

Una propuesta curricular para fortalecer competencias científicas desde la gestión académica.

A curriculum proposal to strengthen scientific competences based upon academic management

Yeison Mauricio Pedraza Jurado

Docente básica secundaria Colegio San Francisco de Asís
Licenciado en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales
Universidad Industrial de Santander

Magíster en Educación Universidad Autónoma de Bucaramanga

 <https://orcid.org/0000-0002-4803-5072>

Google Scholar: <https://bit.ly/3PiUEgX>

Correo electrónico: ypedraza467@unab.edu.co

Juan Hildebrando Álvarez Santoyo

Docente Universidad Autónoma de Bucaramanga, Facultad de Educación
Docente Institución Educativa Provenza

Magíster en Educación Pontificia Universidad Javeriana

 <https://orcid.org/0000-0000-0002-7351-3494>

Correo electrónico: Jalvarez5@unab.edu.co

*Recibido: 14 de abril de 2021
Aceptado: 26 de mayo de 2021*

Resumen

El presente artículo describe los aspectos relevantes que permitieron diseñar una propuesta curricular para el fortalecimiento de la competencia científica en estudiantes de básica secundaria del Colegio San Francisco de Asís, el Playón, Santander. Una propuesta que incluye una fundamentación pedagógica, evaluativa y didáctica, derivada del análisis de algunos componentes de la gestión académica, tales como currículo, práctica de aula, plan de mejoramiento y uso pedagógico de evaluaciones externas.

La investigación se realizó con un enfoque cualitativo, siguiendo las fases de la investigación acción. Un estudio aplicado a una población participante de 27 estudiantes de noveno grado y 8 docentes de la Sede A del Colegio San Francisco de Asís. Se emplearon dos técnicas de investigación: El análisis documental y la entrevista semiestructurada, lo cual permitió diseñar instrumentos de investigación como la rúbrica de valoración de textos y la guía de entrevista semiestructurada. Instrumentos que describieron y exploraron detalles del currículo de ciencias naturales, pruebas Saber, los planes de mejoramiento y prácticas de aula.

La información recopilada se analizó y sistematizó mediante el programa Atlas.ti 8.4 para construir las categorías y subcategorías, códigos y mapas de redes. Los resultados se evaluaron mediante el uso de una rúbrica de análisis multimétodo y la lectura hermenéutica del investigador. Estos resultados indican que a partir de componentes

de la gestión académica es factible caracterizar una propuesta curricular pertinente para la competencia científica amparada en fundamentos teóricos del currículo, la evaluación procesal y formativa, la didáctica conectivista de Siemens y la pedagogía constructivista.

Palabras clave: Diseño curricular, competencia científica, plan de mejoramiento, pruebas Saber, gestión académica.

Abstract

This article presents relevant aspects that contributed to design a curricular proposal, it intended to improve the scientific competence in secondary school students from Colegio San Francisco de Asís, El Playón, Santander. The proposal includes a pedagogical, evaluative, didactic basis derived from the analysis of some components of academic management such as curriculum, classroom practice, improvement plan and the pedagogical use of external evaluations.

The research was carried out with a qualitative approach, following the phases of an action research. The study was applied to a population of 27 ninth grade students and 8 teachers from campus A in Colegio San Francisco de Asís. Two research techniques were used: documentary analysis and semi-structured interview, which facilitated the design of research instruments such as the text assessment rubric and the semi-structured interview guide. These instruments described and explored details

of the science curriculum, Saber tests, improvement plans, and classroom practices.

The collected information was analyzed and systematized by the Atlas ti 8.4 program in order to establish the categories and subcategories, codes and network maps. The results were assessed through a multi-method analysis rubric and the researcher's hermeneutical reading. These results indicate that the components of academic management enable the characterization of a relevant curricular proposal for the scientific competence, based on curriculum theoretical basis, procedural formative evaluation, Siemens' connectivist didactics, and constructivist pedagogy.

