

**LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y
Humanidades, Asunción, Paraguay.**

ISSN en línea: 2789-3855, 2025, Volumen VI

Evaluación del pensamiento crítico a través del Test de Cornell: un Análisis exploratorio en grado séptimo

Assessment of critical thinking through the Cornell Test:
Exploratory analysis in seventh grade

Gloria Patricia Jaramillo Valbuena

gloria.jaramillo@utp.edu.co

<https://orcid.org/0009-0007-5572-9463>

Universidad Tecnológica de Pereira,

Institución Educativa CASD Hermógenes

Maza

Risaralda – Colombia

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v6i3.3975>

Artículo recibido: 10 de mayo de 2025

Aceptado para publicación: 24 de mayo de 2025.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.


Redilat
Red de Investigadores
Latinoamericanos

NÚMERO

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v6i3.3975>

Evaluación del pensamiento crítico a través del Test de Cornell: un Análisis exploratorio en grado séptimo

Assessment of critical thinking through the Cornell Test: Exploratory analysis in seventh grade

Gloria Patricia Jaramillo Valbuena

gloria.jaramillo@utp.edu.co

<https://orcid.org/0009-0007-5572-9463>

Universidad Tecnológica de Pereira, Institución Educativa CASD Hermógenes Maza
Risaralda – Colombia

Artículo recibido: 10 de mayo de 2025. Aceptado para publicación: 24 de mayo de 2025.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen


En una investigación piloto, se estudia la confiabilidad y potencialidad de métodos para evaluar el pensamiento crítico, ya que en su mayoría no están bien desarrollados ni son utilizados ampliamente, especialmente a nivel educativo. Se aplicó el Test de Pensamiento Crítico de Cornell (CCTT) a 227 estudiantes de grado séptimo en una institución educativa pública, con el objetivo de analizar el nivel de desarrollo en estas habilidades. El análisis multivariado-multigrupo, mostró que más del 50% de los estudiantes presenta bajos niveles de razonamiento. La habilidad deducción obtuvo mayor dispersión (varianza 12,38) y medianas relativamente similares, lo que indica mayor heterogeneidad interna en el razonamiento. Deducción y supuestos mostraron mayores covarianzas del orden de 5.34 y $corr \approx 0.884$, similar a inducción y credibilidad con varianza 3,16 y $corr \approx 0.604$.

Palabras clave: test de pensamiento crítico de cornell (CCTT), deducción, inducción, credibilidad, supuestos

Abstract

In pilot research, the reliability and potential of methods to evaluate critical thinking is studied, since most of them are not well developed and are not widely used at the educational level. The Cornell Critical Thinking Test (CCTT) was applied to 227 seventh grade students in a public educational institution, with the objective of analyzing the level of development of these skills. The multivariate-multigroup analysis showed that more than 50% of the students presented low levels of reasoning. The deduction skill obtained greater dispersion (variance 12.38) and relatively similar medians, indicating greater internal heterogeneity in reasoning. Deduction and assumptions showed higher covariances of the order of 5.34 and $corr \approx 0.884$, similar to induction and credibility with variance 3.16 and $corr \approx 0.604$.

Keywords: cornell critical thinking test (CCTT), deduction, induction, credibility, assumptions

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons. 

Cómo citar: Jaramillo Valbuena, G. P. (2025). Evaluación del pensamiento crítico a través del Test de Cornell: un Análisis exploratorio en grado séptimo. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 6 (3), 674 – 686. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i3.3975>

INTRODUCCIÓN

La sociedad y las economías actuales demandan una educación centrada en el pensamiento y habilidades para el siglo XXI, que permita a los ciudadanos convertirse en aprendices autónomos a lo largo de toda la vida, desarrollando habilidades para identificar y resolver problemas del mundo real. El Foro Económico mundial, reconoce el pensamiento crítico como una de las primeras cinco habilidades necesarias para las economías y sociedades complejas, globalizadas y cada vez más digitalizadas (WEF, 2020), teniendo implicación directa en las reformas a los sistemas educativos por propender el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes de diferentes niveles educativos (Dewey, 1991; Ennis, 2011; Paul, 1990).

