161,102,$ $p < 0.05$	$X^2(11)=182,067,$ $p < 0.05$
13 al 16 (Probabilidad e incertidumbre)	$X^2(11)= 99,476,$ $p < 0.05$	$X^2(11)=67,866,$ $p < 0.05$	$X^2(11)=120,717,$ $p < 0.05$
17 al 20 (Toma de decisiones y resolución de problemas)	$X^2(11)= 139,163,$ $p < 0.05$	$X^2(11)=143,039,$ $p < 0.05$	$X^2(11)=170,255,$ $p < 0.05$

### Sobre la metodología de ABP y el pensamiento crítico

Los resultados de la aplicación del instrumento Test de Halpern para medir el Pensamiento Crítico en el grupo experimental, en las fases de Pre-test, Post-test y Post-test-Diferido de la intervención metodológica de ABP, se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa ( $X^2(59)= 922,179, p < 0.05$ ).

Se muestra la distribución de las respuestas en todos los escenarios del Test de Halpern en las fases de Pre-test, Post-test y Post-test Diferido, de la intervención metodológica de ABP. (Gráfico 1)



(EPRE: Escenario en la fase de pre-test; EPOST: Escenario en la fase de post-test; EPOSTDIF: Escenario en la fase post-test diferido)

**Gráfico 1.** El pensamiento crítico en las fases de pre-test, post-test y post-test diferido correspondiente a la metodología de ABP.

La prueba estadística de rango de Friedman permite conocer si existen diferencias estadísticas significativas para más de dos muestras relacionadas, que en la actual investigación implica tres fases, pre-test, post-test y post-test diferido. Sin embargo, no permite precisar entre qué fases se establecen dichas diferencias. Es por ello, que se aplicó la prueba no paramétrica de prueba de los rangos con signo de Wilcoxon para dos muestras relacionadas. La prueba de Wilcoxon para conocer entre qué fases de la intervención metodológica de ABP se establecen diferencias estadísticamente significativas, respecto de las habilidades del pensamiento crítico. (Tabla 2)

**Tabla 2.** Escenarios que caracterizan al instrumento test de Halpern aplicado en la metodología activa de ABP.

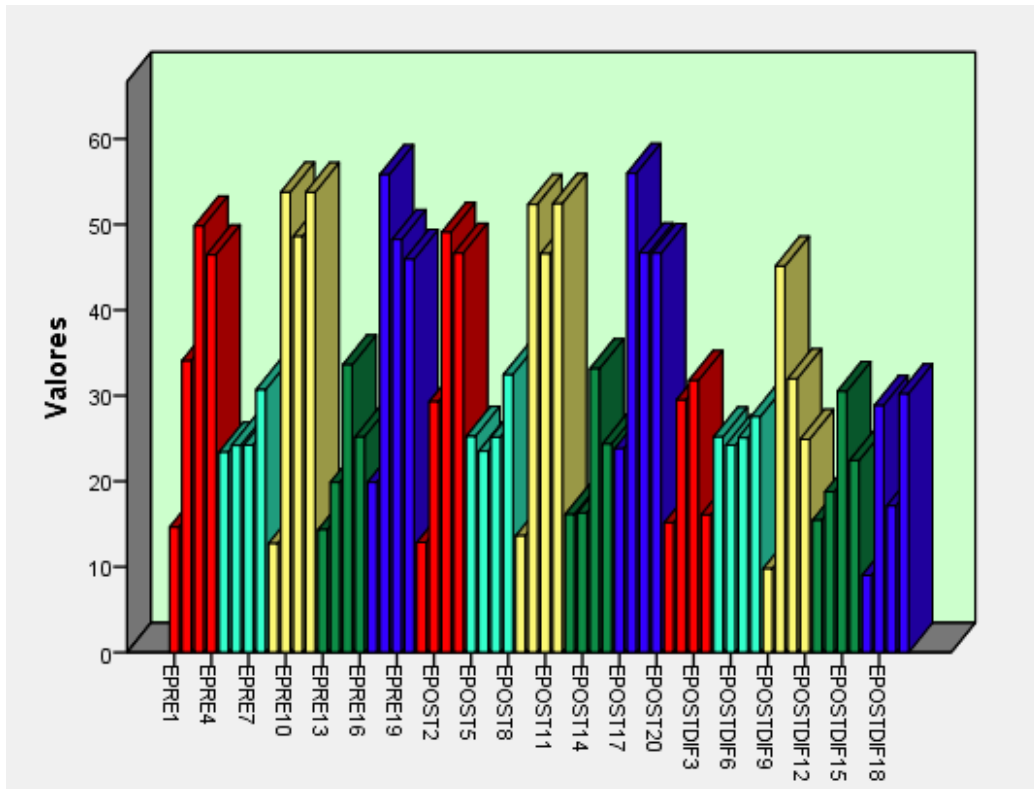
Habilidades del pensamiento crítico (Grupo experimental)	Prueba estadística	Instrumento de medición/ Escenarios	Fases de la intervención metodológica	Resultados estadísticamente significativos
<b>Prueba de hipótesis</b>	Prueba de los Rangos con signo de Wilcoxon	Test de Halpern	Pre test y Post test Diferido	(Z= -2,183 $p < 0.05$ )
<b>Razonamiento Verbal</b>	Prueba de los Rangos con signo de Wilcoxon	Test de Halpern:  Escenario 7  Escenario 8	Pre test y Post test	(Z= -3,411, $p < 0.05$ )
			Pre test y Post test Diferido	(Z= -2,703, $p < 0.05$ )
			Pre test y Post test Diferido	(Z= -3,051, $p < 0.05$ )
			Post test y Post test Diferido	(Z= -3,471, $p < 0.05$ )
<b>Toma de decisiones y resolución de problemas</b>	Prueba de los Rangos con signo de Wilcoxon	Test de Halpern	Pre test y Post test	(Z= -3,314, $p < 0.05$ )
			Pre test y Post test Diferido	(Z= -2,530, $p < 0.05$ )
			Post test y Post test Diferido	(Z= -2,070, $p < 0.05$ )