Keywords: Curriculum design, scientific competence, improvement plan, Saber tests, academic management

Introducción

La presente investigación trazó como objetivo primordial el diseño de una propuesta curricular para fortalecer la competencia científica desde la gestión académica en una institución pública y de carácter rural. Desde esta óptica, se inicia con un proceso de contextualización del objeto de estudio, a partir del análisis de los resultados de pruebas Saber y del seguimiento académico en cuanto al desempeño de los estudiantes del nivel de básica secundaria del Colegio San Francisco de Asís. Se logró hacer una caracterización del entorno del establecimiento educativo y su incidencia en estos resultados, la identificación de los componentes y procesos que permitieron plantear el problema de investigación, sus preguntas directrices y proposición de objetivos.

Desde el tejido de las relaciones teóricas primordiales sobre la noción de competencia, currículo, diseño curricular y los procesos de la gestión académica, se hizo evidente la descripción y exploración del problema de investigación con una lógica constructiva coherente. La selección y aplicación de una metodología definida para el logro de los objetivos determinados, en cuanto al diseño metodológico se ha caracterizado por su naturaleza cualitativa con un enfoque de investigación acción, desarrollado este último en cinco fases, una primera fase diagnóstica y

de contextualización del entorno, componentes de gestión, población y muestra de los estudiantes y docentes como actores participantes. La segunda fase consistió en el diseño, enfoque y utilización de técnicas e instrumentos que concatenaron el análisis documental y entrevistas semiestructuradas para la recopilación de la información.

La tercera fase residió en el análisis de la información a partir del uso de Atlas.ti 8.4 para el levantamiento de categorías y subcategorías, redes y mapas de redes que permiten dimensionar la parte conceptual y operativa del dato y su incidencia en la consolidación de una propuesta curricular, retroalimentando de manera permanente la fase cíclica de la investigación acción. Para la cuarta fase se consolidó la información y su análisis mediante el uso de la triangulación como estrategia de contrastación del dato y su significado, su relación con el cumplimiento de los objetivos, estamentos y categorías.

El diseño y aplicación de la matriz multimétodo o heterometodológica donde se comparan los hallazgos de la información resultante de manera correlacional entre los aspectos comunes de estamentos, técnicas e instrumentos aplicados y el análisis de la información recopilada, partiendo de las técnicas como el análisis documental y la entrevista semiestructurada, siguiendo la lectura hermenéutica para urdir sus relaciones. La quinta fase del proceso de investigación se centró en la consolidación de una propuesta curricular sustentada en los hallazgos derivados de la gestión académica, siguiendo la línea constructiva de técnicas, métodos, instrumentos y triangulación. Esta propuesta se concentró en las debilidades identificadas en el componente de gestión mencionado anteriormente, y sus procesos evaluativos, didácticos y pedagógicos que subyacen al currículo y diseño curricular por competencias. Se realizaron las respectivas conclusiones como cierre del proceso de investigación para futuras investigaciones que desarrollen reflexiones del currículo para el enfoque de la competencia científica.



Los cambios que se han gestado en Colombia han demandado el diseño de políticas públicas en materia educativa, que se concretaron con la ley general de educación de 1994. En los últimos veinticinco años, la ley general de educación ha resignificado los procesos de la escuela y el currículo, por ejemplo, acuñando términos como objetivos y logros para describir los ámbitos de formación de la escuela y su papel. Son precisamente estos cambios conceptuales, teóricos y pragmáticos los que han enriquecido los debates acerca del currículo, debates liderados por maestros, investigadores y quienes diseñan políticas públicas que han ocupado las nuevas reformas.

