

Fortalecimiento de competencias básicas en ciencias naturales desde el Modelo Pedagógico de la Formación Profesional Integral en el Centro Nacional de Hotelería, Turismo e Industrias Alimentarias, regional Bogotá (CNHTyA)¹

Strengthening of basic competences in natural sciences from the Pedagogical Model of Integral Vocational Training in the National Center of Hospitality, Tourism and Food Industries, regional Bogotá (CNHTyA) / Fortalecimento das competências básicas em ciências naturais a partir do Modelo Pedagógico de Formação Profissional Integral no Centro Nacional de Hotelaria, Turismo e Indústrias Alimentares, regional Bogotá (CNHTyA)

Ronald Fernando Quintana Arias²

RESUMEN: El presente artículo da cuenta de un trabajo que buscó fortalecer competencias básicas en ciencias naturales en el CNHTyA. Entre 2017 y 2018 se hizo una investigación descriptiva de estudio de caso con un enfoque cuantitativo, diseñando y aplicando una guía de aprendizaje de desarrollo de competencias básicas en Ciencias-Naturales. Las estrategias empleadas aumentaron el nivel de competencias en un 40%. La optimización del desarrollo de las competencias se dio al priorizar la relación de los niveles afectivo, cognitivo y metacognitivo en la formación del profesional, por encima de principios psicométricos. Identificar los estilos de aprendizaje de los aprendices y evidenciarlos en la guía de trabajo, optimiza el desarrollo de las competencias de Uso comprensivo del conocimiento científico, Explicación de Fenómenos e Indagación. **Palabras clave:** Desarrollo de competencias, estudio de caso, proceso de aprendizaje. **ABSTRACT:** This article gives an account on a work that sought to strengthen basic skills in natural sciences in the CNHTyA. Between 2017 and 2018, a descriptive study of a case study was carried out with a quantitative approach, designing and applying a learning guide for the development of basic skills in Natural Sciences. The strategies employed increased the skill level by 40%. The optimization of the development of competences was given by prioritizing the relationship of affective, cognitive and metacognitive levels in professional training, above psychometric principles. **Keywords:** Development of competencies, case study, learning process. **RESUMO:** Este artigo dá conta de um trabalho que procurou fortalecer as habilidades básicas em ciências naturais no CNHTyA. Entre 2017 e 2018, foi realizado um estudo descritivo de um estudo de caso com abordagem quantitativa, elaborando e aplicando um guia de aprendizagem para o desenvolvimento de habilidades básicas em Ciências Naturais. As estratégias empregadas aumentaram o nível de habilidade em 40%. A otimização do desenvolvimento de competências deu-se priorizando a relação dos níveis afetivo, cognitivo e metacognitivo na formação profissional, acima dos princípios psicométricos. Identificar os estilos de aprendizagem dos aprendizes e mostrá-los no guia de trabalho, otimizando o desenvolvimento das competências de Uso abrangente do conhecimento científico, Explicação de fenômenos e Inquérito. **Palavras-chave:** Desenvolvimento de competências, estudo de caso, processo de aprendizagem.

Fecha de recepción: 19 de febrero de 2018 / Fecha de aprobación: 15 de abril de 2018

<https://doi.org/10.24236/24631388.n6.2018.1906>





Escuela de la Cultura Gastronómica, Hotelera y Turística del Centro de Gestión Tecnológica de Servicios, Cali, Valle. Foto Camilo Acevedo

Introducción

El derecho a la educación, contemplado en el Artículo 26 de la Declaración Universal de Derechos Humanos (1948), ha sido el soporte que ha caracterizado el modelo educativo SENA, haciendo de la calidad educativa una prioridad estratégica (Ley 30 de 1992), observada en políticas y leyes (Ley 119 de 1994, Acuerdo 12 de 1985 y 00008 de 1997), que han justificado el modelo pedagógico de formación del profesional integral SENA (MPFPI).

El MPFPI es un modelo de enseñanza para la comprensión que aborda competencias blandas y duras. En el cual el instructor genera estrategias cognitivas y metacognitivas a través de una planeación metodológica y diferentes tipos de evaluación de procesos, resultados y actitudes, identificando necesidades de formación desde el diagnóstico de las competencias (SENA, 2014a; 2014b y 2014c), llevando a la formación de sujetos capaces de realizar una modificabilidad estructural cognitiva (Feurstein, 1980).

