

8. CONSIDERACIONES PARA LA MEDICIÓN DE LA HABILIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DEL PENSAMIENTO CRÍTICO

CONSIDERATIONS FOR THE MEASUREMENT OF THE PROBLEM SOLVING ABILITY OF CRITICAL THINKING

Vivian Carolina González Hernández¹⁴

Fecha recibida: 26/06/2022

Fecha aprobada: 15/12/2022

Derivado del proyecto: *Diseño de un Entorno Virtual de Aprendizaje centrado en el Aprendizaje Basado en Proyectos que promueve la habilidad de resolución de problemas del pensamiento crítico.*

Pares evaluadores: *Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.*

¹⁴ Maestría en Educación en Tecnología., Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo electrónico: vcgonzalezh@correo.udistrital.edu.co.

RESUMEN

Este artículo presenta un proceso de investigación de Maestría que tiene como objetivo identificar el impacto de la implementación de un Entorno virtual de aprendizaje centrado en el Aprendizaje Basado en Proyectos para fortalecer la habilidad de resolución de problemas del pensamiento crítico de los estudiantes del programa de doble titulación del Colegio Santo Domingo Savio de Güepesa, Santander- Colombia.

El estudio se desarrolla a partir de un enfoque de métodos mixtos donde se utilizan instrumentos de tipo cualitativo y cuantitativo para la recolección de datos. Se muestra el proceso de construcción del instrumento pretest/postest a partir del Cuestionario de Competencias Genéricas Individuales de Olivares & Wong (2013) para determinar las características de la habilidad de resolución de problemas del pensamiento crítico debido a que actualmente no se encuentra disponible un instrumento que permita medir este tipo de habilidad específicamente. Los principales resultados en relación con el instrumento pretest/postest construido y sometido a validación de juicio de expertos, señalan que las habilidades de resolución de problemas asociadas al pensamiento crítico se vinculan con cuatro (4) categorías: Interpretación y análisis de información, juicio de una situación específica con datos objetivos y subjetivos, inferencia de las consecuencias de la decisión basándose en un juicio autorregulado y resolución de problemas. A la fecha el proceso de investigación se encuentra en la fase de implementación y análisis de datos.

PALABRAS CLAVE: *Habilidad de resolución de problemas, Pensamiento crítico, Pretest, Instrumento de medición.*

ABSTRACT

This article presents a Master's research process that aims to identify the impact of the implementation of a virtual learning environment focused on Project-Based Learning to strengthen the problem-solving ability of critical thinking of the students of the double degree program. degree from the Colegio Santo Domingo Savio de Güepsa, Santander- Colombia.

The study is developed from a mixed method approach where qualitative and quantitative instruments are used for data collection. The construction process of the pre-test/post-test instrument is shown from the Olivares & Wong (2013) Individual Generic Competencies Questionnaire to determine the characteristics of the problem-solving ability of critical thinking, since an instrument is not currently available. that allows us to measure this type of ability specifically. The main results in relation to the pretest/posttest instrument built and submitted to expert judgment validation, indicate that problem solving skills associated with critical thinking are linked to four (4) categories: Interpretation and analysis of information, judgment of a specific situation with objective and subjective data, inference of the consequences of the decision based on self-regulated judgement, and problem solving. To date, the research process is in the implementation and data analysis phase.

KEYWORDS: *Problem solving ability, Critical thinking, pretest, Measurement instrument.*

INTRODUCCIÓN

El principal interés del desarrollo del trabajo aquí presentado es contribuir en el fortalecimiento de procesos del pensamiento crítico, como la resolución de problemas en un grupo de 27 estudiantes del grado décimo de secundaria del Colegio Santo Domingo Savio de Güepa, (Santander- Colombia) con edades entre los 15 y 27 años a través de una propuesta de Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) desde la perspectiva didáctica del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), ello debido a que se identifican dificultades en los estudiantes en los aprendizajes y la comprensión que fortalezca el uso estratégico de los conocimientos adquiridos de forma que resuelvan problemas reales y auténticos vinculados a su formación (Pozo et al, 2009).