Un currículo centrado en competencia científica tiene como deber eliminar la visión reduccionista de las ciencias naturales y su enseñanza, tal como lo plantea Hodson (1993), para dar paso al diseño de currículos pertinentes, en concordancia con los avances de la investiga-

ción didáctica, centrado en quienes aprenden y contribuyendo a cerrar la brecha de la población escolar y sus limitaciones, sobre todo permitirle al gran colectivo social y sus individuos, la disposición del conocimiento científico y tecnológico vital para desenvolverse en la vida cotidiana, la resolución de problemas del contexto y la toma de conciencia entre la relación ciencia - sociedad. Reflexionar sobre la premisa de que la formación científica y ser competente en este ámbito es tan necesario para el ciudadano como para el científico, tal como lo afirma Furio y Vilches (1997) al indicar que "se debe buscar un ideal de formación donde el ciudadano no tenga miedo de afrontar los cambios que acarrea la ciencia o disminuir la inseguridad de incapacidad de este ante un razonamiento científico" (p. 7).

Los aportes del Ministerio de Educación Nacional (MEN) hacia los procesos de mejoramiento, les ha otorgado a los establecimientos educativos la posibilidad de que construyan

sus currículos de manera autónoma y mancomunada con sus comunidades y contexto cercano, también ha proporcionado estrategias de mejoramiento que incluyen los enfoques del diseño curricular centrado en competencias de la mano de la gestión académica. Desde el MEN (2008) “La gestión académica es el conjunto de procesos donde se definen los componentes curriculares y apoyo de la práctica pedagógica” (p. 102).

Esta tesis se desarrolló en el Colegio San Francisco de Asís, ubicado en el municipio del Playón, Santander y tiene como propósito fundamental el diseño de una propuesta curricular para el fortalecimiento de la competencia científica desde la gestión académica. Esto se plantea con el fin de incentivar en los jóvenes de la institución educativa el conocimiento científico desde la consolidación de una propuesta innovadora que concatena la pedagogía constructivista, una didáctica de la mano de la teoría conectivista de Siemens, un enfoque de evaluación por competencias y procesos, por último, un diseño curricular por competencias, dentro de las que se destaca la científica.

La validez y viabilidad de la investigación se basó en el diagnóstico realizado en las pruebas Saber del grado noveno del año 2016, sumado a documentos de reflexión y autoevaluación como el formato de seguimiento a los estudiantes en el área de biología, proporcionado por el Colegio San Francisco de Asís. En el documento de autoevaluación del área de biología se presentó un detalle que plantea la necesidad de abordar el fortalecimiento de la competencia científica: ningún estudiante del grado noveno para el 2019 logró ubicarse en el desempeño superior, según las escalas de evaluación y valoración, como se muestra en la siguiente tabla.

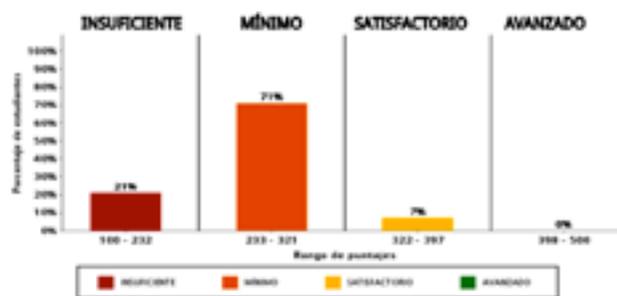
Tabla 1.

| Desempeño de los estudiantes del grado noveno en la asignatura de Biología durante el 2019 | | Número de estudiantes en el grupo: | | Número de periodos académicos al año: | | | | |
|--|----|------------------------------------|---|---------------------------------------|-----|-----|-----|----|
| | | 27 | | 4 | | | | |
| 1 | 16 | 11 | 0 | 0 | 59% | 41% | 0% | 0% |
| 2 | 1 | 17 | 9 | 0 | 4% | 63% | 33% | 0% |
| 3 | 8 | 18 | 1 | 0 | 30% | 67% | 4% | 0% |
| 4 | 18 | 9 | 0 | 0 | 67% | 33% | 0% | 0% |

Fuente: Autoría propia.

En cuanto a los resultados de las pruebas Saber, estas evidenciaron que el 92% de los estudiantes que presentaron la prueba se encuentran en el nivel bajo y mínimo; es decir, no superan los elementos básicos de esta, denotando un nivel pobre en el desempeño de la competencia científica y sus tipologías. A continuación, se presenta la figura 1 que demuestra dichos resultados.