El diagnóstico de las competencias es el punto de partida de conocimiento y análisis del desempeño, facilitando la toma de decisiones (Andrade de Souza, 1968) al identificar las necesidades de formación y posibilitar la generación de estrategias coherentes desde la Ingeniería Pedagógica (IP), para acompañar al aprendiz en el proceso de producción de sus propias competencias en el marco del programa de formación (SENA, 2014a).

El diseño de una evaluación basada en la explicación de los criterios, orientada al aprendizaje colaborativo y con continua retroalimentación, posibilita la mejora de los involucrados (Boud y Falchikov, 2007; Nicol, 2007). Ello implica el reencuentro entre el cognitivismo (manera como el aprendiz adquiere y aplica conocimientos) y el constructivismo (nuevos saberes relacionados con conocimientos previos) (Lasnier, 2000), a través de los niveles afectivo, cognitivo y metacognitivo de la psicología cognitiva (Tardif, 1992) en evaluaciones de carácter formativo (Scallon, 2000).

Se habla de una evaluación por competencias de carácter formativo, contextualizada, que implica planificar el escalonamiento de las competencias determinando las competencias del programa y su nivel final, los recursos que se deben adquirir para su desarrollo, la modalidad de evaluación, el método de enseñanza aprendizaje, la organización de las actividades y la modalidad de seguimiento de los aprendices (Tardif, 2003; Ríos y Herrera, 2017), como una práctica más allá de un planteamiento teórico que lleva al aprendiz a percibir, concebir y pensar lo que le rodea, con el fin de dar cuenta de la organización global de un sistema (Torres, 1994).

Pese a lo anterior, visibilizar el proceso a través del cual el estudiante hace uso de sus competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales, para resolver una problemática (conflicto cognitivo) (UTH, 2013), no necesariamente se visibiliza a través de exámenes escritos como los diseñados por el ICFES siguiendo los parámetros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

En este sentido, las problemáticas planteadas en la década de los setenta por autores como Snyder (1971), Miller y Parlett (1974), quienes determinan que la mayor influencia en el aprendizaje no era la enseñanza, sino una evaluación que subestima la relación de niveles afectivo-cognitivo-metacognitivo, se hacen visibles en la universidad de este milenio que equipara la evaluación con una calificación dirigida con escasa retroalimentación (Ibarra y Rodríguez, 2010), basada casi exclusivamente en principios psicométricos.

Teniendo como referente todo lo anterior, con el objetivo de mejorar las competencias básicas evaluadas por la prueba SABER PRO en el CNHTyA, se realizaron exámenes paralelos (dos tipos de pruebas), diagnósticos en ciencias naturales, que fueron el antecedente para el diseño y aplicación de guías de aprendizaje que enmarcaron las estrategias usadas para fortalecer las competencias básicas en ciencias naturales desde el MPFPI en el CNHTyA.

Metodología

Entre 2017 y 2018 se realizó una investigación descriptiva con un enfoque cuantitativo, basada en los parámetros del SENA desde la ingeniería pedagógica (SENA, 2014a; 2014b; 2014c), con el fin de fortalecer competencias básicas en ciencias naturales en el CNHTyA, lo cual requirió:

- Diseño del instrumento diagnóstico.
- Aplicación del instrumento.
- Análisis de la información.
- Determinación de las necesidades de formación por competencias.
- Planificar la formación a desarrollar.
- Planificar la ruta de aprendizaje que va a permitir la instalación de competencias en los aprendices (SENA, 2014b).

La metodología empleada para el diagnóstico consistió en la toma de la información de 991 aprendices distribuidos en 51 fichas de todas las coordinaciones del CNHTyA, siguiendo 7 pasos:

1. Identificación de las competencias requeridas. Se identifican las competencias básicas en ciencias naturales planteadas por el ICFES y evaluadas en la prueba SABER

PRO del nivel de formación. Este paso estableció que las competencias a evaluar serían:

- A. Explicación de fenómenos. Construir explicaciones que permiten establecer la validez de una afirmación.
 - B. Uso comprensivo del conocimiento científico. Comprender y usar conceptos, teorías y modelos de las ciencias en la solución de problemas.
 - C. Indagación. Identificar variables, medir, organizar y analizar resultados, así como relaciones de causalidad que lleven a plantear nuevos procedimientos para la solución de problemas.
2. Definición del qué, cómo, dónde y cuándo se iba a realizar la prueba. Se realizó en la Coordinación de Alimentos y Bebidas, organizando horarios para establecer jornadas de pruebas diagnósticas a las fichas, con acompañamiento de los instructores.
 3. Definición del tipo del instrumento a utilizar. Se hizo en una reunión en coordinación, estableciendo que se realizaría un cuestionario de 30 preguntas de opción múltiple.
 4. Diseño del instrumento de evaluación. Tuvo como referente los requisitos de los instrumentos de evaluación planteados por Ruiz (2002), Flames (2003) y Hernández, Collado y Lucio (2003), corroborando:
 - Validez (Coherencia conocimiento expuesto en la norma).
 - Confiabilidad (Aplicación de dos pruebas diagnósticas).
 - Representatividad (N aplicado a todos los estudiantes o mayor al 70%).
 - Objetividad (Juicio de valor de acuerdo a las normas aclaradas en la prueba).
 5. Formulación de los criterios de evaluación. Se enunciaron preguntas y se realizó una revisión a los bancos de preguntas del ICFES relacionados con el desarrollo de competencias en ciencias naturales, que se organizaron en una base de datos (Tabla 1).
 - A. Formulación de criterios de no visualización. Son los contemplados en el manual de usuario del ICFES 2015.
 1. Presente sin respuestas. No contestó preguntas del examen, por lo tanto, no tiene resultados.
 2. Prueba incalificable. Las respuestas no pudieron ser leídas, dado que no cumplen las especificaciones dadas en las instrucciones.
 6. Validación del proceso de diagnóstico. Consistió en los siguientes pasos:
 - A. Validez del contenido. (Juicio de expertos). El contenido de la prueba se basó en el banco de preguntas del ICFES. Así mismo, fue validado con el juicio de expertos de habla hispana en el área de ciencias naturales con experiencia en la formulación de instrumentos indicadores.
 - B. Validez del criterio. (Validez del instrumento). El instrumento se compara con criterios externos como normas o competencias del ICFES, contemplados en su manual de usuario 2015, identificándose criterios predictivos (futuro) y concurrentes (presente).

Tabla 1. Extracto de los indicadores para evaluar pruebas aplicadas

P	R	Tema	Subtema	Competencia	Justificación
1	3	Evolución y transformación de la vida	Teorías de evolución	Explicación de fenómenos	Los cambios que propone Darwin se basan en la selección natural.
2	C	Homeostasis en los seres vivos	Sistemas de Regulación	Uso comprensivo del Componente científico	Los neurotransmisores son biomoléculas que transmiten información de una neurona a otra.
5	D	Herencia y Reproducción	Genética y biotecnología	Indagación	Todos los procesos se realizan gracias a la biotecnología.

Nota. P= pregunta; R= respuesta. Fuente: Elaborado por autor

- C. Validez del constructo.** La construcción del instrumento presentó referentes que la soportan; para ello se tomaron los cursos impartidos por el SENA en temas relacionados con pedagogía humana, ingeniería pedagógica y el manual de usuario ICFES 2015, los cuales fueron fundamentales para la elaboración y análisis de los instrumentos aplicados.
- D. Confiabilidad.** Se estableció el nivel de exactitud y consistencia de los resultados obtenidos, aplicando el instrumento a través de la identificación de Medidas paralelas (formas equivalentes de medir). Lo que significó el diseño y aplicación simultánea de dos pruebas de competencias en los grupos.
- E. Viabilidad.** Se contemplaron los recursos con que se contaba, los que se necesitaban y la capacidad que existía para conseguirlos.
- F. Externalidades.** Se contemplaron parámetros que podían afectar la validez y confiabilidad, relacionados con:

- Improvisación. Desconocimiento de la variable y el sustento de la teoría en la que se basa.
- Traducción. Contextualizadas.
- Inadecuación. Falta de empatía de género, edad y nivel ocupacional.
- Condiciones de la aplicación. Ruido, tiempo, servicios públicos.
- Aspectos mecánicos. Instrucciones precisas.

Así mismo, se envió y socializó una base de datos de los resultados por fichas y coordinaciones ante las diferentes coordinaciones del CNHTyA, lo cual fue el punto de partida para identificar las necesidades de formación y la realización de las guías de aprendizaje.