Como un componente central de la propuesta está la habilidad de resolución de problemas la cual algunos autores como (Halpern, 1988) la mencionan y la reconocen como una habilidad del pensamiento crítico. En ese sentido, se plantea que el espacio donde se lleva a cabo el pensamiento crítico es la resolución de problemas (Bailin, 2002 citado por Zona y Giraldo 2017), por lo que, la identificación y resolución de problemas es un constituyente importante del pensamiento crítico (Tamayo et al., 2015), y se implementa como una habilidad que potencia otras habilidades, así como una actitud del pensador crítico siendo coherentes en cada una de sus fases para el desarrollo de éste tipo de pensamiento. De esta forma, la reflexión del problema, su entendimiento, como paso fundamental para interiorizar aquello que se plantea desde distintos enfoques, ideas, concepciones, enriquece el proceso de aprendizaje en los estudiantes.

Así desde distintos enfoques vistos por los estudiantes a un mismo problema se generan espacios de construcción del conocimiento, y se amplía el escenario del proceso de aprendizaje, de esta manera el pensamiento crítico desde el enfoque de resolución de problemas según el autor Boisvert (2004) es “aquel que parte siempre de un problema y termina en todos los casos con una solución: la capacidad de provocar las preguntas pertinentes y de criticar las soluciones, sin presentar necesariamente respuestas nuevas, constituye no obstante un elemento central del pensamiento crítico.” (p.61).

Es así como el autor (Halperm, 1998 citado en Tamayo, 2015) “el pensamiento crítico en función del despliegue de habilidades cognitivas incrementa la posibilidad del logro de ciertos resultados en las que intervienen el pensamiento orientado al logro de metas y para la solución de problemas, el planteamiento de inferencias y la toma de decisiones” (p.123). Siendo estos, factores determinantes en el desarrollo de las habilidades cognitivas que tiene que ver con la implementación de diversas estrategias pedagógicas en el aula que permitan fortalecer no solo el aprendizaje sino también el desarrollo de estas habilidades inherentes al pensamiento crítico.

Desde el contexto presentado en este documento se comparte el proceso de construcción del instrumento pretest/postest a partir del Cuestionario de Competencias Genéricas Individuales de Olivares & Wong (2013) para determinar las características de la habilidad de resolución de problemas del pensamiento crítico debido a que actualmente no se encuentra disponible un instrumento que permita medir este tipo de habilidad específicamente, y los resultados generales obtenidos en la implementación del instrumento con el grupo de estudiantes en mención a partir de las cuatro categorías de análisis establecidas.

MATERIAL Y MÉTODOS

La propuesta metodológica tiene un enfoque de métodos mixtos, con un diseño convergente, fundamentada en los siguientes autores: (Hernández et al., 2014, Teddlie & Yu, 2007 y Creswel, 2014) en donde se identifican las variables dependiente e independiente de acuerdo con la pregunta orientadora y objetivo general, se proponen mediciones de tipo cualitativo y cuantitativo para triangular datos, validar y enriquecer la información obtenida.

La variable dependiente es la habilidad de resolución de problemas propia del pensamiento crítico y la variable independiente el Entorno Virtual de Aprendizaje centrado en el Aprendizaje Basado en Proyectos. Un entorno virtual de aprendizaje corresponde a un escenario que recoge las acciones planificadas por el docente con el objetivo de que el estudiante logre la construcción del aprendizaje y se alcancen los objetivos planteados por medio del Aprendizaje Basado en Proyectos el cual se caracteriza por seguir una serie de momentos que lo definen; donde el punto de partida es desarrollar un proyecto o producto

como solución a un problema, en este proceso los estudiantes deben utilizar herramientas, habilidades y conocimientos para resolverlo.