Figura 1. Resultados de niveles de desempeño Colfrasis 2016



Fuente: Muestra los resultados por niveles de desempeño de la prueba Saber de ciencias naturales de 2016, tomado del Informe de Pruebas Saber 3, 5, 9. Colegio San Francisco de Asís, MEN (2016).

En la realización de este proyecto de investigación se tuvo gran interés en el diseño de la propuesta con el fin de aplicar las estrategias coherentes y pertinentes que se plantearon como resultado final del proceso investigativo, partiendo de la necesidad de formar en ciencias, y buscando responder a la pregunta: ¿Qué ele-

mentos pedagógicos, evaluativos y didácticos debe incluir una propuesta curricular para el fortalecimiento de la competencia científica, a partir de la gestión académica, en los estudiantes de básica secundaria del Colegio San Francisco de Asís, El Playón, Santander?

A su vez, permitió formular los objetivos de investigación y caracterizar los elementos conceptuales que orientaron este proceso, elementos conceptuales como alfabetización científica, competencia científica, currículo y cómo se vincula el desarrollo de las competencias en el diseño curricular, los cuales fueron considerados para dar soporte y urdir las relaciones teóricas con la metodología empleada, las técnicas e instrumentos de investigación, los resultados y la consolidación de la propuesta, para ello se facilita al lector los objetivos de investigación planteados y una aproximación teórica a los elementos que dieron origen a esta investigación, los objetivos que desarrolló y orientó el proceso de investigación son:

- Caracterizar los elementos pedagógicos, evaluativos y didácticos que debe incluir una propuesta curricular para el fortalecimiento de la competencia científica en básica secundaria.
- Identificar los elementos de la práctica docente que pueden fortalecer la competencia científica en básica secundaria en el Colegio San Francisco de Asís, El Playón.
- Analizar los resultados de las pruebas Saber de ciencias naturales y Avancemos en básica secundaria del Colegio San Francisco de Asís como un descriptor del nivel de desempeño de la competencia científica.
- Cualificar la formulación de los planes de mejoramiento de la gestión académica en relación con el fortalecimiento de la competencia científica.

Uno de los primeros términos que apareció antes de la noción de *competencia* aplicada en

la educación, han sido los modelos de alfabetización en distintas disciplinas, por ende, desde las ciencias naturales no ha sido la excepción, cuando se hace referencia a la definición de alfabetización científica, autores como Bybee (1994) sitúa la *alfabetización científica* como un proceso de investigación orientado a reducir la visión propedéutica y reducida de la ciencias naturales y sus disciplinas, para formar educandos y ciudadanos que razonen científicamente, comprendan la relación compleja entre ciencia y tecnología, usando el conocimiento científico para la solución de problemas contextuales.

Por su parte Hodson (1992) considera el proceso de *alfabetización científica* como los modos en que se aprende y desarrolla ciencia a nivel teórico y conceptual, lo que acarrea un problema en la definición de currículos en ciencias naturales al repensar la dicotomía entre la noción de ciencia para todos, en detrimento de la formación disciplinar de quienes ejercen ciencia. Otros autores como Sabariego & Manzanares (2006) comparten la definición de la alfabetización científica en relación con los currículos escolares como una guía certera para el método.

Las perspectivas sobre la enseñanza de la ciencia centralizadas en un currículo que debe ser modificado teniendo en cuenta el auge de las tecnologías y el concepto mismo de ciencia, además de llevar a la palestra educativa el debate entre la organización curricular de la ciencia para formar científicos en función del saber disciplinar contextualizado, o en su defecto, pensar en la enseñanza de las ciencias con una directriz de un currículo universal al alcance de todas las personas (Sabariego & Manzanares, pp. 1-8).