(Solo se muestran aquellos escenarios en donde existe diferencias estadísticamente significativas). Significancia estadística  $p < 0.05$ ; Las habilidades de análisis de argumento y la probabilidad e incertidumbre no fueron estadísticamente significativas.

### Sobre la metodología de ABPO y el pensamiento crítico

Se muestran los resultados de la aplicación del instrumento Test de Halpern para medir el pensamiento crítico en el grupo experimental, tanto en las fases de Pre-test, Post-test como post-test-diferido de la intervención metodológica de ABPO, y se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa ( $X^2(59) = 768,672, p < 0.05$ ).

La distribución de las respuestas en todos los escenarios del Test de Halpern en las fases de pre-test, post-test y post-test diferido, correspondiente a la intervención metodológica de ABPO. (Gráfico 2)



(EPRE: Escenario en la fase de pre-test; EPOST: Escenario en la fase de post-test; EPOSTDIF: Escenario en la fase post-test diferido)

**Gráfico 2.** El Pensamiento crítico en las fases de Pre-test, Post-test y Post-test Diferido correspondiente a la metodología de ABPO.

Se exponen las diferencias estadísticamente significativas ( $p < .05$ ) entre las fases de pre-test y post-test diferido y entre las fases de post-test y post-test diferido, para tres habilidades del pensamiento crítico como es la prueba de hipótesis, análisis de argumento y toma de decisiones y resolución de problemas como resultado de la aplicación de la metodología de ABPO. (Tabla 3)