Instrumentos

Dentro del proceso cuantitativo de recolección de datos, como instrumento se propone un pretest (que hará posteriormente las veces de postest), mediante la aplicación de un test que busca evaluar las habilidades del pensamiento crítico asociadas a la resolución de problemas que poseen los estudiantes antes y después de la ejecución del proyecto. En ese entendido, se describe el instrumento en sus características generales para comprender su estructura y se analiza posteriormente el resultado de su implementación con el grupo de estudiantes participantes de la propuesta.

Pretest y postest

El pretest es una prueba que tiene como propósito identificar las habilidades del pensamiento crítico asociadas a la resolución de problemas de los estudiantes, por lo que resulta importante mencionar que la habilidad de resolución de problemas asociada al pensamiento crítico permite al estudiante encontrarse con situaciones problemas de su entorno y ver qué decisiones va a tomar; de esta manera el pensamiento crítico aporta al sujeto en la posibilidad de definir el propósito de algo (probar un punto, interpretar lo que significa algo y/o resolver un problema). Según López (2012) El pensador crítico maneja y domina sus ideas, revisa, evalúa y repasa qué es lo que entiende y lo sabe comunicar, en ese sentido, el pensamiento crítico constituye un proceso cognitivo complejo de pensamiento que se concibe como racional y reflexivo interesado en decidir qué hacer o creer. Este siempre hace su aparición en un contexto de resolución de problemas y en la interacción con otras personas. (Beltran et al, 1996, citado en López, 2012).

De igual manera, (García, 2003 citado por Tamayo et al., 2015) reconoce que para que se pueda resolver un problema es necesario que la situación genere en el individuo algún tipo de dificultad, a la vez, el individuo debe encontrar, diseñar y organizar los caminos utilizados para resolver el problema, según el objetivo, según los procesos cognitivos necesarios y según las particularidades mismas de los procesos de resolución.” (p. 125).

Desde distintos enfoques vistos por los estudiantes a un mismo problema se generan espacios de interacción y comunicación para enriquecer el aprendizaje y el desarrollo de habilidades asociadas al pensamiento crítico.

En ese orden de ideas, la prueba diseñada (pretest/postest) aborda los rasgos de la habilidad de resolución de problemas asociadas con el pensamiento crítico, a partir del Cuestionario de Competencias Genéricas Individuales de Olivares & Wong (2013), consistente en 10 afirmaciones para medir la percepción que tiene el participante sobre su desempeño en las habilidades de análisis de información, juicio de una situación específica e inferencia de las consecuencias de la toma de decisión, las cuales son descritas por diversos autores como habilidades que manifiestan el desarrollo del pensamiento crítico.

Olivares & Wong (2013) plantean en su instrumento opciones de la escala Likert, que van desde nunca hasta siempre, con la escala de 1 a 5, con los siguientes reactivos: N: Nunca, CS: Casi nunca, A: A veces, CS: Casi siempre, S: Siempre. Para el caso del instrumento Pretest/postest a validar, las preguntas fueron modificadas para ser entendibles en el lenguaje de la población en estudio (estudiantes de secundaria) y se agregó la habilidad de resolución de problemas, además el cuestionario y valoración con Escala de Likert, se estableció en tres niveles: en escala de 1 a 3, Siempre (1), algunas veces (2), nunca (3). Los estudiantes deben elegir la opción que refleje mejor su percepción frente a cada ítem.