El mapa de progresión de las pruebas PISA, mide los objetivos estatales de educación con el fin de lograr que el 25% o más de los estudiantes, desarrollen habilidades de pensamiento crítico con las que evalúen cuidadosamente declaraciones, ideas y teorías en relación con explicaciones o soluciones alternativas, examinar los supuestos de las soluciones y convenciones existentes, incluyendo imaginar teorías alternativas, contra factuales, y las razones para emitir un juicio antes de actuar, mostrando apertura para apreciar e interactuar con información abstracta y compleja, enfatizando en la indagación desde su dimensión más analítica y sistemática, hacia la comprensión y descomposición del problema (OCDE, 2024).

Durante la última década, los resultados para América Latina y el Caribe, revelan no solo el decrecimiento en los aprendizajes de los estudiantes en matemáticas, lectura y ciencias (Salinas, 2023; OCDE, 2023), mostrando la desconexión entre conceptos teóricos enseñados en el aula y, su aplicación práctica en el mundo real, lo que han contribuido no solo a la desapropiación de los principios que rigen el mundo, sino también la dificultad creciente por desarrollar pensamiento crítico de manera sistémica en la escuela (MEN, 2004). Por lo general, el pensamiento crítico pese a ser una de las siete habilidades generales planteada como objetivo educativo y transversal a todas las áreas de conocimiento que hacen parte de los planes de estudio para la mayoría de países, no se transfiere a otros dominios (Martin, Mullis, Foy, & Stanco, 2012).

Este artículo se propone aportar algunos datos sobre aspectos psicométricos y estructurales de la implementación del CCTT en español, para evaluar habilidades de pensamiento crítico con población de educación básica. Por ser de tipo exploratorio, serviría para trabajos posteriores de carácter más específico como una herramienta útil para conocer y evaluar de manera más ágil y fiable el pensamiento crítico.

METODOLOGÍA

El análisis estadístico multivariado y multigrupo se realizó teniendo en cuenta técnicas cuantitativas (Jhonson & Bhattacharyya, 2010; Jhonson & Wichern, 2007; Rencher, 2002), y el software R-Studio (RStudio Team, 2020) para el análisis descriptivo.

Matriz de varianzas y covarianzas

En estudios donde se analiza solo una característica, se suele calcular la varianza para entender qué tanto fluctúan los datos respecto a su promedio. Pero cuando se examinan múltiples características al mismo tiempo, es necesario utilizar una herramienta más completa: la matriz de varianzas y covarianzas, que permite capturar no solo la variabilidad individual de cada variable, sino también cómo se relacionan entre sí.

Dado un vector aleatorio $\underline{x} = [x_1, x_2, \dots, x_p]^T$, la matriz de varianzas y covarianzas está dada por:

$$S = \begin{bmatrix} s_{11} & s_{12} & \dots & s_{1p} & s_{12} & s_{22} & \dots & s_{2p} & \vdots & \vdots & \vdots & s_{1p} & s_{2p} & \dots & s_{2p} \end{bmatrix}$$

donde

$$s_{ik} = \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (x_{ji} - \bar{x}_i)(x_{jk} - \bar{x}_k)$$

Matriz de correlación

La matriz de correlación resume las relaciones lineales entre variables mediante coeficientes que varían entre -1 y 1, lo que permite interpretar fácilmente la intensidad y dirección de dichas relaciones. A diferencia de la covarianza, cuyos valores dependen de las unidades originales, la correlación ofrece una medida estandarizada que facilita comparaciones claras entre pares de variables.