**Tabla 3.** Escenarios que caracterizan al instrumento Test de Halpern aplicado en la metodología activa de ABPO

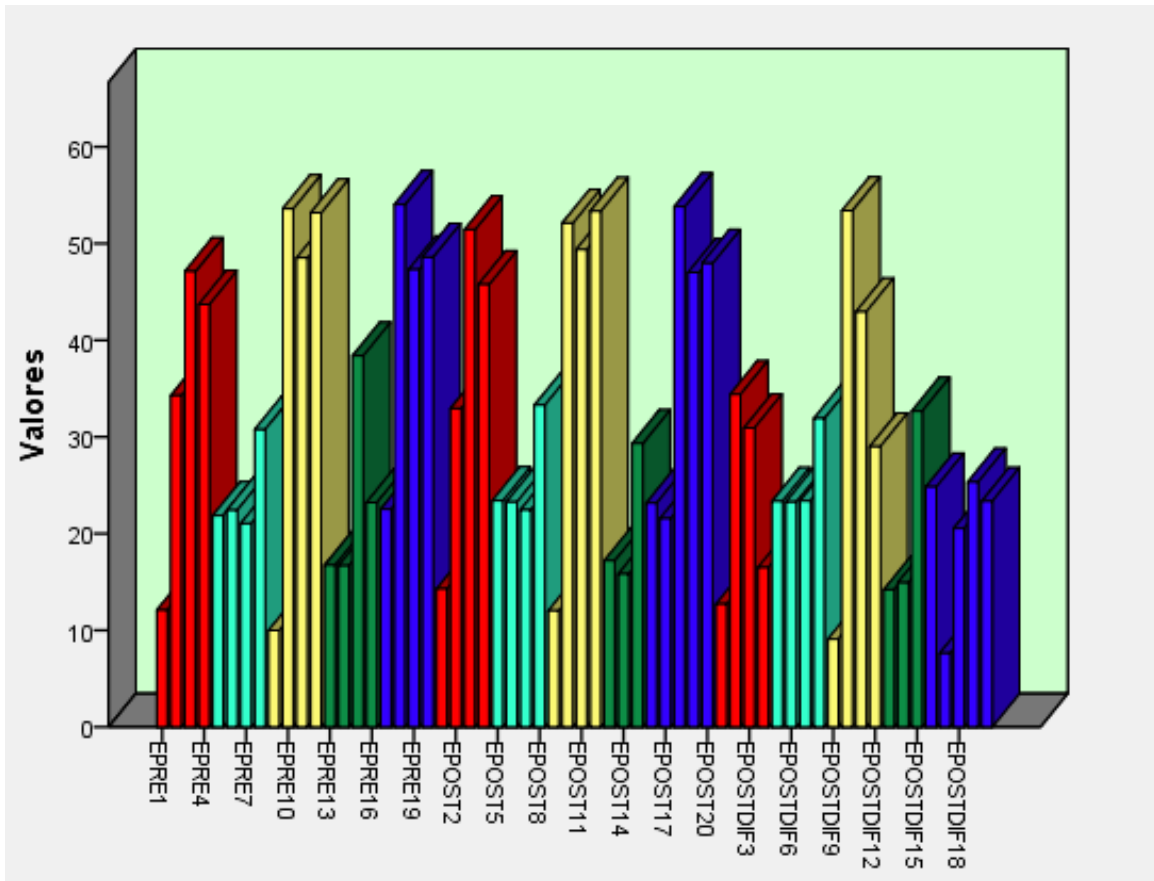
Habilidades del pensamiento crítico (Grupo experimental)	Prueba estadística	Instrumento de medición/ Escenarios	Fases de la intervención metodológica	Resultados estadísticamente significativos
<b>Prueba de hipótesis</b>	Prueba de los Rangos con signo de Wilcoxon	Test de Halpern	Pre test y Post test Diferido	(Z= -3,529, $p < 0.05$ )
			Post test y Post test Diferido	(Z= -3,510, $p < 0.05$ )
<b>Análisis de argumento</b>	Prueba de los Rangos con signo de Wilcoxon	Test de Halpern:	Pre test y Post test Diferido	(Z= -3,777, $p < 0.05$ )
			Post test y Post test Diferido	(Z= -3,557, $p < 0.05$ )
<b>Toma de decisiones y resolución de problemas</b>	Prueba de los Rangos con signo de Wilcoxon	Test de Halpern	Pre test y Post test Diferido	(Z= -3,926, $p < 0.05$ )
			Post test y Post test Diferido	(Z= -3,869, $p < 0.05$ )

(Solo se mostrará aquellos escenarios en donde existe diferencias estadísticamente significativas). Significancia estadística  $P < 0.05$ ; Las habilidades de razonamiento verbal y probabilidad e incertidumbre no fueron estadísticamente significativas.

### Sobre la metodología de EC y el pensamiento crítico

Los resultados de la aplicación del instrumento Test de Halpern para medir el Pensamiento Crítico en el grupo experimental, tanto en las fases de Pre-test, Post-test y Post-test Diferido de la intervención metodológica de EC, mostraron una diferencia estadísticamente significativa ( $X^2(59) = 968,671$ ,  $p < 0.05$ ).

Se observa la distribución de las respuestas en todos los escenarios del Test de Halpern en las fases de pre-test, post-test y post-test diferido, correspondiente a la intervención metodológica de EC. (Gráfico 3)



(EPRE: Escenario en la fase de pre-test; EPOST: Escenario en la fase de post-test; EPOSTDIF: Escenario en la fase post-test diferido).

**Gráfico 3.** El pensamiento crítico en las fases de pre-test, post-test y post-test diferido correspondiente a la metodología de EC.

