

Las competencias científicas de los estudiantes de grado 11 de instituciones públicas de Montería



<https://revistaecosistema.org/>

The scientific competences of grade 11 students from public institutions of Montería

Fabián Francisco Méndez Pinto

fabianfmp@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-4964-1899>

Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología, Ciudad de Panamá, Panamá

RESUMEN

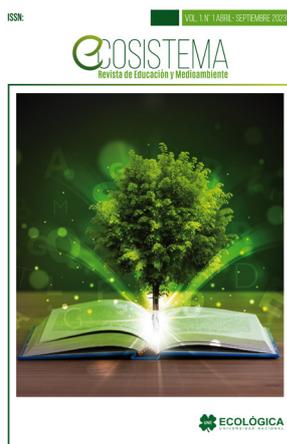
El presente artículo tiene como propósito describir las competencias científicas de los estudiantes de grado 11 de las instituciones públicas de Montería. El estudio se considera descriptivo y se aborda bajo la comprensión holística de la ciencia dentro del modelo holopráxico, con un diseño de campo transeccional contemporáneo. La población de estudio fue de 66 estudiantes de 5 instituciones públicas. Los datos se recolectaron mediante la prueba del Instituto Colombiano de Evaluación de la Educación (ICFES), con confiabilidad calculada mediante Alfa de Cronbach de 0,92. Para el análisis de los resultados se utilizó la estadística descriptiva, específicamente la frecuencia absoluta y porcentual y la media como medida de tendencia central. Los resultados evidencian que los estudiantes de las instituciones públicas se ubican en categoría regular en sus competencias científicas; lo que permite concluir que tienen dificultades para indagar e identificar conceptos científicos y usarlos en las soluciones de problemas cotidianos.

Palabras clave: Educación; Competencias; Prueba SABER 11; Instituciones educativas; Colombia

ABSTRACT

The purpose of this article is to describe the scientific competencies of grade 11 students at public institutions in Montería. The study is considered descriptive and is approached under the holistic understanding of science within the holopraxic model, with a contemporary transectional field design. The study population was 66 students from 5 public institutions. The data were collected using the Colombian Institute for Education Evaluation (ICFES) test, with reliability calculated using Cronbach's Alpha of 0.92. To analyze the results, descriptive statistics were used, specifically the absolute and percentage frequency and the mean as a measure of central tendency. The results show that students from public institutions are in the regular category in their scientific competencies; which allows us to conclude that they have difficulties in investigating and identifying scientific concepts and using them in solutions to everyday problems.

Keywords: Education; Skills; SABER 11 test; Educational institutions; Colombia



Recibido: 05 de noviembre 2022

Arbitrado: 10 de diciembre 2022

Aceptado: 10 de febrero 2023

Publicado: 01 de abril 2023

Ecosistema. Revista de Educación y Medioambiente

Volumen 1 | No. 1 | Abril-septiembre 2023

ISSN: 3079-7748, ISSN-L: 3079-7748



<http://doi.org/10.71041/ecosistema.v1i1.1>

INTRODUCCIÓN

La educación es un derecho humano que conforma la base para el desarrollo del país, ya que reduce las brechas sociales y mejora la calidad de vida entre los diferentes estratos, géneros o grupos sociales; lo cual garantiza la igualdad de oportunidades como factor fundamental que promueve la paz, la innovación, los avances tecnológicos y por ende la competitividad a nivel nacional y mundial.

Ahora bien, para alcanzar la condición de país competitivo el estado debe marcar la pauta al establecer condiciones que garanticen un sistema educativo flexible, capaz de adaptarse a los diferentes cambios que, en todos los órdenes, y muy particular en el educativo, impone el mundo cambiante de hoy. Una manera de asumir esos cambios ha sido mediante la participación de los países latinoamericanos en las pruebas censales como las pruebas PISA, a través de las cuales se evalúa la calidad educativa de un país y donde Colombia ha ocupado los últimos lugares, lo cual ha dejado en entredicho la calidad del sistema educativo colombiano y por ende el desempeño de sus estudiantes.