- 7. Diseño de guías de aprendizaje.** El diseño de las guías de aprendizaje para el mejoramiento de competencias en ciencias naturales contempló material didáctico accesible, reutilizable, portable, interoperable y adaptable. Se contemplaron competencias de explicación de fenómenos, uso comprensivo del conocimiento científico e indagación, desde el saber-saber, como el procesamiento de información de manera significativa; el saber-hacer, como la manera de solucionar problemas; y el saber-ser, como la afectividad y las motivaciones.

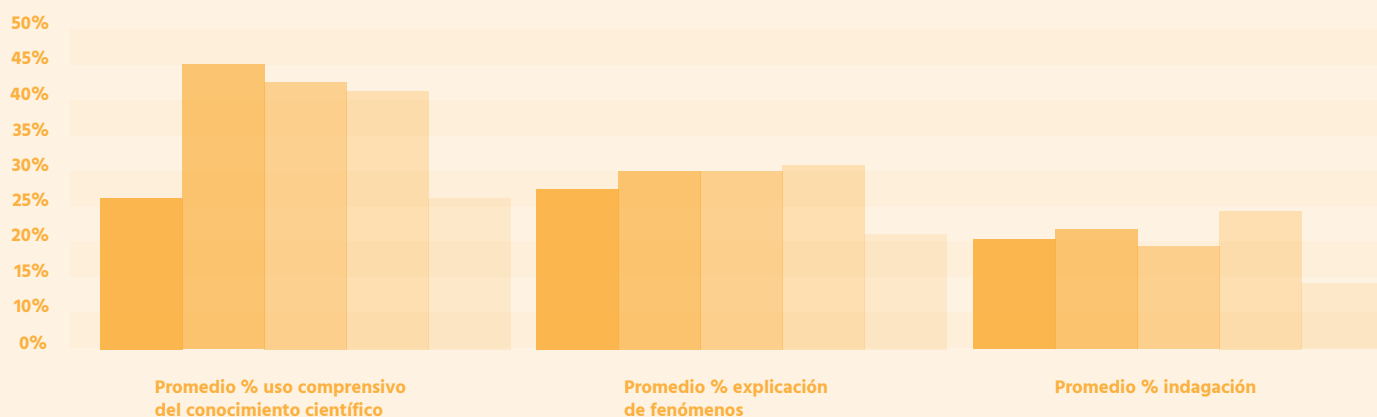
Dicho de otra manera, se plantearon estrategias para que el aprendiz construya explicaciones y comprenda, identifique, mida, organice y analice resultados para la solución de problemas, a través de habilidades duras o cognitivas y habilidades blandas o no cognitivas (Quintana, 2017b), desde el desarrollo de las competencias en ciencias naturales.

Resultados y análisis

El resultado del diagnóstico realizado a los programas de “Alimentos y Bebidas”, “Control de Calidad”, “Gestión Hotelera”, “Organización de Eventos” y “Procesamiento de Alimentos” (*Gráfico 1*), expone un posicionamiento o *ranking* en el centro de formación frente a las competencias de indagación, uso comprensivo del conocimiento científico y explicación de fenómenos, siendo los lugares:

1. Procesamiento de Alimentos.
2. Gestión Hotelera.
3. Organización de Eventos.
4. Control de Calidad.

Gráfico 1. Porcentaje comparativo, resultado de todos los programas por competencia



Nota. Fuente. Elaboración propia.

El análisis de resultados expone un bajo nivel en las competencias en ciencias naturales, ya que el promedio de la competencia de mayor resultado no superó el 45%. Unos programas tienen más fortalezas en estas competencias porque ven asignaturas relacionadas con las ciencias. Pese a lo anterior, el bajo nivel en el CNHTyA obedeció a una falta de enseñanza de las ciencias naturales, así como de las metodologías empleadas y de la frecuencia con las que se visibiliza su uso en las diferentes áreas.

Teniendo como referente el diagnóstico y la problemática se aplicaron las guías diseñadas para fortalecer las competencias básicas en ciencias naturales, las cuales, al contemplar los contenidos abordados desde otras asignaturas, mejoraron la comunicación, eficiencia y eficacia entre los miembros del grupo de trabajo y llevaron a desarrollar las habilidades y actitudes de los aprendices, bajo patrones de calidad y productividad que sirven para incrementar sus niveles de eficiencia, tanto del proyecto que realizan laboralmente, como de su proyecto ético de vida (FAUTAPO, 2009).