La prueba quedó conformada de la siguiente manera según las habilidades del pensamiento crítico mencionados:

- 1. Interpretación y análisis de información:** con 5 preguntas (1, 2, 3, 4 y 5) (Figura 1) permite determinar si el estudiante reconoce la interrelación entre conceptos y saca conclusiones adecuadas y las expresa de manera simplificada, basadas en la búsqueda de información o aprendizaje previos (Facione, 2011)

Figura 1. Afirmaciones de la habilidad interpretación y análisis de información

No	Proposiciones	Siempre (5)	Algunas veces(3)	Nunca (1)
Interpretación y análisis de información				
1	Puedo explicar con mis propias palabras lo que acabo de escuchar, ver o leer.			
2	Prefiero aplicar un método conocido antes de arriesgarme por uno nuevo en la búsqueda de la información.			
3	Relaciono la información que me proporciona el problema con los aprendizajes previos o contenidos estudiados en clase.			
4	Me intereso por ampliar la información que desconozco sobre un problema antes de resolverlo			
5	A partir de la información recolectada reconozco algunas ideas sobre el problema.			

2. **Juicio de una situación específica con datos objetivos y subjetivos:** con 4 preguntas (6, 7, 8 y 9) (Figura 2) permite determinar si el estudiante logra juzgar la relevancia de una opinión o argumento, utilizando estrategias deductivas: usa la certeza de los hechos y el juicio autorregulado de la información presentada, o inductivas: evalúa un resultado, aunque se carezca de información, usando mecanismos subjetivos como el sentido común o las creencias propias. (Facione, 2011).

Figura 2. Afirmaciones de la habilidad Juicio de una situación específica con datos objetivos y subjetivos

No	Proposiciones	Siempre (5)	Algunas veces(3)	Nunca (1)
Juicio de una situación específica con datos objetivos y subjetivos				
6	Prefiero comparar diferentes formas o métodos para resolver un problema.			
7	Utilizo mi sentido común para juzgar la validez de una información.			
8	Soy capaz de dar mi opinión a pesar de las reacciones de los otros.			
9	Prefiero abstenerme en dar mi opinión en público respecto a la solución de un problema por miedo a ser criticado o juzgado			

3. **Inferencia de las consecuencias de la decisión basándose en el juicio autorregulado:** con 5 preguntas (10, 11, 12, 13, 14) (Figura 3) permite determinar si el estudiante propicia una conclusión razonable tomando en consideración información objetiva y subjetiva, creencias, opiniones y argumentos. (Facione,

2011). Lo que involucra el establecimiento de un nuevo nivel de conocimiento que construya alternativas, decisiones o planes de acción.

Figura 3. Inferencia de las consecuencias de la decisión basándose en el juicio autorregulado

No	Proposiciones	Siempre (5)	Algunas veces(3)	Nunca (1)
Inferencia de las consecuencias de la decisión basándose en el juicio autorregulado				
10	Sin tener toda la información de un problema puedo solucionarlo.			
11	Expongo mis alternativas al problema a pesar de las reacciones que pueda generar en los demás			
12	Busco retroalimentación en otras personas o en alguna fuente de información.			
13	Cuándo estoy en un equipo de trabajo escucho las opiniones de las otras personas para tomar decisiones			
14	Tiendo a tomar las decisiones sin tener en cuenta la opinión de los demás			

4. **Resolución de problemas:** con 7 preguntas (15, 16, 17, 18, 19, 20 y 21) (Figura 4) permite determinar si el estudiante realiza un proceso sistemático y reflexivo adecuado para analizar un problema y realiza una reflexión durante y al final del proceso de resolución. (Ríos, 1999, citado en García, 2011).

Figura 4. Resolución de problemas

No	Proposiciones	Siempre (5)	Algunas veces(3)	Nunca (1)
Resolución de problemas				
15	Puedo visualizar las relaciones existentes entre los diferentes elementos del problema.			
16	Distingo y separo por partes un problema hasta comprenderlo.			
17	Clasifico las ideas teniendo en cuenta la relación de cada una con la solución del problema			
18	Organizo la información del problema de una manera útil para resolverlo.			
19	Identifico mis conocimientos para resolver un problema.			
20	Cuando analizo un problema considero todas las alternativas posibles			
21	Reflexiono sobre la manera en que llegue a la solución.			

Validación por expertos y mejora de los ítems, aplicación del test y análisis estadístico.