La matriz de correlación correspondiente al vector aleatorio \underline{x} se define como:

$$r = [1 \ r_{12} \ \dots \ r_{1p} \ r_{12} \ 1 \ \dots \ r_{2p} \ \vdots \ \vdots \ \vdots \ r_{1p} \ r_{2p} \ \dots \ 1]$$

donde

$$r_{ik} = \frac{s_{ik}}{\sqrt{s_{ii}}\sqrt{s_{kk}}}$$

DESARROLLO

Definición

El pensamiento crítico (CT- Critical Thinking) proviene de una trayectoria filosófica, que se consolidó hacia los 80's expresando su preocupación por la estructura curricular educativa que promovía la acumulación de habilidades inconexas e información irrelevante, que en contraposición al énfasis transmisionista propone conceptualizar el pensamiento crítico clarificando aspectos como su naturaleza y atributos, los cuales siguen siendo objeto de estudio actualmente.

John Dewey, pionero en pensamiento crítico e indagación, propuso que "la esencia del pensamiento crítico es el suspenso; y la esencia de este suspenso es la indagación para determinar la naturaleza del problema antes de proceder a intentar su solución. Esto, más que ninguna otra cosa, transforma la mera inferencia en inferencia probada, las conclusiones sugeridas en prueba" (Dewey, 1910, pág. 73). Robert Hugh Ennis, filósofo de amplia trayectoria en pensamiento crítico (1989, 1991, 2001, 2011), lo definió como un "pensamiento razonable y reflexivo centrado en decidir qué creer o hacer" (Ennis, 1991, pág. 360), tomando fuerza en el campo educativo especialmente en el ámbito de la evaluación (Ennis, Millman, & Tomko, 1985). Ambas perspectivas con énfasis en el método científico como forma de conocimiento, se sitúan en la línea de la resolución de problemas e indagación (Olivares & Heredia, 2012).

Otros definen el CT como un esfuerzo sistemático por examinar cualquier creencia o supuesta forma de conocimiento, con base en las pruebas que lo sustentan y las conclusiones subsecuentes a las que tiende (Glaser, 1941) o "juicio intencionado y autorregulador que resulta en interpretación, análisis, evaluación e inferencia, así como en la explicación de las consideraciones probatorias, conceptuales, metodológicas, criteriológicas o contextuales en las que se basa" (Facione, 1990, pág. 3)

El Consejo Nacional para la excelencia del pensamiento crítico, lo define como "el proceso intelectualmente disciplinado de conceptualizar, aplicar, analizar, sintetizar y/o evaluar de manera

activa y hábil la información obtenida o generada por la observación, la experiencia, la reflexión, el razonamiento o la comunicación, como guía para la creencia y la acción” (Scriven & Paul, 1987). No existe una definición precisa y consensuada de pensamiento crítico (Ab Kadir, 2009), siendo confuso incluso para algunos investigadores (Lewis & Smith, 1993).

Habilidades del pensamiento crítico

A lo largo del tiempo se han realizado grandes esfuerzos por condensar las habilidades de pensamiento crítico (Gubbins, 1985; Facione, 1990). Para Robert H. Ennis, un pensador crítico debe abarcar un conjunto de 16 habilidades (Ennis, 1991; Ennis, 2011, Ennis, 2013; Ennis, 2015), de las cuales cuatro son fundamentales para la evaluación del CT en la educación básica (Ennis & Norris, 1989; Ennis, Millman, & Tomko, 2005):

Bases para una Decisión:

Juzgar la credibilidad de las fuentes e informes de observación.

Inferencia:

Deducir y juzgar las deducciones

Hacer inferencias materiales justificadas (en sentido amplio, “inducción”) a

Generalizaciones

Hipótesis explicativas

Aclaración avanzada:

Atribuir supuestos no declarados

Tomado de (Ennis, 1991, pág. 8)

A través de ellas, el pensador crítico ideal se preocupa por “buscar hipótesis, explicaciones, conclusiones, planes, fuentes, etc.” (Ennis, 2011, pág. 1) con las cuales pueda justificar sus decisiones y asegurarse de que sus creencias sean verdaderas.