Otros autores como Peña, Gil & Solbes (2004) consideran que la alfabetización científica y quienes diseñan los currículos orientan el papel de la ciencia para formar a estudiantes en el lenguaje férreo de las disciplinas, considerando prioritario los fundamentos, métodos y principios específicos de dichas disciplinas. Situándonos en el contexto colombiano, la

alfabetización y formación científica se ha enfocado en contribuir a formar ciudadanos que fomenten el espíritu de la investigación y capacidad de asombro, los postulados e imaginarios de un currículo científico deben propender a:

La comprensión de los fenómenos naturales y sociales permitiendo ubicarlos como sujetos en el tiempo, con relación a su entorno y su propio ser, a fortalecer su capacidad de plantear preguntas y conjeturas, llevándolo a aventurarse en la búsqueda de respuestas y explicaciones de los fenómenos observados; a establecer relaciones entre la información y sus hallazgos (MEN, 2004, pp. 106-107).

Desde la diversidad de corrientes y paradigmas que ofrecen la posibilidad de avanzar como sociedad, en este campo, aparece la evolución del concepto de competencia científica, superando la visión reduccionista de la alfabetización, retomando la postura ética y crítica de la realidad científica y tecnológica, elementos importantes en el desarrollo del enfoque central de esta tesis, por ello se encuentran apreciaciones y aproximaciones teóricas al concepto de competencia científica. Primero, una definición taxativa del término competencia sumado al enfoque desde la pedagogía, y luego, el aporte del carácter científico desde diversos autores en el campo educativo.

Al intentar definir el término de *competencia*, Cañas (2014) señala que, a pesar de extrapolar el concepto desde el mundo laboral, existe un tesoro de palabras clave que expresan sinonimia al pensar en la competencia como capacidad, conocimiento, habilidades destrezas, valores, actitudes o contexto; sin embargo, precisa que la definición idónea para la competencia es “saber utilizar en el momento adecuado el saber, saber hacer, saber ser y el saber estar que posee una persona competente” (p. 31).

Desde el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2004) se define el término de *competencia* como “el conjunto de habilidades que tiene un individuo para realizar una labor o trabajo en algún área de la economía” (pp. 17-18).

La referencia del MEN en cuanto a la competencia como un saber, esta responde a los conocimientos, habilidades y ocupaciones que requiere un individuo para desempeñarse en un contexto, el carácter flexible gira en torno hacia la posibilidad de poder aplicar el saber (incluido el científico) para la solución de una situación problema, y por contexto, se entiende el medio o lugar donde se aplica el saber adquirido.

El MEN plantea la posibilidad de que la competencia sea asumida desde tres pilares fundamentales: el saber, el saber hacer y el saber ser, asumidas como

Un conjunto de conocimientos, actitudes, disposiciones y habilidades (cognitivas, socio-afectivas y comunicativas), que relacionadas entre sí facilitan el desempeño flexible y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores. Por lo tanto, la competencia implica conocer, ser y saber hacer (MEN, 2004, p.18).

Coll & Martín (2006) hacen una aproximación al concepto de competencia “como expresión en términos de objetivos, los contenidos y su utilización en diferentes contextos” (p. 10), además aportan la idea de que algunos currículos no han impactado de manera sustancial al concepto, en aspectos más puramente descriptivos. Es de vital importancia para los procesos de formación y promulgación de habilidades y destrezas en ciencias naturales establecer de una manera clara y precisa los lineamientos conceptuales sobre la competencia científica, teniendo en cuenta los procesos, los descriptores y el nivel de apropiación con las que un educando en Colombia. Para ello, referentes internacionales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) o la Unión Europea (UE).

A raíz de las reflexiones hechas por la OCDE, la UE y algunas pruebas internacionales como PISA, el nivel de significado de competencia se asocia con el saber utilizar en momentos y espacio adecuado el saber, el saber hacer, el saber ser y el saber convivir que caracteriza a una persona competente. En cuanto a la competencia científica desde PISA esta permite:



Identificar aspectos relacionados con la ciencia, la explicación de fenómenos científicos y la utilización del conocimiento científico y sus contenidos para aplicarlos a contextos que resulten del interés del educando. Busca también el desarrollo de actitudes hacia la investigación científica y la responsabilidad sobre los recursos naturales y la salud (Cañas, 2014, pp. 34-35).