Al interior de los estudios de investigación y previo a una implementación de un instrumento elaborado para realizar mediciones específicas se utiliza la validez de contenido como una condición necesaria (aunque no suficiente) para realizar interpretaciones de las puntuaciones en los tests y reconocer la pertinencia de los mismos o consistencia interna de la información que se busca obtener con los instrumentos.

Es por esto que, la validez de contenido por juicio de expertos se identifica como "una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones" (Escobar y Cuervo, 2008, p. 29).

Teniendo en cuenta lo anterior, se realizó un proceso de validación de contenido del test (pretest) por juicio de expertos, para ello se solicitó la revisión de los ítems del instrumento a un grupo de 3 expertos –profesores de la carrera de Educación superior, con experiencia en docencia y estudios en el nivel maestría y que aceptaron participar voluntariamente en el estudio–, quienes revisaron el contenido en cuanto a su pertinencia y claridad.

Para realizar la validación los expertos indicaron en una escala Likert de 3 puntos el grado en el que consideraban si los reactivos del test eran adecuados para medir las habilidades del pensamiento crítico asociadas a la resolución de problemas, siendo 1 en desacuerdo, 2 Ni de acuerdo/ni en desacuerdo y 3 en acuerdo. Esta información fue analizada, estableciendo como válidos los reactivos en los que al menos el 80% de los expertos seleccionan valores de 3 en la escala de Likert.

Por otra parte, con los resultados de la implementación del pretest, y para la estimación de confiabilidad de los ítems del instrumento se determinó el índice de consistencia interna Alfa de Cronbach. De acuerdo a Frías (2021) “La medida de la consistencia interna mediante el alfa de Cronbach asume que los ítems (medidos en escala tipo Likert) miden un mismo constructo y que están altamente correlacionados entre sí” (p. 6), en ese sentido, la consistencia interna busca establecer la correlación entre los ítems que conforman un instrumento y miden un determinado

constructo, que, para este caso en particular, tiene que ver con la resolución de problemas del pensamiento crítico.

Es importante mencionar que el análisis de la fiabilidad debe efectuarse al implementar un instrumento, así se haya realizado una comprobación de consistencia interna, pues este puede variar de acuerdo a las características de los participantes en el estudio, en ese sentido, resulta importante reconocer que el análisis de fiabilidad no hace referencia a las características del test aplicado sino a la consistencia de las puntuaciones obtenidas con su implementación con un grupo de participantes específico.

El valor de alfa oscila de 0 a 1. Cuanto más cerca se encuentre a 1 mayor es la consistencia interna de los ítems analizados, ello de acuerdo con Frías (2021). En ese sentido, los valores son aceptables cuando son iguales o superiores a 0.70 y excelentes cuando son superiores o iguales a 0.90 para el caso de este estudio el valor obtenido evidencia que los ítems miden de manera aceptable el constructo del pensamiento crítico con resultados que pueden ser fiables y consistentes (tabla 1)

Tabla 1. Coeficiente Alpha de Cronbach

Coeficiente de Alpha de Cronbach	0.70	Número de ítems	21	Número de participantes	21
----------------------------------	------	-----------------	----	-------------------------	----