Descripción del CCTT

La selección del test para medir CT se basó en las consideraciones con respecto a las edades de la población objeto de estudio, encontrando el Test de Pensamiento Crítico de Cornell (CCTT), en su nivel X es apropiado para estudiantes de educación básica de grado 3° hasta 11° (Ennis, Millman, & Tomko, 1985), con una consistencia interna utilizando el Spearman-Brown entre 0,76 y 0,87, Kuder-Richardson entre 0,77 y 0,85, y su estimación de coeficiente de confiabilidad media es de 0,80, el cual ha sido utilizado en diferentes investigaciones para medir el CT (Bigozzi, Tarchi, Fiorentini, Falsini, & Stefanelli, 2018) y en español por Carrasco (2019).

El CCTT consta de 76 ítems de opción múltiple con tres opciones respuesta y una clave, distribuidos para cuatro habilidades (Ennis, Millman, & Tomko, 1985).

Inducción (1-25): es un razonamiento que puede ser generalizado o de mejor explicación (o ambos).

Credibilidad (26-50): es el grado en que una fuente merece que se le crea en la formulación de esa declaración

Deducción (51-65): razonamiento en el que se supone que la conclusión se sigue necesariamente de las razones.

Supuestos (66-76): hacen parte del proceso de juzgar las inferencias, donde una proposición que se da por sentada puede o no respaldar la conclusión.

RESULTADOS

Muestra

Está compuesta por 227 estudiantes de grado séptimo cohorte 2024, en promedio con 12 años de edad, pertenecientes a una institución educativa pública de la ciudad de Armenia, Quindío, ubicada en zona urbana y estrato socioeconómico medio alto. El estudio se lleva a cabo en el marco de la investigación doctoral en curso de la investigadora y cuenta con las debidas autorizaciones de estudiantes, acudientes y administrativos de la institución educativa, desarrollado durante una semana.

Se realizó una prueba inicial del instrumento con una muestra de 34 estudiantes, para verificar el tiempo previsto por los autores de 50 min, además de la aplicación de una encuesta tipo linkert para verificar y garantizar la comprensión luego de la traducción de Test al idioma español, y otros aspectos relevantes a considerar para la implementación al resto de la población.

Se aplicó el CCTT a 193 estudiantes, distribuidos en seis grupos, durante toda la jornada académica en formato impreso. Dado que es un test de habilidad y no de conocimientos, el tiempo empleado en todos los grupos fue de máximo 1 hora. La muestra es estratégica, en función principal de la investigación para probar las propiedades psicométricas del instrumento, específicas de su uso para evaluar las habilidades de pensamiento crítico.

Análisis de resultados

Para comprender las características del desempeño de los estudiantes en cada grupo, se calcularon las medidas de tendencia central (\bar{x}) y dispersión para las cuatro habilidades evaluadas en el CCTT.

Tabla 1

Media por grupo en c/u de las variables

Grupo	\bar{x} _Inducción	\bar{x} _Credibilidad	\bar{x} _Deducción	\bar{x} _Supuestos
1	12.84	10.22	9.78	3.22
2	14.41	10.28	10.84	3.59
3	13.66	10.31	9.97	3.41
4	14.41	9.72	9.69	4.03
5	12.67	9.33	8.97	3.64
6	15.38	11.38	11.94	3.78

Los resultados muestran un mayor desempeño en la categoría inducción, altamente ponderada en la prueba y resultados bajos en supuestos, lo que es predecible ya que los estudiantes menos sofisticados tienden a obtener bajos resultados en su identificación. El promedio de rendimiento en la prueba fue de aproximadamente el 50%, lo cual se relacionan con el hecho de que para lectura crítica en las pruebas saber 11°, el 56% de los estudiantes carecen de estrategias discursivas y argumentativas que faciliten la construcción de argumentos para plantear hipótesis, sustentar una tesis, elaborar conclusiones y proponer soluciones desde una postura crítica (ICFES, 2020; ODIN, 2023).