Se muestra las diferencias estadísticamente significativas ( $p < .05$ ) entre las fases de pre-test y post-test diferido y entre las fases de post-test y post-test diferido para las habilidades del pensamiento crítico como es la prueba de hipótesis, análisis de argumento y toma de decisiones y resolución de problemas y solo entre la fase de pre-test y post-test para la habilidad de probabilidad e incertidumbre como resultado de la aplicación de la metodología de EC. (Tabla 4)

**Tabla 4.** Escenarios que caracterizan al instrumento test de Halpern aplicado en la metodología activa de EC

Habilidades del pensamiento crítico (Grupo experimental)	Prueba estadística	Instrumento de medición/ Escenarios	Fases de la intervención metodológica	Resultados estadísticamente significativos
<b>Prueba de hipótesis</b>	Prueba de los Rangos con signo de Wilcoxon	Test de Halpern	Pre test y Post test Diferido	(Z= -3,451, $p < 0.05$ )
			Post test y Post test Diferido	(Z= -4,204, $p < 0.05$ )
<b>Análisis de argumento</b>	Prueba de los Rangos con signo de Wilcoxon	Test de Halpern:	Pre test y Post test Diferido	(Z= -3,981, $p < 0.05$ )
			Post test y Post test Diferido	(Z= -3,804, $p < 0.05$ )
<b>Probabilidad e incertidumbre</b>	Prueba de los Rangos con signo de Wilcoxon	Test de Halpern Escenario 15	Pre test y Post test	(Z= -2,442, $p < 0.05$ )
<b>Toma de decisiones y resolución de problemas</b>	Prueba de los Rangos con signo de Wilcoxon	Test de Halpern	Pre test y Post test Diferido	(Z= -4,203, $p < 0.05$ )
			Post test y Post test Diferido	(Z= -4,204, $p < 0.05$ )

(Solo se mostrará aquellos escenarios en donde existe diferencias estadísticamente significativas). Significancia estadística  $P < 0.05$ ; La habilidad de razonamiento verbal no fue estadísticamente significativa.

### Pensamiento crítico en el grupo control

Como resultado de la aplicación del Test de Halpern en las tres fases de la investigación, Pre-test, Post-test y Post-test Diferido para los 20 escenarios que caracterizan a dicho instrumento, y que miden habilidades como, el Desarrollo de pruebas de hipótesis (escenarios 1-4), el Razonamiento verbal (escenarios 5-8), la Capacidad argumentativa (escenarios 9-12), la Probabilidad e incertidumbre (escenarios 13-16) y la Resolución de problemas (escenarios 17-20). La aplicación de la prueba rangos de Friedman no reveló diferencias estadísticamente significativas para ninguno de los escenarios característicos del Test de Halpern y durante las tres fases de su aplicación en el grupo control. Lo resultados de la aplicación de la prueba de Rangos de Friedman correspondientes al grupo control. (Tabla 5)

**Tabla 5.** Habilidades del pensamiento crítico, instrumento de medición y prueba estadística empleada.

Habilidades del pensamiento crítico (Grupo control)	Instrumento de medición/Escenarios	Prueba estadística	Resultado de la prueba estadística
<b>Prueba de hipótesis</b>	Test de Halpern (Escenario 1 al 4)	Prueba de rangos de Friedman	$(X^2(2)=1,057$ $p > 0.05)$
<b>Razonamiento Verbal</b>	Test de Halpern (Escenario 5 al 8)	Prueba de rangos de Friedman	$(X^2(2)=3,176,$ $p > 0.05)$
<b>Análisis de argumento</b>	Test de Halpern (Escenario 9 al 12)	Prueba de rangos de Friedman	$(X^2(2)= 0,105,$ $p > 0.05)$
<b>Probabilidad e incertidumbre</b>	Test de Halpern (Escenario 13 al 16)	Prueba de rangos de Friedman	$(X^2(2)= 1,028,$ $p > 0.05)$
<b>Toma de decisiones y resolución de problemas</b>	Test de Halpern (Escenario 17 al 20)	Prueba de rangos de Friedman	$(X^2(2)= 3,722,$ $p > 0.05)$

## DISCUSIÓN

En la formación de los futuros profesionales del área de la salud, es relevante el desarrollo de competencias como el pensamiento crítico, lo cual es necesario para dar respuestas a situaciones clínicas que trascienden más allá del aula. Esto significa que el aprendizaje debe estar centrado en los estudiantes y a su vez debe ser significativo, es decir que involucre situaciones problemas que obedezcan a contexto reales que deberán afrontar posteriormente durante el ejercicio profesional. En este sentido, se aplicó las metodologías activas de ABP, ABPO y EC para desarrollar el pensamiento crítico en estudiantes de segundo año de la carrera de Medicina.