El fortalecimiento de las competencias en ciencias, diseñado en el CNHTyA, no tuvo como centro principios psicométricos, sino los procesos del aprendiz, priorizando la relación de los niveles afectivo, cognitivo y metacognitivo en la FPI, observando un acto educativo por logros en actividades de apropiación, contextualización y reflexión, y no por competencias de papel, con espacios de discusión real y trabajo contextualizado (Tejada y Ruíz, 2016).

Cabe resaltar que autores (Papalia y Wendokos, 1992; Serrano, 1996; Iafrancesco, 2003; Molina y Martínez, 2016; y Peña, Soto y Calderón, 2016) ubican

los factores socio culturales y familiares como los más influyentes en la convivencia, debido a que en estos espacios se dan conductas de refuerzo que pueden ser positivas o negativas frente al comportamiento de las personas, lo que hizo necesario recontextualizar las explicaciones a la realidad socio-cultural del grupo. Ello requirió la integración de aspectos cognitivos, emocionales, psicológicos y físicos, los cuales influyen en el ser social y en su motivación (Weiner, 1985) y rendimiento académico (Gallo, Lozano y García, 2000).

De esta manera, los procesos de evaluación, llevados a cabo en el mejoramiento de las competencias en ciencias, fueron un subproceso coincidente que visibilizó el sesgo entre las formas de evaluar en el aula y lo aplicado por el Estado en las pruebas externas (Coronado y Arteta, 2015) como SABER PRO, y se centraron en la generación de nuevos desarrollos conceptuales, maneras de vivir (Quintana, 2015) y actuar en el mundo (Quintana, 2017a).

Esta estrategia para generar desarrollos conceptuales, y exponer maneras de vivir y actuar, brindó a los aprendices herramientas y habilidades para desenvolverse positivamente en la sociedad, al integrar las competencias al perfil de egreso de sus carreras (Bolívar, 2015), sabiendo que la meta no era incrementar su puntaje sino el saber combinado de conocimientos, procedimientos y actitudes que se ven en el desarrollo práctico (Tejada, 2011) y no específicamente en los resultados de la prueba SABER PRO.

Lo anterior trajo como resultado un aumento del 40% en el desarrollo de todas las competencias (Explicación de fenómenos, Uso comprensivo del conocimiento científico, Indagación), lo que fue posible a través de la contextualización de la

Control de calidad

Gestión hotelera

Organización de eventos

Procesamiento de alimentos

Alimentos y bebidas

aplicación de la guía, al identificar los estilos de aprendizaje de los alumnos; dicha identificación dentro del ambiente de formación, algo que no contemplaba el MPFPI, fue el punto inicial para estructurar las guías a las necesidades de formación, utilizando el instrumento de Alonso, Gallego y Honey (1994) (Anexo1). Así, el fortalecimiento de competencias básicas en ciencias naturales, desde el Modelo Pedagógico de la Formación Profesional Integral en el CNHTyA, ha visto el aprendizaje como un proceso cíclico en el que la identificación de los estilos de aprendizaje favorece el éxito y el logro de los objetivos del instructor.

El análisis comparativo de los resultados generales del reconocimiento de estilos de aprendizaje (activo, reflexivo, teórico y pragmático) (Alonso, *et al.*, 1994), para fortalecer las competencias básicas en ciencias naturales, tiende a enmarcarse en el estilo pragmático (experimentación y aplicación de ideas y conceptos), lo que ha hecho necesario generar explicaciones desde la realidad social, cultural, ambiental y económica de los aprendices, a través de la formulación de preguntas y la observación. De esta manera, la formulación de preguntas proporcionó evidencia sobre el conocimiento esencial de los aprendices para el desarrollo de sus competencias, y la observación dio información sobre el entorno donde se producen las conductas y su comportamiento espontáneo.

Lo anterior significó la articulación curricular de una reorientación de didácticas, sistemas evaluativos y prácticas pedagógicas (Ríos y Herrera, 2017; Tejada y Ruiz, 2016; Jover y García, 2015; Larsen y Gaertner, 2015), a través de actividades de apropiación, contextualización y reflexión que motivaran aplicaciones de las ciencias y sus competencias dentro del campo disciplinar específico, así como trabajos interdisciplinarios cuyo centro del proceso es el “sujeto de formación” (SENA, 1986, p. 53), promoviendo la “personalización, el desarrollo de la solidaridad, la participación, la organización y la autogestión” (p. 53), y la finalidad de la formación profesional planteada en el estatuto de la FPI (1997); al tiempo: “la persona formada contribuirá a su vez a la construcción de una sociedad más desarrollada y justa” (SENA, 1986, p. 15).