La matriz de varianzas evidenció para el grupo 6 una mayor dispersión principalmente para la variable deducción (12,38), lo que indica que los estudiantes del grupo se diferencian considerablemente en su nivel de razonamiento deductivo, contrario al grupo 5 con varianzas más bajas, especialmente en credibilidad y deducción, lo que refleja una mayor homogeneidad de los estudiantes para estas habilidades.

Respecto a las covarianzas, el grupo 6 mostró un índice mayor entre las habilidades deducción y supuestos (5.34), lo que sugiere que, quienes obtienen puntajes altos en deducción tienden también a obtener buenos resultados en supuestos, reflejando una integración sólida entre habilidades cognitivas relacionadas, siendo consistente en la mayoría de los grupos. En contraste, el grupo 1 obtuvo covarianzas negativas entre inducción y supuestos (-2.13), así como entre credibilidad y supuestos (-0.56), lo que indicaría una desconexión entre habilidades. El grupo 5 también refleja relaciones negativas entre variables, especialmente entre credibilidad y supuestos, lo que podría apuntar a dificultades particulares en la articulación de éstas.

Tabla 2

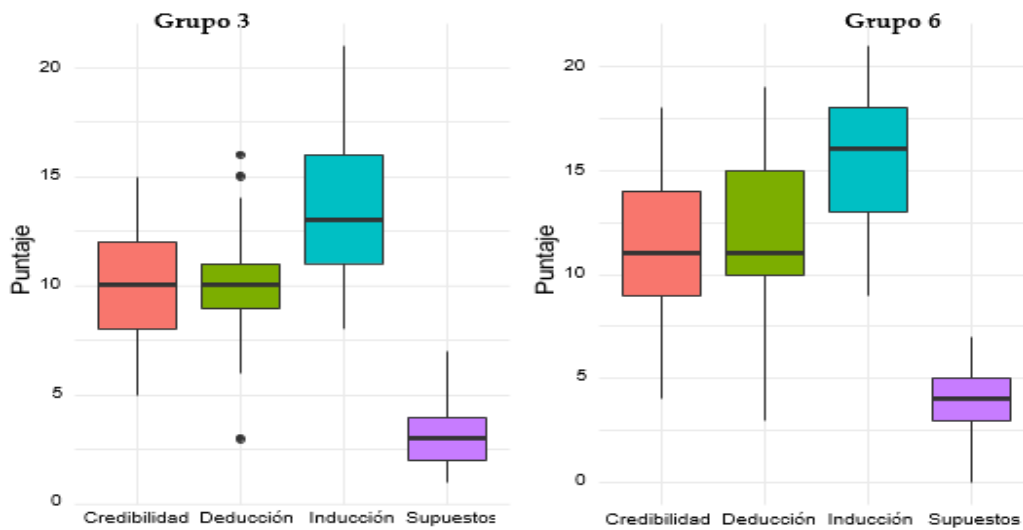
Matriz de varianza y covarianza grupo 3 y 6

	Grupo 3				Grupo 6			
	Inducción	Credibilidad	Deducción	Supuestos	Inducción	Credibilidad	Deducción	Supuestos
Inducción	12.619960	3.1108871	3.182460	1.4667339	9.8548387	1.241936	2.314516	0.0846774
Credibilidad	3.110887	6.6733871	1.655242	0.9979839	1.2419355	10.241936	1.733871	0.3750000
Deducción	3.182460	1.6552419	7.321573	3.0131048	2.3145161	1.733871	12.383064	5.3407258
Supuestos	1.466734	0.9979839	3.013105	2.2489919	0.0846774	0.375000	5.340726	2.9506048

Complementando el análisis, los diagramas de caja para cada una de las habilidades evaluadas revela que los grupos 3 y 6 se destacan con las medianas más elevadas.