A mediados de 1980, mediante el decreto 2343, Colombia reglamenta los exámenes de estado para el ingreso a la educación superior y se establece su obligatoriedad, ya que a través de los mismos se puede comprobar el logro de niveles mínimos de aptitudes y conocimientos alcanzados por el estudiante, que garanticen el éxito en sus estudios universitarios.

A partir de 1995 se empezó a generar un cambio en la educación en Colombia. Un viraje hacia la educación por competencias, habilidades y valores a objeto de preparar personas competentes en la solución de situaciones, problemas de la vida cotidiana, con una actitud crítica, propositiva y una formación integral para desempeñarse en cualquier campo laboral. Finalmente, con la publicación por parte del Ministerio de Educación Nacional (MEN) de los estándares de evaluación, el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) reformula las pruebas de estado ajustándolas a los nuevos requerimientos de evaluación por competencias y pasan a llamarse SABER 11.

De esta manera, en Colombia se implementaron las pruebas internas para medir los avances en la calidad educativa, las cuales son diseñadas y aplicada por ICFES, las mismas continúan siendo de carácter obligatorio para todos los estudiantes de grado 11° del país, y utilizadas como un requisito para el acceso a la educación superior. Sin embargo, de acuerdo con los resultados de estas pruebas desde el año 1999, según Celis, Jiménez y Jaramillo, (2012), se evidencia que existe una brecha de la calidad educativa en los estudiantes, en mayoría entre los de las instituciones públicas, que se pone de manifiesto no solo en las pruebas nacionales (SABER) sino también en las internacionales (PISA).

En el 2004 el MEN, desarrolla una guía sobre los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Sociales, con la intención de mejorar las estrategias didácticas utilizadas por el docente para desarrollar y evaluar desempeños de competencias en los estudiantes (Coronado y Arteta, 2015). Luego, en el año 2005 se lleva a cabo el Foro Nacional de Competencias Científicas, donde se expusieron y compartieron experiencias significativas para el desarrollo de dichas competencias en los estudiantes (Coronado y Arteta, 2015), con el objetivo de incentivar y desarrollar en el discente pensamientos científicos que le motiven al trabajo en equipo y despierten su interés en el uso del conocimiento científico en beneficio de la sociedad y su país, es decir, inducirlo a ser competente científicamente. Entendiéndose por competencia científica a la capacidad para adquirir y generar conocimientos de la realidad, mediante procesos cognitivos y sociales (ICFES, 2007).

En este contexto, la Prueba SABER 11 aplicada por el ICFES, evidencia la brecha de la calidad educativa existente en Colombia, no solo en pruebas internacionales, sino también en pruebas nacionales, brecha que está definida por la incapacidad del sistema educativo para lograr que individuos de menores condiciones socioeconómicas logren de manera efectiva los conocimientos y competencias que necesitan para participar activamente en la sociedad (Celis, Jiménez, y Jaramillo, 2012).

Lo antes planteado se observa, particularmente, en una muestra de las pruebas SABER 11 del año 2010, las cuales señalan que el 48.5% de los estudiantes del sector público obtuvieron un nivel bajo en las áreas evaluadas (Díaz y Bedoya, 2016). En lo que respecta al municipio Montería, la situación no se demarca mucho de lo que acontece en el país, puesto que de las 59 instituciones públicas con las cuales cuenta, solo 7 se ubican en las categorías “A+” y “A”, en tanto que 40 de estas instituciones se ubican en las categorías “C” y “D”, siendo estas las clasificaciones más bajas, lo cual refleja una primacía de una tendencia de baja calidad en las instituciones públicas de dicho municipio (Cuitiva, 2018).

En función de la problemática planteada, surge la siguiente interrogante ¿Cómo son las competencias científicas de los estudiantes de grado 11 de las instituciones públicas de Montería?

Según Tobón (2006), las competencias constituyen:

La posibilidad real que tiene el ser humano de integrar y movilizar sistemas de conocimientos, habilidades, hábitos, actitudes y valores para la solución exitosa de aquellas actividades vinculadas a la satisfacción de sus necesidades cognitivas y profesionales, demostradas en su desempeño, al tomar decisiones y solucionar las situaciones que se presenten en su esfera de trabajo (p. 34).