Por otro lado, Hernández (2005) en un cúmulo de definiciones de competencia científica, desde su validez filosófica y epistémica, señala que es aquella “capacidad de reconocer la existencia y la validez de diferentes formas de aproximación a los problemas, atendiendo a la naturaleza de estos y a los intereses de la investigación” (p. 26). La competencia científica estará orientada a la resolución de problemas, elemento clave en la transición del currículo formal escolástico e instruccional, al currículo bajo el enfoque por competencias que plantea soluciones a las necesidades locales de comunidades y grupos.

Una vez aclarados los referentes epistemológicos relacionados con la alfabetización científica y su evolución hacia la competencia científica, subyace el impacto que estos han tenido en la definición de los currículos escolares, por ende, y para facilitar la comprensión al lector se hace necesario incrustar en el presente artículo las precisiones teóricas que dan sustento al currículo, el diseño curricular, los tipos de currículo y el enfoque por competencias en el diseño curricular, que, de manera no tan obvia, fomentan los aprendizajes científicos.

Una de las primeras dificultades conceptuales para la clarificación de la idea de currículo surge de su interacción con la escuela de hoy, Correa (1999) determina que el papel de esta no es neutro, por ende, recoge un conjunto de imaginarios y sistemas que dan soporte teórico para desarrollar la función para la que fue creada, socavando la idea de que el currículo debe corresponder a una perspectiva teórica.

Dentro de la evolución del concepto de currículo y la introducción que se realiza al campo educativo, toma relevancia a partir de las con-

cepciones de Bobbit (1924) donde aborda tal percepción desde la etimología del latín *curro* o carrera y su uso en el primer tratado de pedagogía y currículo. Posteriormente las concepciones del currículo evolucionaron durante buena parte del siglo XX, de la mano de pensadores como Saylor & Alexander (1974) al centrar el término exclusivamente en la consecución de las metas y los objetivos escolares, a su vez, respondiendo a la línea histórica que se ha trazado de manera intrínseca.

Para Glazman & De Ibarrola (como se citó en Chablé & Delgado, 2010) el currículo adopta la delimitación de unidades o categorías de la vida escolar en objetivos, unidades y dominios conceptuales, la aparición de desarrollar el currículo más allá del plan de estudios para gestarse en el desarrollo de habilidades, denotando así, una clara diversificación de las perspectivas teóricas que comienzan a gestarse, más adelante, y continuando con la tendencia de nuevos paradigmas. aparece otro concepto muy interesante al plantear el currículo como “todo el conocimiento educativo de acceso público” (Bernstein & Díaz, p.3), que de cierta manera demuestra el carácter cultural y explícito que encierra el concepto. Persisten entonces algunas barreras que demuestran que el currículo y su construcción han sido considerados fuera de un proceso histórico, y que han sido puestas allí sin tener en cuenta las dinámicas de las instituciones.

La fragmentación de un currículo como lo demuestra Aristizábal y otros (2005) presenta un excesivo asignaturismo segregado, sin conciencia de su historia y descontextualizado, que no permite definir cuáles son los propósitos y objetivos de manera clara para una institución y en general el sistema educativo. Para la década de los noventa, convergen líneas de pensamiento en pro de mitigar al mínimo la fragmentación de currículo, tales como Torres (como se citó en Santome, 1991, p.11), al plantear el currículo, que además de sus implicaciones explícitas (normas, intenciones y contenidos) aporta una nueva dimensión implícita,

que encierra valores, conocimientos, actitudes y destreza, que se enseñan y se aprenden, definiendo el currículo oculto. Para comienzos del siglo XXI el concepto de currículo se transforma completamente; se encuentran estos puntos de transformación en lafrancesco (2004), quien sostiene que el currículo corresponde a:

El conjunto de principios antropológicos, axiológicos, formativos, científicos, epistemológicos, metodológicos, sociológicos, psicopedagógicos, didácticos, administrativos y evaluativos que inspiran la información integral (individual y colectiva) de los educandos en un Proyecto Educativo Institucional que responda a la comunidad del entorno y los medios para los que se vale, tales como la gestión estratégica, estructura organizacional, los planes de estudio, los programas y contenidos de enseñanza, las estrategias didácticas y desarrollos de los procesos de formación del ser humano en todas sus dimensiones (pp. 26-27).