Gráfico 1

Boxplot grupo 3 y 6



El análisis de las matrices de correlación, mediante el análisis de dispersión para los seis grupos, identificó correlaciones altas $|corr| > 0.5$, particularmente para el grupo 6 entre las habilidades deducción – supuestos ($corr \approx 0.884$) con un patrón consistente en otros grupos (3, 4 y 5). Caso similar, se halló una $corr \approx 0.604$ en el grupo 2 entre las habilidades inducción – credibilidad, al igual que en el grupo 4.

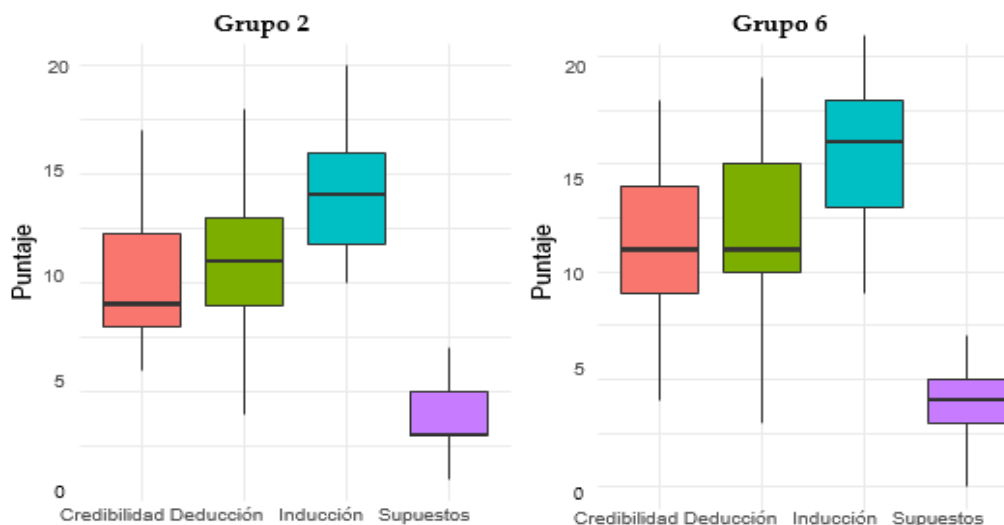
Tabla 3

Matriz de correlación grupo 2 y 6

	Grupo 2				Grupo 6			
	Inducción n	Credibilidad ad	Deducción n	Supuestos os	Inducción n	Credibilidad ad	Deducción n	Supuestos os
Inducción	1.000000 0	0.6042335	0.08059 54	- 0.035203 0	1.00000 00	0.1236184	0.20951 80	0.015703 2
Credibilidad	0.604233 5	1.0000000	0.28418 58	0.078181 9	0.12361 84	1.0000000	0.15396 13	0.068215 8
Deducción	0.080595 4	0.2841858	1.00000 00	0.567097 6	0.20951 80	0.1539613	1.00000 00	0.883549 1
Supuestos	- 0.035203 0	0.0781819	0.56709 76	1.000000 0	0.01570 32	0.0682158	0.88354 91	1.000000 0

Gráfico 2

Boxplot grupo 2 y 6



En conjunto, los boxplots evidencian que el grupo 6 tiende a sobresalir en varias habilidades, tanto en nivel de puntaje como en homogeneidad interna. El grupo 4 también destaca en inducción, pero presenta mayor dispersión, mientras que los grupos 1 y 5 parecen ser la mayor dificultad, especialmente en las habilidades deducción y supuestos. Estas observaciones permiten identificar perfiles diferenciados entre grupos, lo que resulta útil para orientar acciones pedagógicas específicas.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

En la habilidad inducción, todos los grupos muestran los puntajes más altos en relación a las otras habilidades, aunque con algunas diferencias notables. Además, la dispersión de los puntajes en inducción es amplia en la mayoría de los grupos, especialmente en los grupos 4 y 6, donde los rangos de variación son más pronunciados, lo que sugiere una mayor heterogeneidad interna en el razonamiento inductivo.

En cuanto a la habilidad de credibilidad, los grupos muestran un patrón más homogéneo en términos de mediana, aunque se observan diferencias en la dispersión. El grupo 6, en particular, alcanza valores de credibilidad algo más altos y presenta menor variabilidad comparado con los otros grupos.