RESULTADOS

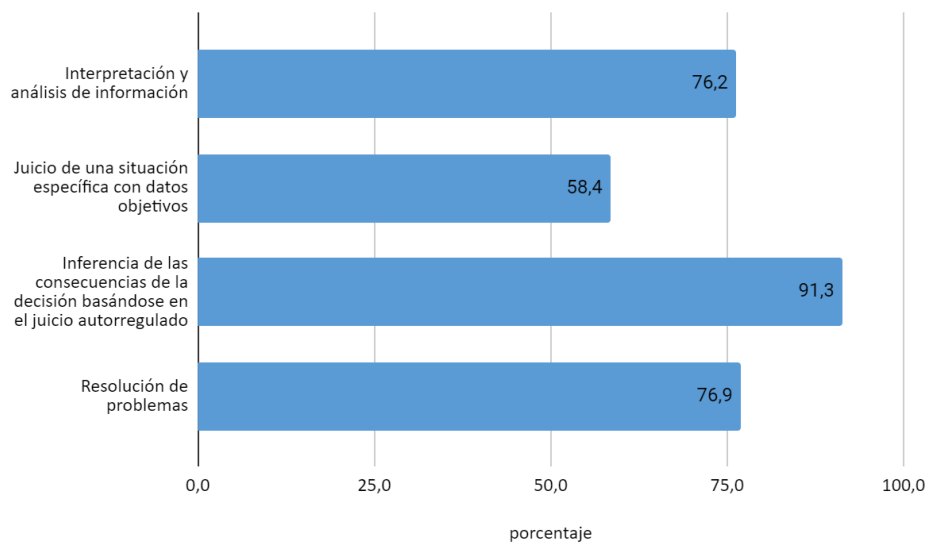
El instrumento pretest se aplicó en agosto del 2022 a la población en estudio y con los datos obtenidos se elaboró un perfil dimensional de pretest. El perfil dimensional relaciona el reconocimiento del puntaje conseguido por los estudiantes en cada categoría del grupo de preguntas, en relación con el puntaje máximo posible, con esta información se obtuvieron datos porcentuales que dan cuenta de los cambios en puntajes por cada una de las dimensiones valoradas en el test, los resultados observan en la siguiente tabla:

Tabla 2. Resultados de prueba pretest por categoría

Categoría	Puntaje máximo por Categoría	Puntaje total por categoría	Porcentaje obtenido
Interpretación y análisis de información	315	240	76%
Juicio de una situación específica con datos objetivos	252	184	58%
Inferencia de las consecuencias de la decisión basándose en el juicio autorregulado	252	230	91%
Resolución de problemas	441	339	77%

La siguiente gráfica presenta la relación porcentual entre las categorías luego de establecer su perfil dimensional.

Figura 5. Gráfica perfil dimensional prueba pretest



Al observar la gráfica se puede identificar un bajo rendimiento en la categoría *juicio de una situación específica con datos objetivos* en donde la respuesta seleccionada por parte de los estudiantes en su mayoría se ubica en el nivel “nunca” que tiene un valor de 1 punto, el porcentaje obtenido es 58,4%. Cabe destacar que en esta categoría los estudiantes se perciben en un nivel bajo en cuanto a sus habilidades para valorar y juzgar la relevancia de opiniones o argumentos. En ese sentido, se ve reflejada la oportunidad de mejoramiento de este tipo de habilidades a través del Aprendizaje Basado en Proyectos en la que se incluya

actividades individuales y grupales que permitan el intercambio de ideas, conceptos y argumentos en el marco de la estrategia planteada al interior del Entorno virtual de aprendizaje.

Por otra parte, las categorías *Interpretación y análisis de la información y resolución de problemas* con un porcentaje de 76% evidencian una tendencia de los estudiantes a ubicar sus respuestas en el nivel “*algunas veces*” que tiene un valor de 2 puntos. Estas habilidades se encuentran en un nivel intermedio siendo la participación activa de los estudiantes en el aula de clase una posibilidad para afianzar este tipo de habilidades.

Finalmente, la categoría *Inferencia de las consecuencias de la decisión basándose en un juicio autorregulado* obtuvo el mayor porcentaje con respuestas en el nivel “*siempre*” con un valor de 3 puntos, estableciendo un total del 93% lo cual evidencia un alto nivel de autopercepción por parte de los estudiantes con respecto a las habilidades para la construcción de alternativas, decisiones o planes de acción según los aspectos que cobija esta categoría.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Es importante mencionar que los procesos para la construcción de instrumentos que permitan medir habilidades, comportamientos o actitudes de los sujetos en el marco de un tipo particular de pensamiento, son complejos e involucran un alto grado de lectura y atención a los aspectos constitutivos de los mismos, para este caso en particular tomar como referencia la propuesta del Cuestionario de Competencias Genéricas Individuales de Olivares & Wong (2013) fue útil en la medida que facilitó la revisión y estructuración de nuevas afirmaciones las cuales fueron validadas por los expertos de manera eficiente y suficiente acordes al propósito del estudio.