Para el mencionado autor las competencias se ponen de manifiesto solo al momento de llevarlas a la práctica y además, solo en aquellas actividades que requieren obligatoriamente de su presencia para poder ejecutarlas de manera correcta, es decir, son procesos relacionados directamente con el desempeño de un individuo en una determinada área del desarrollo personal y las mismas implican la integración del “saber ser con el saber conocer y el saber hacer, teniendo en cuenta los retos específicos del entorno, las necesidades personales de crecimiento y los procesos de incertidumbre, con espíritu de reto, idoneidad y compromiso ético” (Medina, 2010, p. 92).

De igual manera el autor da un amplio sentido a la vinculación, competencias-educación, al considerar la necesidad de que las instituciones educativas comprendan realmente el alcance del concepto de competencia, el cual debe centrarse en la colaboración que une esfuerzos y no en la competitividad que individualiza, expresa que si esto se alcanza “entonces la educación va a contribuir a mejorar de forma significativa la calidad y condiciones de vida de las personas, en complemento de otras estrategias necesarias en el plano social” (Tobón, 2010, p. 15).

Por su parte, MEN-ASCOFADE (2006) considera que una persona es competente no con mostrar que tiene los conocimientos, habilidades o actitudes, ya que estos aspectos pueden estar presentes sin que muestre que es competente para esa actividad; sino cuando relaciona y organiza en función de un desempeño flexible, eficaz y con sentido, luego entonces, se observa verdaderamente la competencia adquirida.

Es decir, que alguien competente no es quien tiene el conocimiento, sino aquel que sabe cómo aplicarlo en cualquier situación para solucionar un problema; sin embargo, hay personas que pueden ser muy competentes sin tener el conocimiento ya que pueden llegar a generarlo para solucionar la situación planteada.

Por otra parte, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2020) afirma que los alumnos de los hogares más ricos tienen el doble de probabilidades, que los de los hogares más pobres, de lograr un nivel mínimo de competencia. Esto no quiere decir que solo los estudiantes con mejores recursos desarrollan competencias, sino, que estos tienen más posibilidades por su estilo de vida en desarrollar las competencias básicas; el explorar diferentes lugares al salir de vacaciones. El desenvolverse en distintos contextos y acceder mucho más fácil a la información facilitan el desarrollo

de sus competencias; mientras que en estratos bajos no se cuenta con la facilidad de acceder a todas estas oportunidades.

De igual manera, existen otros factores que influyen en el desarrollo de competencias, la UNESCO (2020) en su análisis de la evaluación internacional PISA en el 2018, planteo que el género y la condición socioeconómica afectan el desarrollo de las competencias básicas; asimismo, en países como los latinoamericanos se encuentran otros factores como la educación de los padres o los recursos educativos en el hogar, que están correlacionados de una manera muy amplia en el desarrollo de las competencias en jóvenes de 15 años.

Sin embargo, para Guzmán (2017) en las últimas décadas el modelo por competencias ha permeado todos los niveles, modalidades y dimensiones de los sistemas educativos del mundo. Lafrancesco (2003) evidencia como los países latinoamericanos han emprendido importantes reformas educativas para elevar la calidad de la educación y hacer de esta una oportunidad de mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes, entre las cuales destaca la formulación de nuevos lineamientos y estándares curriculares, desde el ámbito de la formación en competencias.

No hay que olvidar que el desarrollo de un país va de la mano con la capacidad que tenga para adaptarse con rapidez a la revolución tecnológica; para esto debe utilizar la ciencia y la tecnología de forma eficiente, proponiendo nuevas soluciones y entendiendo las necesidades del contexto; por esto la formación científica se convierte en un pilar decisivo en el progreso de un país. De esta manera, Macedo (2016) afirma que las competencias científicas facilitan una integración activa de la sociedad que conlleva a los jóvenes a ser ciudadanos ejemplares, a ser parte activa del desarrollo social y mejora los estilos de vida de todo un país.

Al respecto, la UNESCO (2020) resalta la opinión de varios expertos y especialista que argumentan que la formación científica debe ser una exigencia en el ser humano y en cada nación, lo cual reafirma Macedo (2016) al plantear que esto debe ser una estrategia para garantizar el desarrollo, ya que la cultura científica permite despertar el espíritu creativo de las personas y potencializa su manera de enfrentarse a los problemas socio-culturales inherentes al contexto.