Persiguiendo el desarrollo y propósito de la investigación, Sacristán (como se citó en Zubiria, 2013, p.5) vendrá entonces a definir el currículo como "La expresión al plan de socialización a través de las prácticas escolares impuestas desde fuera, que sirven como modelos que tienen los profesores para ejercer su labor". Entonces al reflexionar sobre la función del profesor, este se convierte en un actor importante para la mejora de la calidad de la educación, el poder modelador y el mismo protagonista para la transformación de su práctica educativa. Los paradigmas en los procesos educativos han cambiado y realizado un viraje hacia una concepción antropológica centrada en el estudiantado, respondiendo a sus necesidades e intereses, reorientando el papel de la escuela hacia la búsqueda de la felicidad del niño, lejos del marco espacial normativo, autoritario y rutinario de la escuela tradicional (Zubiria, 2013, p.30).

Tanto lafrancesco (2004), como Zubiria (2013) hacen aportes sobre las características que debe tener un currículo, desde su evolución histórica y las tendencias actuales centradas en el lenguaje de las competencias y el carácter interdisciplina-

rio de la lógica constructiva del diseño curricular, estos aportes invitan al reconocimiento del contexto como punto de partida del currículo orientado por preceptos de coherencia y pertinencia; definir los propósitos de formación en ámbitos antropológicos, axiológicos, teleológicos y filosóficos con ayuda de la comunidad educativa. Se ha de centrar el currículo en la interdisciplinariedad desde la identificación de los problemas contextuales para su solución a través de la integración de áreas comunes partiendo de un eje generador, un contenido claro y preciso donde la evaluación se focalice en su condición formativa, procesal y de retroalimentación.

Metodología

Esta investigación es de corte cualitativo, centrado en el enfoque de la Investigación –Acción (IA), ya que la presente investigación, al considerar el diseño de una propuesta curricular para el desarrollo de la competencia científica en el nivel de básica secundaria para una escuela rural de índole pública, plantea abordar el objeto central desde la concepción de competencia científica, en un campo integral como la gestión académica. Se pretende que a través de la IA esta aporta información relevante para la toma de decisiones en el PEI, sus procesos y reformas (Hernández, 2018).

Para Hernández (2018) la IA propicia el cambio social de una organización o grupo, transformando el ambiente a corto y largo plazo, aportando a su vez al rol protagónico que involucra a los participantes en este proceso, al conocer de primera mano las necesidades por resolver de un contexto.

Desde Álvarez (2003) la Investigación – acción (IA) asume un conjunto de decisiones en espiral que integran fases secuenciales de acción para la identificación, planeación, implementación y evaluación de propuestas de solución a problemáticas de contexto. Para Elliot (1991) la IA, tiene como visión empoderar y transformar los objetos que son centro de su proceso investigativo,

donde no solo se pretende resolver problemas, sino a su vez, generar un profundo cambio social a través de la investigación.

La población objeto de estudio estuvo integrada por 27 estudiantes del grado noveno del nivel de básica secundaria de una institución educativa pública y rural y 8 docentes que realizan su práctica pedagógica en esta. El muestreo es de corte no probabilístico y por conveniencia, ya que como define Hernández (2005) permite acceder a fuentes de información de fácil acceso y la disponibilidad de la población de manera directa.