Existe evidencia que relaciona el pensamiento crítico y la metodología de ABP, como promotora del aprendizaje dinámico y responsable del estudiante,<sup>(9)</sup> así como de permitir situar el aprendizaje de los estudiantes en contextos reales, que incentiven a través de la investigación, la adquisición de nuevos conceptos y procesos necesarios para dar respuestas a situaciones problemas propias del futuro quehacer profesional.<sup>(10,11)</sup> En la presente investigación, como resultado de la aplicación de la metodología de ABP al grupo experimental para la medición del pensamiento crítico en las fases de post-test y post-test diferido, se encontró que las habilidades de prueba de hipótesis, razonamiento verbal y toma de decisiones y resolución de problemas fueron estadísticamente significativas, respecto a la fase de pre-test.

En este sentido, Saiz y Fernández,<sup>(12)</sup> en su propuesta de aplicación de un programa para mejorar el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios, en el cual además

se incorporó la metodología de ABP, para buscar mejoras en el rendimiento académico, encontraron diferencias altamente significativas post intervención, en lo referente a las dimensiones del pensamiento crítico relacionadas con el razonamiento y la toma de decisiones, lo que coincide con los hallazgos de la presente investigación, por otra parte, dichos autores no encontraron resultados significativos en la habilidad de resolución de problemas.

En relación con las diferencias entre grupos, en el presente estudio se reveló que la metodología de ABP determinó un mejor desarrollo de las habilidades de Razonamiento verbal y en la Toma de decisiones y resolución de problemas del pensamiento crítico en comparación con el grupo control. Jaimes y Ossa,<sup>(13)</sup> en un estudio para evaluar el impacto de un programa de pensamiento crítico en estudiantes de secundaria, utilizando un instrumento similar al del presente estudio, HCTAES de Halpern, reportaron diferencias estadísticas significativas en la habilidad de Razonamiento verbal y también diferencias en las habilidades como Prueba de hipótesis y Argumentación, pero no midieron la habilidad de Toma de decisiones y resolución de problemas.

Además, Morales<sup>(14)</sup>, en un estudio de implementación de una modalidad híbrida de ABP para evaluación de logro, entre ellos, el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico en cursos de primer año de la carrera de ingeniería en una universidad chilena y en otra peruana, reportó que en la fase de post-test hubo diferencias estadísticas significativas respecto al grupo control. En este sentido, en la universidad peruana destacó el desarrollo de las habilidades de análisis de argumento, uso de Probabilidad e incertidumbre y la Toma de decisiones y resolución de problemas, en cambio en la universidad chilena, se hizo referencia a un mayor desarrollo de la habilidad de Toma de decisiones y resolución de problemas. En las dos situaciones anteriores no se reportaron diferencias estadísticas significativas en lo referente al razonamiento verbal, el cual sí mostró una diferencia estadísticamente significativa en el presente estudio.

Como resultado de la aplicación de la metodología de ABPO, en el grupo experimental, se encontraron diferencias estadísticas significativas para dos muestras relacionadas en la fase de Pre-test y Post-test Diferido y en las fases de Post-test y Post-test Diferido, correspondientes a las habilidades de Prueba de hipótesis, Análisis de argumento y Toma de decisiones y resolución de problemas. En este sentido, Martí, Heydrich, Rojas y Hernández<sup>(15)</sup> utilizaron la metodología de Aprendizaje Basado en Proyecto centrado en un ambiente tecnológico, como una forma de motivar a estudiantes de pregrado de una carrera de Microbiología para el logro de habilidades centradas principalmente en la resolución de problemas con fines prácticos. Se midió a través de la aplicación de una encuesta de modalidad mixta para determinar el grado de satisfacción del estudiante frente a la metodología utilizada, lo que reveló que el 100 % de los estudiantes estaban de acuerdo en que el ABPO promueve el desarrollo de la habilidad de resolución de problemas en un contexto práctico. Esto último, en parte se relaciona con los hallazgos de la presente investigación.