Conclusiones

- La importancia del SENA en el sistema educativo nacional radica en la relación de la oferta académica con las necesidades empresariales (MEN, 2014), convirtiendo a la cobertura educativa del SENA en una estrategia para enfrentar los retos de la sustentabilidad (ambiental-social-económica) de la Nación. Así, el diagnóstico y mejoramiento de las competencias en ciencias naturales desde el MPFPI, en el CNHTyA, amplía el rango de

oportunidades de los aprendices que decidan homologar sus títulos en las universidades y posiciona al CNHTyA a través de los a través de los resultados de la prueba SABER PRO.

- Identificar las necesidades de formación, a través de pruebas diagnósticas de competencias en ciencias, hace del MPFPI un escenario holístico-sistémico, articulador y cohesionador, pertinente, humanista, flexible, promotor (de innovación, creatividad, autogestión, investigación, la adopción y práctica de principios y valores éticos) y fortalecedor de la interdisciplinariedad, lo que lleva al reconocimiento y optimización de los componentes económico, social y ambiental del desarrollo sostenible (Páez, Cuervo y Cruz, 2012).
- Tal como lo plantea Ibáñez (2007), la evaluación por competencias debe preocuparse por la efectividad de los planes de estudios, asegurando el cumplimiento y medida del logro vinculado al perfil de profesional. Pero ver los retos en el mejoramiento de las competencias en ciencias desde el MPFPI en el CNHTyA, hace necesario reconocer los estilos cognitivos de los aprendices, así como contemplar la identidad misional del SENA (Ley 119 de 1994), los discursos descalificatorios, el presupuesto nacional, la distinción entre educación universitaria y terciaria, el cambio de énfasis laboral hacia lo académico, así como el reto de la investigación en la formación por proyectos, lo que debe ser el punto de partida al momento de realizar el diseño curricular, ejecución, evaluación (aprendizaje, institucional) y planes de mejoramiento.
- La estrategia de la investigación para el fortalecimiento de las competencias en ciencias se centró en el conocimiento, a través de una metodología activa de carácter auto-dirigido, que llevó a concretar estrategias metodológicas para desarrollar habilidades metacognitivas en aprendices competentes, que puedan actuar adecuadamente en un contexto particular, demostrando sus cualidades personales (conocimientos, saber hacer, cultura, emociones) y los recursos de redes (bases de datos, redes documentarias) (Le Boterf, 1986).
- Integrar los niveles personal y social a competencias de las ciencias desde el MPFPI en el CNHTyA, no solo incrementó en un 40% los resultados del diagnóstico, sino que posibilitó lo que Páez, *et al.* (2012) denominaron la transformación de la realidad personal, social, ambiental y productiva, convirtiendo al aprendiz en el foco de atención, por encima de otros recursos (lápices, fichas, dibujos, videos, etc.). De esta manera, lo que Le Boterf (2010) definió como una situación que determina una respuesta contextualizada, se evidenció en la etapa productiva de los aprendices, en donde el saber combinado de conocimientos, procedimientos y actitudes, desarrollados en el fortalecimiento de las competencias, enriquecieron los análisis, saberes y la acción de sus funciones.