De acuerdo con Macedo (2016) una de las características fundamentales de la educación basada en competencias científicas de mayor relevancia, es que despierta en los estudiantes el deseo de aprender, de dudar y de cuestionarse de manera permanente todo lo que la naturaleza les muestra, buscando siempre con esa indagación mejorar su calidad de vida, es decir hay una búsqueda de respuestas que permiten la construcción de explicaciones, argumentos y modelos que dan razón de los fenómenos. Es por esto que cada nación debe tener como objetivo principal aumentar la calidad de las competencias en ciencias y tecnología, así como despertar en los estudiantes la necesidad de explorar y proponer nuevas ideas a partir de conceptos sólidos y visionarios que generen propuestas de soluciones, puesto que de esta forma los profesionales podrían hacer aportes a la solución de los problemas en salud, agricultura, energía, tecnología, entre otros, que se estén dando en cada país.

En Colombia, la competencia científica se define como: “la capacidad para emplear el conocimiento científico, identificar preguntas y obtener conclusiones basadas en pruebas, con el fin de comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana produce en él” (PISA, como se citó en Caño y Burgoa, 2017, p. 9). En este sentido, Ávila y Pinto (2014) consideran que los estudiantes de los colegios públicos tienen grandes debilidades en la adquisición de las competencias científicas, en consecuencia, muestran deficiencias en su desenvolvimiento personal y para enfrentar de manera efectiva, mediante la aplicación de teorías adecuadas, las diferentes situaciones de sus contextos; es decir, los estudiantes presentan limitaciones para observar detenidamente una situación, buscar relaciones, hacer inferencias, comprender y dar solución a los problemas planteados, por estar sus competencias científicas poco desarrolladas.

El MEN-ASCOFADE (2006) define esta competencia como el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio afectivas y psicomotoras unidas entre sí, para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en cualquier tipo de contexto. Por su parte, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2015) afirma que la competencia científica va un poco más allá de la explicación de fenómenos científicamente medibles, evaluables a través de diseños experimentales que partan de una pregunta científica que genere datos, los cuales se analicen, interpreten y propongan hipótesis, que puedan verificarse a partir de la información científica.

Para el MEN la formación basada en competencias se asume desde la visión de la UNESCO quien la sustenta teniendo en cuenta los cuatro pilares de la educación propuestos por Delor (1999, como se citó en Orozco y Padilla, 2017, p. 14) que son: “aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos, aprender a ser”, desarrollar estas competencias es importante puesto que, según lo plantea el ICFES (2013) desarrollar competencias incrementa la probabilidad de ingreso y permanencia en la educación superior así como un mejor desempeño laboral.

En este mismo orden de ideas es importante resaltar lo expuesto por la Fundación Compartir (20 de agosto de 2019, s/n) al referirse a las instituciones públicas, “terminan siendo un escenario donde se ventila el deterioro del tejido social”, de una sociedad que lucha por no sucumbir ante los muchos conflictos que la sacuden. Según dicha fundación esta situación presenta múltiples matices, que impiden el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de las instituciones públicas, siendo algunas: a) la continua interrupción del proceso de clases, bien sea por problemas de orden laboral o por actividades preparadas por los entes gubernamentales, que interfiere la planificación y lo cual redundará en la baja en la calidad educativa; b) incumplimiento de los planes de clase; c) la falta de vinculación del padre de familia en las actividades diarias de la institución; d) exceso de matrícula escolar; f) en muchos colegios aún se continúa enseñando por contenidos dejando a un lado el aprendizaje por competencias, que es lo evaluado en las pruebas SABER.

Pregunta de investigación

¿Cómo son las competencias científicas de los estudiantes de los estudiantes de grado 11 de las instituciones públicas de Montería?