Además, no hicieron mediciones de otras habilidades vinculadas al pensamiento crítico. De igual forma, esto también se advierte en el trabajo de Fernández,<sup>(16)</sup> quien señala que la metodología de ABPO es altamente motivante para el desarrollo de habilidades de resolución de problemas, lo cual fue reportado, en conformidad a una "encuesta de evaluación de la

satisfacción”, por el 92,8 % de los estudiantes que participaron de un proceso de innovación metodológica.

El grupo de estudiantes que fue sometido a la metodología de Estudio de Casos para determinar el desarrollo del pensamiento crítico, mostró diferencias estadísticamente significativas en las fases de Post-test y Post-test Diferido, respecto al pre-test y entre la fase de post-test y post-test diferido. Lo anterior compromete las habilidades de prueba de hipótesis, análisis de argumento, probabilidad e incertidumbre y toma de decisiones y resolución de problemas. Montiel, Charles y Olivares,<sup>(17)</sup> en un estudio para desarrollar el pensamiento crítico a través del método de casos en estudiantes universitarios de la carrera de turismo, reportaron diferencias estadísticas significativas en la fase de post intervención, para la habilidad de interpretación y análisis de la información, lo cual fue medido a través de dos instrumentos, uno para aspectos cuantitativos correspondiente al “Cuestionario de Competencias Genéricas” individuales de Olivares y Wong<sup>(18)</sup> y otro cualitativo que involucró la observación en el aula a través de una rúbrica para la valoración de las habilidades del pensamiento crítico.

Sin embargo, no reportan resultados respecto de otras habilidades que caracterizan al pensamiento crítico y que fueron parte de lo evidenciado en la actual investigación. En otro estudio, Hernández<sup>(19)</sup> hace referencia a la implementación de la estrategia de estudio de caso para fomentar el desarrollo del pensamiento crítico en un grupo de estudiantes de enfermería, para lo cual se utilizaron herramientas cualitativas como la entrevista y la observación de aula para el levantamiento de información, las que contribuyeron a fortalecer las habilidades de interpretación, argumentación y de toma de decisiones en los estudiantes.

## CONCLUSIONES

Las metodologías activas como ABP, ABPO y EC contribuyeron favorablemente a mejorar el desarrollo de la competencia de pensamiento crítico en el grupo de estudiantes de segundo año de la carrera de Medicina que fueron sometidos a las respectivas intervenciones metodológicas. Además, es importante enfatizar que no en todos los escenarios asociados al test de Halpern, utilizado para medir dicha competencia, aportaron diferencias estadísticamente significativas, lo que logra diferenciar, en este sentido, el efecto de cada metodología respecto de la competencia de pensamiento crítico.

La intervención metodológica de ABP permitió a los estudiantes desarrollar un rol más activo y comprometido con su aprendizaje, en la medida que las situaciones problemas, dado un contexto clínico, reflejaron potenciales escenarios de su futuro quehacer profesional, más aún si se presentan de forma desafiante. Esto permitió favorecer el desarrollo de las habilidades del pensamiento crítico.

En este sentido, y en conformidad a los 20 escenarios que utilizó el test de Halpern para medir el pensamiento crítico, se encontró que los estudiantes que participaron de la metodología de ABP, desarrollaron principalmente las habilidades del pensamiento crítico vinculadas a las dimensiones prueba de hipótesis, razonamiento verbal y toma de decisiones y resolución de problemas.

La fase de la intervención metodológica en donde se advirtieron diferencias estadísticamente significativas fue entre el pre-test y post-test diferido, correspondiente a la prueba de hipótesis. En lo referente al razonamiento verbal, la diferencia estadísticamente significativa se encontró para dos escenarios de los cuatro, que miden esta habilidad. Esto es, entre las fases de pre-test y post-test; pre-test y post-test diferido (escenario 7) y entre las fases de pre-test y post-test diferido y entre el post-test y post-test diferido.

Con respecto a la habilidad de toma de decisiones y resolución de problemas, hubo diferencias estadísticamente significativas entre el pre-test y post-test; entre el pre-test y post-test diferido y entre el post-test y post-test diferido.

En conformidad con lo anterior, es interesante advertir que el proceso que involucra el desarrollo de este pensamiento complejo se logra fortalecer en el tiempo tras la aplicación de la intervención metodológica de ABP, ya que la medición realizada durante el post-test diferido, respecto al Pre-test, se realizó tras un mes de haber aplicado la intervención de ABP. Esto último, se encuentra en concordancia con la literatura que establece que el estudiante se identifica con un aprendizaje significativo en la medida que el contexto académico formativo se proyecte a su futuro rol profesional.