Referencias

- Alonso, C., Gallego, D., y Honey, P. (1994). *Los estilos de aprendizaje, Procedimiento de diagnóstico y mejora*. Bilbao: Ediciones Mensajero.
- Andrade de Souza, T. (1968). *Diccionario profesional de relaciones públicas y comunicación y glosario de términos angloamericanos*. Sao Paulo: Saraiva.
- Bolívar, A. (2015). Un currículum común consensado en torno al marco europeo de competencias clave: un análisis comparativo con el caso francés. *Revista de la Asociación de Inspectores de Educación de España*, No. 23, pp. 1-35.
- Boud, D., y Falchikov, N. (2007). *Rethinking Assessment in Higher Education: Learning for the Longer Term*. London: Routledge.
- Carrera, X., Zubizarreta, M., Rodríguez, V., Arana, N., y Astigarraga, E. (2007). *Marco conceptual y pedagógico para la implementación de la formación por proyectos en el SENA*. Bogotá: Didáctica Proyectos Educativo, Alecop S. Coop.
- Congreso de Colombia. (1992). *Ley 30: por la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior*. Bogotá: Imprenta Nacional.
- Congreso de la República de Colombia. (1994). *Ley 119: por la cual se reestructura el Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, se deroga el Decreto 2149 de 1992 y se dictan otras disposiciones*. Bogotá: Imprenta Nacional.
- Coronado, M., y Arteta, J. (2015). Competencias científicas que propician los docentes de ciencias naturales. *Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte*, No. 23, pp. 131-144.
- FAUTAPO. (2009). *Manual de estrategias didácticas*. Bolivia: Fundación FAUTAPO.
- Feurstein, R. (1980). *Instrumental Enrichment*. Baltimore: University Park Press.
- Fishwick, W. (1992). L'apprentissage par l'action, ou du Project comme instrument d'enseignement. *Méthodes innovatrices dans l'enseignement technologique*. Paris: UNESCO.
- Flames, A. (2003). *Cómo elaborar un trabajo de grado de enfoque cuantitativo*. Caracas: Fondo Editorial Ipasme.
- Gallo, P., Lozano, L., y García, E. (2000). Relación entre motivación y aprendizaje. *Psicothema*, 12(2), pp. 344-347.
- Hernández, R., Collado, C., y Lucio, P. (2003). *Metodología de la investigación*. Mexico: McGraw-Hill Interamericana.
- Iafrancesco, V. (2003). *La educación integral en el preescolar*. Bogotá: Magisterio.
- Ibáñez, C. (2007). *Metodología para la planeación de la educación superior: una aproximación desde la psicología interconductual*. México: Mora Cantúa.
- Ibarra, M., y Rodríguez, G. (2010). Aproximación al discurso dominante sobre la evaluación del aprendizaje en la universidad. *Revista de Educación*. Obtenido desde http://www.revistaeducacion.educacion.es/re351/re351_16.pdf
- ICFES. (2015). *Manual de usuario*. Bogotá: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación-ICFES.
- Jover, G., y García, A. (2015). Relectura de la educación por competencias desde el pragmatismo de John Dewey. *Education in the Knowledge Society*, 6(1), pp. 32-43.
- Larsen, K., y Gaertner, M. (2015). *Measuring mastery: best practices for assessment in competency-based education. Center on higher education reform*. Pearson: Center for College & Career Success-AEI.
- Lasnier, F. (2000). *Réussir la formation par compétences*. Montréal: Guérin.
- Le Boterf, G. (1986). *L'ingénierie des compétences*. Paris: Editions d'organisation.
- Le Boterf, G. (2010). *Construire les compétences individuelles et collectives*. Paris: Eyrolles.
- Miller, C., y Parlett, M. (1974). *Up to the Mark: a study of the examination game*. Obtenido desde https://books.google.com.co/books/about/Up_to_the_Mark.html?id=Aa1tQgAACAAJ&redir_esc=y
- MEN. (2014). *Graduados Colombia*. Obtenido el 22 de Mayo de 2018 desde <http://redes.colombiaaprende.edu.co/ntg/men/Observatorio/index.htm>
- Molina, C., y Martínez, C. (2016). *Factores del contexto socio-cultural y familiar que influyen en el bajo rendimiento académico de los estudiantes de grado 601 de la Institución Educativa General Santander de la Sede Principal J.T. del municipio de Soacha*. Bogotá: Universidad Minuto de Dios.
- Nicol, D. (2007). Principles of good assessment and feedback: Theory and practice. *The REAP International Online Conference on Assessment Design for Learner Responsibility*. 29th-31st May (pp. 1-9). Obtenido desde <http://ewds.strath.ac.uk/REAP07>
- ONU. (1948). *Declaración Universal de los Derechos Humanos*. Ginebra: ONU.