Objetivo general

Describir las competencias científicas de los estudiantes de los estudiantes de grado 11 de las instituciones públicas de Montería

MÉTODO

La siguiente investigación es de tipo descriptivo con un diseño de campo, según Hurtado (2010) estos diseños son aquellos donde se alude a fuentes vivas y la información se recoge en un ambiente natural; por lo tanto, los datos serán suministrados directamente por los estudiantes de las distintas instituciones. En este diseño se utilizará una perspectiva temporal la cual es considerada transaccional contemporánea puesto que los datos se recolectarán en un solo momento, en el presente. Para Hurtado (2010) este diseño tiene como propósito obtener información de un evento actual.

Para la recolección de los datos se utilizó la técnica de la encuesta, con un instrumento cuestionario de ciencias naturales de la “Prueba SABER 11” diseñado por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES, 2019). Este instrumento liberado por el ICFES cuenta con 49 preguntas de selección múltiple con única respuesta del área de ciencias naturales; las cuales están divididas de la siguiente forma:

19 preguntas del componente químico, 19 preguntas del componente físico, 10 preguntas del componente biológico y 1 de ciencia tecnología y sociedad; sin embargo, algunas de estas son interdisciplinarias con este último componente.

La población de estudio la conformaron 66 estudiantes de las instituciones públicas del municipio de Montería en el departamento de Córdoba. Las técnicas de análisis utilizadas en esta investigación se centraron en la estadística descriptiva específicamente la frecuencia absoluta y porcentual y la medida de tendencia central la media y para la comparación de los grupos se usaron las pruebas de diferencias de medias (Z) para grupos independientes por cuanto se analizaron más de 30 casos en un nivel de medición de intervalo.

Los resultados se interpretaron de acuerdo a las categorías expuestas en la tabla 1.

Tabla 1.

Baremo de interpretación

Rango	Categorías
0 - 4	Muy deficiente
4.01 - 8	Deficiente
8.01 - 12	Regular
12.01 - 16	Suficiente
16.01 - 20	Excelente

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a las competencias científicas en ciencias naturales en las instituciones públicas del municipio Montería, en la tabla 2, se observa una media de 10,17 puntos de un máximo de 19 puntos, que al ser comparada con el baremo de interpretación indica que los estudiantes del grado 11 de las instituciones públicas estudiadas se encuentran en una categoría regular en sus competencias científicas; es decir, se les dificulta indagar para identificar los conceptos científicos y usarlos en las soluciones de problemas cotidianos; en su mayoría no son capaces de explicar de forma adecuada los fenómeno físicos, químicos y biológicos en diferentes contextos.

Tabla 2.

Estadísticos de competencias científicas en el área de ciencias naturales en instituciones públicas

N	Válidos	66
	Perdidos	0
Media		10.17
Mínimo		4
Máximo		19
Percentiles	25	6.94
	50	9.80
	75	13.16

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3 se muestra cómo se distribuye la población de estudio de las instituciones públicas en las diferentes competencias científicas en ciencias naturales, donde se observa que un 31,8% se ubica en las categorías de deficiente, 31,8 en regular, 33,3% en suficiente y solo un 3% en excelente. Estos resultados indican con claridad que la mayor población de este tipo de instituciones no ha desarrollado el uso de las competencias; también se observa que no todos los estudiantes poseen las mismas habilidades, principalmente por las exigencias académicas y la duración de las jornadas académicas.

Tabla 3.

Categorías de competencias científicas en el área de ciencias naturales en instituciones escolares públicas

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos - Deficiente	21	31.8	31.8	31.8
Regular	21	31.8	31.8	63.6
Suficiente	22	33.3	33.3	97.0
Excelente	2	3.0	3.0	100.0
Total	66	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con relación a la descripción de las competencias científicas de los estudiantes de grado 11 de las instituciones públicas del municipio Montería, los resultados muestran una regular competencia científica, tienen dificultad para indagar en la identificación de conceptos científicos y poder utilizarlos. Estos resultados coinciden con lo expresado por Ávila y Pinto (2014) cuando expresan que el limitado desarrollo de las competencias científicas, genera dificultades para el desenvolvimiento personal y enfrentar de forma efectiva, mediante la aplicación de teorías adecuadas, situaciones en los diferentes contextos científicos; es decir, los estudiantes presentan limitaciones para comprender y dar solución a los problemas planteados.