Respecto a la habilidad deducción, los grupos presentan medianas relativamente similares, aunque en el grupo 6 se observa un desplazamiento hacia puntajes más altos. Es notable que los grupos 5 y 6 muestran mayor dispersión en deducción que el resto de los grupos, lo que implica diferencias internas significativas en las estrategias de razonamiento deductivo dentro de esos grupos.

Y para la habilidad de supuestos, todos los grupos presentan las medianas más bajas respecto a las demás habilidades, indicando que esta habilidad representa un área de mayor dificultad general para los estudiantes. Sin embargo, se puede observar que el grupo 6 nuevamente muestra un leve desplazamiento hacia puntajes más altos y una menor dispersión, lo que sugiere un mejor desempeño relativo en esta habilidad en comparación con los otros grupos.

A través de las matrices de dispersión, se identificaron patrones consistentes de asociación entre las habilidades del CCTT en varios grupos, especialmente entre deducción y supuestos. Por otra parte, las diferencias entre grupos, como la relación inversa encontrada en el grupo 1, resaltan la necesidad de

considerar perfiles específicos de razonamiento en el diseño de intervenciones educativas diferenciadas.

REFERENCIAS

- Ab Kadir, M. A. (2009). Rethinking Thinking Schools, Learning Nation: Teachers and Students' Perspectives of Critical Thinking in Singaporean Education. . Unpublished Thesis, University of Melbourne, Melbourne Graduate School of Education.
- Bigozzi, L., Tarchi, C., Fiorentini, C., Falsini, P., & Stefanelli, F. (2018). The Influence of Teaching Approach on Students' Conceptual Learning in Physics. *Frontiers in Psychology*, 9, 1-14.
- Carrasco, J. F. (2019). Construcción y análisis de Consistencia Interna de un Test psicopedagógico: Pensamiento crítico contextualizado EP-2C . *Revista Pilquen. Sección Psicopedagogía*. Vol 16 N°2, 43-58.
- Dewey, J. (1910). *How we think*. Boston, MA. D. C.: Heath.
- Dewey, J. (1991). *How we think*. (Original work published 1910). Buffalo.: Prometheus Books.
- Ennis, R. (1991). Critical thinking: A streamlined conception. *Teaching Philosophy*, 14(1), 5-24.
- Ennis, R. (1991). Critical thinking: A streamlined conception. En *Teaching Philosophy* (págs. 15-24). University of Illinois.
- Ennis, R. (2013). Critical Thinking Across the Curriculum: The Wisdom CTAC Program. *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines* 28 (2), 25-45.
- Ennis, R. (2015). Critical Thinking: A Streamlined Conception. En M. B. In: Davies, The Palgrave Handbook of Critical Thinking in Higher Education (págs. 31– 47). Palgrave Macmillan, New York: Springer.
- Ennis, R. H. (1987). Critical thinking and the curriculum. *Thinking skills instruction: Concepts and techniques*, 40-48.
- Ennis, R. H. (1991). Critical thinking: A steamlined conception. En *Teaching philosophy* (págs. 5-24). University of Illinois.
- Ennis, R. H. (1996). *Critical Thinking*. Original 1981. New York: Prentice-Hall, Inc.
- Ennis, R. H. (2011). *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities*. Last Revised, May, 2011: University of Illinois.
- Ennis, R. H. (2011). *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities*. Last Revised, May, 2011. University of Illinois.
- Ennis, R. H. (2011a). Critical Thinking and Reflection Part I. *INQUIRY* Vol. 26, No. 1, 15.
- Ennis, R., & Norris, S. P. (1989). *Evaluating Critical Thinking. The practitioners guide to teaching thinking series*. Pacific Grove.
- Ennis, R., Millman, J., & Tomko, T. (1985). *Cornell Critical Thinking Tests Level X y Level Z*. Millwood, N.Y: Midwest Publications, Pacific Grove, CA.
- Ennis, R., Millman, J., & Tomko, T. (2005). *Cornell critical thinking level X & level Z manual (5th ed.)*. Bright Mind. The Critical Thinking Co.