- Páez, D., Cuervo, L., y Cruz, J. (2012). *Modelo Pedagógico de la Formación Profesional Integral*. Bogotá: SENA.
- Papalia, D., y Wendokos, S. (1992). *Psicología del desarrollo*. México: Mc Graw Hill.
- Peña, J., Soto, V., y Calderón, U. (2016). La influencia de la familia en la deserción escolar: estudio de caso en estudiantes de secundaria de dos instituciones de las comunas de Padre las Casas y Villarrica, Región de la Araucanía, Chile. *RMIE*, 21(70), pp. 881-899.
- Quintana, R. (2015). La escuela occidental: mediadora de una estabilidad territorial al revalorizar el universo indígena. *Bio-Grafía*, pp. 50-75.
- Quintana, R. (2017a). Relación entre los niños de una comunidad indígena con la naturaleza y el Amazonas. *Educacion y Desarrollo Social*, 11(2), pp. 90-107.
- Quintana, R. (2017b). La educación ambiental y su importancia en la relación sustentable: Hombre-Naturaleza-Territorio. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 15(2), pp. 927-949.
- Ríos, D., y Herrera, D. (2017). Los desafíos de la evaluación por competencias en el ámbito educativo. *Educ. Pesqui*, 43(4), pp. 1073-1086.
- Ruiz, C. (2002). *Instrumentos de investigación educativa*. Caracas: Fedeupel.
- Scallon, G. (2000). *L'évaluation formative*. Québec : Renouveau pédagogique.
- SENA. (1985). *Acuerdo 12: por medio del cual se establecen los lineamientos fundamentales de la política Técnico-Pedagógica del SENA y se fijan las directrices para su gestión con miras a lograr y conservar la Unidad Técnica en la Entidad*. Bogotá: SENA.
- SENA. (1986). *Unidad Técnica. Normas*. Bogotá: SENA, Dirección General.
- SENA. (1997). *Acuerdo 00008: estatuto de la Formación Profesional Integral*. Bogotá: SENA.
- SENA. (1997). *Estatuto de la Formación Profesional Integral del SENA*. Bogotá: SENA.
- SENA. (2012). *Documento Información del programa y componentes curriculares de las competencias*. Bogotá: SENA.
- SENA. (2014a). *Diagnóstico de competencias desde la Ingeniería Pedagógica: ¿Cómo diagnosticar necesidades de formación?*. Bogotá: SENA.
- SENA. (2014b). *Diagnóstico de competencias desde la Ingeniería Pedagógica: Sistematización de la información e identificación de las necesidades de formación desde la Ingeniería Pedagógica*. Bogotá: SENA.
- SENA. (2014c). *Diagnóstico de competencias desde la Ingeniería Pedagógica: Validez y confiabilidad del Plan de Acción de Mejora del diagnóstico de necesidades de formación desde la Ingeniería Pedagógica*. Bogotá: SENA.
- Serrano, P. (1996). *Agresividad infantil*. Madrid: Pirámide.
- Snyder, B. (1971). *The Hidden Curriculum*. Cambridge : MITPress.
- Tardif, J. (1992). *Pour un enseignement straté. Por una enseñanza estratégica: La aportación de la psicología cognitiva*. Montréal: Éditions Logique.
- Tardif, J. (2003). Développer un programme par compétences: de l'intention à la mise en oeuvre. *Pédagogie collégiale*, 16(3), pp. 36-44.
- Tejada, J. (2011). La evaluación de competencias en contextos no formales: dispositivos e instrumentos de evaluación. *Revista de Educación*, No. 354, pp. 731-745.
- Tejada, J., y Ruiz, C. (2016). Evaluación de competencias profesionales en educación superior: retos e implicaciones. *Educacion XXI, Madrid*, 17(1), pp. 17-38.
- Torres, J. (1994). *Globalización e interdisciplinariedad. El currículo Integrado*. Madrid: Morata.
- UTH. (2013). *Manual de técnicas, objetos e instrumentos de evaluación*. Huejutla de Reyes Hidalgo: Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense (UTH).
- Weiner, B. (1985). An attributional theory of motivation and emotion. *Psychological Review*, No. 92, pp. 548-573.

Notas

- Este artículo de investigación científica y tecnológica, con un enfoque de estudio de caso (Área de conocimiento: Ciencias de la educación. Sub-área: Educación especial), es una síntesis de la investigación denominada *Diagnóstico de competencias en ciencias naturales*, realizada por el autor con la financiación del Centro Nacional de Hotelería Turismo e Industrias Alimentarias, regional Bogotá (CNHTyA) (Contrato N° 3935/2017).
- Doctorando en Estudios Sociales, Universidad Distrital Francisco José de Caldas (UD). Máster en Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental (UD). Licenciado en Biología (UD). Coordinación de Alimentos y Bebidas, Centro Nacional de Hotelería, Turismo e Industrias Alimentarias, regional Bogotá. ron902102004@gmail.com