Esta metodología logró direccionar el aprendizaje del estudiante en relación con la formulación de un proyecto centrado en una situación de contingencia clínica *ad doc* con la formación del futuro profesional médico. De tal forma, que los conceptos y principios teóricos formulados en el aula, adquirieron un sentido práctico y coparticipativo en la medida que se entrelazó con el desarrollo de procesos cognitivos superiores como el pensamiento crítico, fortalecieron el aprendizaje activo del estudiante e incentivaron a su vez, el interés por la investigación.

Tras la aplicación del test de Halpern para medir el pensamiento crítico en el grupo de estudiantes que participaron de la metodología de ABPO, estos desarrollaron principalmente las habilidades del pensamiento crítico relacionadas con Prueba de hipótesis, Análisis de argumento y Toma de decisiones y resolución de problemas.

Es interesante advertir que, para las habilidades de Prueba de hipótesis, Análisis de argumento y Toma de decisiones, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las fases de pre-test y post-test diferido y entre la fase de post-test y post-test diferido.

El ABPO, en el contexto de la presente investigación, y a la luz de lo previamente señalado, logró que los estudiantes realizarán una evaluación sistemática de la información recopilada, en donde, más que responder las mismas preguntas, fue importante reformular dichas preguntas y propuestas que pudiesen orientar efectivamente hacia la correcta toma de decisiones, la cual estuvo fundamentada en sólidos argumentos consensuados colectivamente para la correcta toma de decisiones.

Por su parte, la aplicación de la metodología de EC también favoreció el desarrollo del pensamiento crítico en la medida que el estudiante pudo vincular conceptos y procesos clínicos complejos, así como analizar, desde diferentes perspectivas, un problema sobre el historial

clínico de un paciente dentro de un contexto real, y que les permitió relacionarlo con el rol del profesional clínico que les corresponderá desempeñar en el futuro.

En el contexto de la aplicación del test de Halpern para medir el pensamiento crítico, se encontró que los estudiantes comprometidos con la metodología de EC desarrollaron fundamentalmente habilidades relacionadas con Pruebas de hipótesis, Análisis de argumento, la probabilidad e incertidumbre y la toma de decisiones y resolución de problemas.

En este sentido, fue posible encontrar que las habilidades de Prueba de hipótesis, Análisis de argumento, Probabilidad e incertidumbre y Toma de decisiones y resolución de problemas, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las fases de pre-test y post-test diferido y entre la fase de post-test y post test diferido.

De tal manera que el desarrollo del pensamiento crítico, como resultado de la metodología EC, permitió a los estudiantes analizar la situación problema planteada y realizar conjeturas o propuestas de solución, las que fueron evaluadas con la utilización de sólidos argumentos o fundamentos teóricos que consideraron pertinentes al momento de tomar una decisión para dar respuesta al problema planteado.

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no existe conflictos de intereses

### **Contribución de los autores**

**FAT y CDL:** conceptualización, investigación, administración del proyecto, supervisión, visualización, redacción - borrador original, redacción - revisión y edición.

### **Financiación**

Ninguna.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. López Suárez A. Uso de mapas conceptuales y aprendizaje basado en la indagación para el desarrollo del pensamiento crítico y el razonamiento profesional. Revista Electrónica Diálogos Educativos [Internet]. 2017 [citado 10/03/2020]; 18(33): 105-112. Disponible en: <http://dialogoseducativos.umce.cl/revistas/n33/lopez>
2. Díaz WM. Formación del Profesorado Universitario, evolución de la actividad docente, recursos y promoción profesional. Estudios Pedagógicos [Internet]. 2016 [citado 10/03/2020]; 42(1): 65-85. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/estped/v42n1/art05.pdf>