Los resultados de la implementación del pretest en el grupo de estudiantes da cuenta de la necesidad de articular en la propuesta de entorno virtual de aprendizaje los aspectos en los cuales los estudiantes obtuvieron puntajes bajos sobre todo en lo que respecta a la categoría *Juicio de una situación específica con datos objetivos y subjetivos* preguntas (5, 6, 7 y 8) que relaciona la relevancia de una opinión o argumento, utilizando estrategias deductivas utilizando el sentido común o las creencias propias, de acuerdo a lo planteado por Facione (2011).

En ese sentido, se espera que luego de la implementación de la estrategia de aprendizaje basado en proyectos al interior del entorno virtual de aprendizaje diseñado y con la aplicación del postest, los resultados del perfil dimensional y de los puntajes en las diferentes categorías evidencian cambios interesantes para validar la pertinencia no solo de uso del instrumento en cuanto a la identificación de los aspectos que conforman la habilidad de resolución de problemas del pensamiento crítico sino también de la estrategia misma.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage
- Escobar, J. & Cuervo, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, vol. 6, núm. 1, pp. 27-36. <https://bit.ly/3Lwhuk2>
- Facione, P. A. (2011). *Critical thinking: What it is and why it counts*. <https://bit.ly/3f94cxO>
- Frías-Navarro, D. (2021). Apuntes de consistencia interna de las puntuaciones de un instrumento de medida. Universidad de Valencia. España. <https://bit.ly/3BUe8mD>
- García, M, & Mazzarella, C. (2011). Efecto de una intervención didáctica constructivista sobre el conocimiento y la resolución de problemas relacionados con Herencia Biológica en estudiantes de noveno grado. *Revista de Investigación*, 35(74), 111-138. <https://bit.ly/3S39pFZ>
- Halpern, D.F. (1998). Teaching critical thinking for transfer across domains - Dispositions, skills, structure training, and metacognitive monitoring. *American Psychologist*, 53 (4), 449-455. DOI: 10.1037//0003-066x.53.4.449
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6th ed.). <https://bit.ly/2KuIRKo>
- López A, G. (2012). Pensamiento crítico en el aula. *Docencia e Investigación: Revista de La Escuela Universitaria de Magisterio de Toledo*, 37(22), 41-60. <https://bit.ly/35j6h0x>
- Tamayo, O. E. Zona, R. Loaiza, Y. E. (2015). El pensamiento crítico en la educación. Algunas categorías centrales en su estudio. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 11(2), 111-133. <https://bit.ly/3Uptec6>
- Olivares, S. Wong, M. (2013). Medición de la autopercepción de la disposición al pensamiento crítico en estudiantes de medicina. XII Congreso Nacional de Investigación Educativa. Guanajuato, Guanajuato: COMIE.
- Pozo, J. Pérez, M. (2009). *Aprender para comprender y resolver problemas. Psicología del aprendizaje universitario: La formación en competencias*. (pp. 31-53). Madrid: Morata.

- Teddlie, C. and Yu, F. (2007) Mixed Methods Sampling: A Typology with Examples. *Journal of Mixed Methods Research*, 1, 77-100. <https://doi.org/10.1177/2345678906292430>
- Zona L, J. Giraldo M, J. (2017). Resolución de problemas: escenario del pensamiento crítico en la didáctica de las ciencias. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 13 (2), 122-150. <https://bit.ly/3dwmp83>
- Jackue Boisvert (2004). *La Formación Del Pensamiento Crítico. Teoría y Práctica*. Fondo de Cultura Económica.