Sin embargo, hay que tener presente lo expuesto por la Fundación Compartir (20 de agosto de 2019, s/n) al referirse a las instituciones educativas públicas cuando plantea que éstas son un reflejo del deterioro del tejido social que ocurre en una sociedad que lucha por mantenerse en pie ante los muchos conflictos que la sacuden y los cuales cercenan el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de las instituciones públicas, siendo algunas: a) la continua interrupción del proceso de clases, bien sea por problemas de orden laboral o por actividades preparadas por los entes gubernamentales, que interfiere la planificación y lo cual redundará en la baja en la calidad educativa; b) incumplimiento de los planes de clase; c) la falta de vinculación del padre de familia en las actividades diarias de la institución; d) exceso de matrícula escolar; f) en muchos colegios aún se continúa enseñando por contenidos dejando a un lado el aprendizaje por competencias, que es lo evaluado en las pruebas SABER.

Ahora bien, cabe recordar que por el estado de emergencia sanitaria producto de la pandemia del covid-19, muchos de los estudiantes de instituciones públicas estuvieron los últimos meses desescolarizados temporalmente mientras se implementaban estrategias virtuales para realizar el acompañamiento académico, sin embargo, por ser personas de estratos 1 y 2 la gran mayoría presentaba dificultades al no contar con un equipo tecnológico o conectividad para asumir la educación virtual, pasando de trabajar alrededor de 6 horas presenciales a solo 3 o 4 horas virtual; limitando aún más el desarrollo de los conocimientos científicos en el área de ciencias naturales.

En este contexto, autores como Beltrán, Quijano y Villamizar (2008, como se citó en Coronado y Arteta, 2015) plantean que para que el estudiante logre desarrollar las competencias científicas en ciencias naturales es menester un cambio de didáctica del docente, ya que los docentes, particularmente de las instituciones públicas, no anteponen los procesos cognitivos a los contenidos disciplinares, lo cual conlleva a prácticas pedagógicas memorísticas, lo cual muchas veces pudiera ser producto de la sobrepoblación o hacinamiento en los grupos de estudiantes por cada salón. Además, consideran que un alto porcentaje de los docentes no mantiene una cohesión entre los que piensan y lo realizan en clase.

CONCLUSIONES

Estos resultados posibilitan concluir que los estudiantes de grado 11 de las instituciones públicas de Montería tienen deficiencias en cuanto al desarrollo y uso de las competencias científicas y al mismo tiempo tomar en consideración, como una reflexión, lo expuesto por la Fundación Compartir (20 de agosto de 2019, s/n) al referirse a las escuelas como un “escenario donde se ventila el deterioro del tejido social”, de una sociedad que lucha por no sucumbir ante los muchos conflictos que la sacuden y donde son múltiples los matices, que impiden el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de las instituciones públicas, como son la comunidad estudiantil, la familia y los entes gubernamentales, lo que permite al mismo tiempo considerar como conclusión que esta deficiencia es el motivo por el cual se trunca la educación superior para muchos de estos jóvenes que buscan salir adelante.

REFERENCIAS

- Ávila, F. y Pinto, S. (2014). Comparación de la enseñanza de las ciencias naturales en instituciones públicas y privadas en Bucaramanga. (Tesis). Universidad Industrial de Santander. Disponible en: <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2014/152254.pdf>
- Caño, A. y Burgoa, B. (2017). PISA: Competencia científica. I. Marco y análisis de los ítems. EUSKO JAURLARITZA. OECD-PISA. Bilbao, España: ISEI.IVEI. Disponible en: https://www.berrigasteiz.com/site_argitalpenak/docs/312_evaluacion_pisa/3122017006c_Pub_ISEI_PISA_2017_zientifkoa_I_c.pdf
- Celis, M., Jiménez, Ó y Jaramillo, J. (2012). ¿Cuál es la brecha de la calidad educativa en Colombia en la educación media y en la superior?. En: ICFES (Ed.). Estudios sobre calidad de la educación en Colombia. 67-98. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/324149872_Cual_es_la_brecha_de_la_calidad_educativa_en_Colombia_en_la_educacion_media_y_en_la_superior.
- Coronado, M. y Arteta, J. (2015). Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. Zona Próxima, (23), 131-144. Universidad del Norte de Colombia. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/853/85344718009.pdf>
- Cuitiva, R. (2018). Estudio comparativo de la calidad de la educación media vocacional basado en la prueba del Estado en el municipio de Montería-Córdoba. (Tesis). Universidad de Córdoba Montería. Disponible en: <https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/962/Estudio%20comparativo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Decreto 2343 de 1980. Por el cual se reglamentan los exámenes de Estado para el ingreso a la educación superior. 4 de septiembre de 1980. Disponible en: <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-103244.html>
- Díaz, M. y Bedoya, J. (2016). Causas de las diferencias en desempeño escolar entre colegios públicos y privados: Colombia en las pruebas SABER 11 2014. (Tesis) Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia

- Fundación Compartir. (20 de agosto de 2019). Educación pública versus educación privada. <https://www.compartirpalabramaestra.org/actualidad/columnas/educacion-publica-versus-educacion-privada>
- Guzmán, Francisco. (2017). Problemática general de la educación por competencias. *Revista Iberoamericana de Educación*, 74, 107-120. México. Disponible en: <https://rieoei.org/RIE/article/view/610>
- Hurtado, J. (2010). Metodología de la investigación. Guía para la comprensión holística de la ciencia. 4ta Edición CIEA Sygal y Quirón Ediciones. Bogotá-Caracas. Pp. 1309
- Iafrancesco, G. (2003). Nuevos fundamentos para la transformación curricular: a propósito de los estándares. Cooperativa, Editorial Magisterio. Bogotá. https://books.google.co.ve/books?id=J8GWJc7mCbKc&printsec=frontcover&hl=es&source=gb_s_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES, 2019). Prueba de ciencias naturales SABER 11. Cuadernillo de preguntas. Colombia. https://www.icfes.gov.co/documents/39286/6939019/Cuadernillo+de+preguntas+saber+11_Pueba+de+Ciencias+Naturales.pdf/bed046d0-4909-8b15-fd1d-55ce018b34af?version=1.0&t=1653685369773
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES, 2013). Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación Alineación del examen SABER 11°. Colombia. Disponible en: <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/193784/Alineacion%20examen%20Saber%2011.pdf>
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES, 2007). Fundamentación conceptual área de Ciencias Naturales. Bogotá: Secretaría General, Grupo Editorial, ICFES.
- Macedo, B. (2016). Educación científica. París 07 SP, Francia: Oficina de Montevideo Oficina Regional de Ciencias para América Latina y el Caribe. Disponible en <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/5025>
- Medina, E. (2010). Sergio Tobón. Formación integral y competencias: Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación. 3ª. Ed, Centro de Investigación en Formación y Evaluación CIFE, Bogotá, Colombia, Ecoe Ediciones. *Revista Interamericana de Educación de Adultos*, 32(2), 90-95. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457545095007>
- Ministerio de Educación Nacional- ASCOFADE (MEN-ASCOFADE, 2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Colombia: Ministerio de Educación Nacional. Disponible en: https://www.minedu.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2020). La mitad de la población estudiantil del mundo no asiste a la escuela: la UNESCO lanza una coalición mundial para acelerar el despliegue de soluciones de aprendizaje a distancia. Disponible en: <https://es.unesco.org/news/mitad-poblacion-estudiantil-del-mundo-no-asiste-escuela-unesco-lanza-coalicion-mundial-acelerar>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (OCDE, 2015). PISA 2015. Estudio piloto. Preguntas liberadas ciencias. OECD
- Orozco, A. y Padilla, L. (2017). La cotidianidad y las competencias científicas la observación de situaciones cotidianas, estrategia didáctica para desarrollar competencias científicas. (Tesis). Universidad de la Costa. Barranquilla. Disponible en: <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/90/8776437%2072136464.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Tobón, S. (2010). La formación por competencia y la calidad de la educación/ Entrevistado por Gloria Aldana de Becerra y José Raúl Ruiz. *Teoría y Praxis Investigativa*, 5(1), 13-18. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3701429>
- Tobón, S. (2006). Formación basada en competencias. 2ª Ed. Bogotá, Colombia: Eco editores