3. Fernández March A. Metodologías activas para la formación de competencias. Universidad Politécnica de Valencia. Education siglo XXI [Internet]. 2006 [citado 10/03/2020]; 24: 35-36. Disponible en: <https://revistas.um.es/educatio/article/download/152/135>
4. Arias-Gundín O, Fidalgo R, Robledo P, Álvarez L. Análisis de la Efectividad del Aprendizaje Basado en Problemas en el Desarrollo de Competencias. Actas do X Congreso Internacional Galego-Portugues de Psicopedagogía. Braga: Universidad do Minho. [Internet]. 2009 [citado 10/03/2020]; 2666-2678. Disponible en: <http://www.educacion.udc.es/grupos/gipdae/documentos/congreso/Xcongreso/pdfs/t7/t7c195.pdf>
5. Pilcher J. Problem-based learning in the NICU. Neonatal Netw. [Internet]. 2014 [citado 10/03/2020]; 33(4): 221-224. Disponible en: <http://doi.org/10.1891/0730-0832.33.4.221>
6. Robledo P, Fidalgo R, Arias O, Álvarez ML. Percepción de los estudiantes sobre el desarrollo de competencias a través de diferentes metodologías activas. Revista de Investigación Educativa [Internet]. 2015 [citado: 10/03/2020]; 33(2): 369-383. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.6018/rie.33.2.201381>
7. Halpern DF. Manual: Halpern Critical Thinking Assessment. Test label HCTA. (Versión 51-Revisión 2). Mödling: Austria. 2017.
8. García HA, Arrieta A. Potencialización del Pensamiento Crítico a través de la Hipotemetacompreensión Textual (HMT). Cultura Educación y Sociedad [Internet]. 2016 [citado 10/03/2021]; 7(2): 54-71. Disponible en: <https://revistascientificas.cuc.edu.co/culturaeducacionysociedad/article/view/1102>
9. Santillán F. El aprendizaje basado en problemas como propuesta educativa para las disciplinas económicas y sociales apoyadas en el B-Learning. Revista Iberoamericana de Educación [Internet]. 2006 [citado 10/03/2020]; 40(2): 1-5. Disponible en: <https://doi.org/10.35362/rie4022522>
10. Restrepo B. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. Educación y Educadores [Internet]. 2005 [citado 10/03/2020]; 8: 9-19. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83400803>
11. Núñez-López S, Avila-Palet J, Olivares-Olivares SL. El desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios por medio del aprendizaje basado en problemas. Revista Iberoamericana De Educación Superior [Internet]. 2017 [citado 15/03/2020]; (23): 84-103. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-28722017000300084](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-28722017000300084)
12. Saiz C, Fernández S. Pensamiento Crítico y Aprendizaje Basado en Problemas Cotidianos. REDU, Revista de Docencia Universitaria [Internet]. 2012 [citado 15/03/2020]; 10(3): 325-346. Disponible en: <https://doi.org/10.4995/redu.2012.6026>

13. Jaimes AE, Ossa CJ. Impacto de un Programa de Pensamiento Crítico en Estudiantes de un Liceo de la Región del Biobío. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana [Internet]. 2016 [citado 15/03/2020]; 53(2): 1-11. Disponible en: <http://www.rchd.cl/index.php/pel/article/download/25989/20865>
14. Morales PB. Logros en la implementación de modalidades híbridas de ABP. Revista de docencia Universitaria [Internet]. 2011 [citado 15/03/2020]; 9(1): 67-90. Disponible en: <https://doi.org/10.4995/redu.2011.6181>
15. Martí JA, Heydrich M, Rojas M, Hernández A. Aprendizaje Basado en Proyectos: una experiencia de innovación docente. REVISTA Universidad EAFIT [Internet]. 2010 [citado 15/03/2020]; 46(158): 11-21. Disponible en: <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/743>
16. Fernández-Cabezas M. Aprendizaje basado en proyectos en el ámbito universitario: Una experiencia de innovación metodológica en educación. International Journal of Developmental and Educational Psychology. INFAD, Revista de Psicología [Internet]. 2017 [citado 15/03/2020]; 1:269-278. Disponible en: <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2017.n1.v2.939>
17. Montiel M, Charles D, Olivares S. Método de casos como estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento crítico en estudiantes de turismo. Ciencia, Docencia y Tecnología [Internet]. 2018 [citado: 15/03/2020];29(57):88-110. Disponible en: <https://doi.org/10.33255/2957/378>
18. Olivares S, Wong M. Medición de la autopercepción de la disposición al pensamiento crítico en estudiantes de medicina. XII Congreso Nacional de Investigación Educativa. Guanajuato, Guanajuato: COMIE [Internet] 2013 [citado 15/03/2020]. Disponible en: <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v12/doc/0430.pdf>
19. Hernández Z. Estrategia pedagógica - Estudio de Caso para Fomentar Pensamiento Crítico en Estudiantes de Enfermería. Revista UNIMAR [Internet]. 2014 [citado 15/03/2020]; 32(1): 167-179. Disponible en: <http://editorial.umariana.edu.co/revistas/index.php/unimar/article/view/583/510>