- Erdogan, F. (2019). Effect of cooperative learning supported by reflective thinking activities on students' critical thinking skills. *Eurasian Journal of Educational Research*, 19(80), 1-24.
- Facione, P. A. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction. Research findings and recommendations*. Newark: American Philosophical Association.
- Flyvbjerg, B. (2006). Five misunderstandings about case-study research. *Qualitative Inquiry*, 12(2), 219-245.
- Glaser, E. M. (1941). *An experiment in the development of critical thinking*. New York: Columbia University.
- Gubbins, E. J. (1985). *Matrix of thinking skills (unpublished document)*. Hartford, CT: State Department of Education.
- Hand, B., Shelley, M. C., Laugerman, M., Fostvedt, L., & Therrien, W. (2018). Improving critical thinking growth for disadvantaged groups within elementary school science: A randomized controlled trial using the science writing heuristic approach. *Science Education*, 102(4), 693-710.
- ICFES. (2020). *Niveles de desempeño Prueba Lectura Crítica, Examen Saber 11*. Bogotá: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación.
- Jhonson, R. A., & Bhattacharyya, G. K. (2010). *Statistics. Principles and Methods*. 6 Ed. . United States of America: John Wiley & Sons, Inc. .
- Jhonson, R. A., & Wichern, D. W. (2007). *Applied multivariate statistical analysis*. 6 Ed. New Jersey: Pearson. Prentice Hall.
- Lewis, A., & Smith, D. (1993). Defining Higher Order Thinking . *Theory Into Practice*, 32(3), 131-137.
- Lichtman, M. (2010). *Qualitative Research in Educational: a research guide*. London and Singapore: SAGE.
- Martin, M. O., Mullis, I. V., Foy, P., & Stanco, G. M. (2012). *TIMSS 2011 international results in science*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
- MEN. (2004). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Formar en ciencias: ¡ el desafío! Lo que necesitamos saber y saber hacer*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- OCDE. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. Paris: OECD Publishing.
- OCDE. (2024). *PISA 2022 Results (Volume III): Creative minds. Creative schools*. OCDE.
- ODIN. (2023). *Observatorio de desempeños institucionales en pruebas saber. Proceso de Gestión de la Calidad Educativa. Obtenido de Visor SEM Armenia*: https://lookerstudio.google.com/u/0/reporting/65a8d7cb-cf78-4d78-b594-4bb696756370/page/p_5weqvfoyy
- Olivares, S. L., & Heredia, Y. (2012). Desarrollo del pensamiento crítico en ambientes de aprendizaje basado en problemas en estudiantes de educación superior. *RMIE*. Vol.17, 759-778.

Paul, R. W. (1990). *Critical thinking: What every person needs to survive in a rapidly changing world*. Rohnert Park: CA: Center for Critical Thinking and Moral Critique.

Rencher, A. C. (2002). *Methods of Multivariate Analysis*. 2 Ed. Canada: Wiley Interscience.

RStudio Team. (2020). *RStudio: Integrated Development for R*. RStudio, PBC, Boston. Obtenido de <http://www.rstudio.com/>

Salinas, D. (2023). *Resultados para América Latina y el Caribe. PISA 2022*.


Scriven, M., & Paul, R. (1987). *Defining Critical Thinking*. 8th Annual International Conference on Critical Thinking and Education Reform.

Somekth, B., & Lewin, C. (2005). *Research Methods in the Social Sciences*. London: SAGE.

WEF. (2020). *The World Economic Forum. Future of Jobs Report*. World Economic Forum.

Yin, R. K. (2003). *Case Study Research*, 3 ed. . London: SAGE Publications.

Yin, R. K. (2009). *Case Study Research*, 4 ed. London: AGE Publications.

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](#) .