Para el proceso de recolección de información se emplearon dos técnicas de investigación: el análisis documental y la entrevista semiestructurada. El análisis documental de la mano del diseño de instrumentos como las rúbricas o matrices de interpretación de textos permiten especificar el nivel de desarrollo acorde a unos criterios y el nivel de calidad en la que se encuentra un carácter, tal como lo confirma Goodrich (como se citó en Yoshina & Harada, 2007, pp. 10-14). En cuanto al análisis documental busca:

Acudir a la comprensión y descripción de las fuentes bibliográficas, ya que existen contenidos dentro de la investigación educativa en documentos oficiales, permitiendo comprender la organización, desarrollo y evaluación del proyecto educativo. La única observación para considerar en el análisis documental no necesariamente ilustra de manera objetiva la realidad educativa (Hernández, 2018, pp. 498-501).

Al emplear rúbricas como instrumento de análisis de documentos, Gordillo & Rodríguez (2010) coinciden en “definir la rúbrica como una herramienta versátil y objetiva que puede utilizarse de forma muy diferente para evaluar textos. Por una parte, provee información referente que proporciona significado a nivel operacional del concepto” (p. 26).

La segunda técnica de investigación empleada se consolidó en la entrevista semiestructu-

rada como una posibilidad de conocer a nivel operacional y de significado qué aspectos de la práctica docente posibilitan la apropiación de la ciencia y el conocimiento científico, para Hernández (2005) la entrevista es “una reunión para conversar e intercambiar información entre el entrevistador y el entrevistado, donde a través de preguntas y respuestas se logra una comunicación y la construcción conjunta de significados respecto a un tema” (p. 501).

El empleo de estas técnicas de investigación permitió definir cuatro instrumentos muy precisos: rúbrica de valoración de textos de los resultados de pruebas Saber; rúbrica de valoración de textos del Plan de mejoramiento y gestión académica; rúbrica de valoración de textos del Plan de estudios de ciencias naturales y, los protocolos de entrevista semiestructurada.

Durante el proceso de recolección de información se realizó el análisis de documentos como el Plan de área de ciencias naturales para obtener información sobre el currículo, sus acepciones y significado en la vida escolar de una institución de la mano del desarrollo de la competencia científica. El análisis de documentos y de contenidos del Plan de mejoramiento para cualificar las metas, estrategias e instrumentos que son vinculantes a procesos de fortalecimiento de competencias científicas.

Se recabó información a partir del análisis documental de las pruebas Saber noveno como un descriptor del nivel de apropiación de la competencia que evalúa e identifica sus debilidades y fortalezas a nivel institucional; por último, la aplicación de las entrevistas semiestructuradas dirigidas a estudiantes y docentes descritos en la población objeto, permitió la consecución de información de las prácticas de aula e identificar los aspectos evaluativos, didácticos y pedagógicos que permiten desarrollar la competencia científica.

Durante el proceso de recolección de información se efectuó la posibilidad por parte del

investigador de proponer códigos o categorías de índole apriorística, ya que por la naturaleza de esta podrán ser contrastadas en la fase de análisis. Por su parte Herrera & Guevara (2015) señalan que estas pueden ser construidas antes del proceso de recopilación en función de los objetivos propuestos. En la siguiente tabla se concreta el proceso de levantamiento de las categorías apriorísticas propuestas y su relación con el problema de investigación y preguntas directrices.

Tabla 2. *Planteamiento de preguntas y categorías apriorísticas*

| Problema de investigación | Preguntas directrices | Categorías apriorísticas |
|---|---|--------------------------|
| ¿Qué elementos pedagógicos, evaluativos y didácticos debe incluir una propuesta curricular para el fortalecimiento de la competencia científica, a partir de la gestión académica, en los estudiantes de básica secundaria del Colegio San Francisco de Asís, El Playón, Santander? | ¿Cuáles son los aspectos institucionales para tener en cuenta en la caracterización del currículo de ciencias naturales del Colegio San Francisco de Asís, El Playón, Santander? | Currículo |
| | ¿Cómo se podrían vincular los resultados de pruebas censales obtenidas por el Colegio San Francisco de Asís como descriptor de las fortalezas y debilidades de la competencia científica? | Competencia científica |
| | ¿Cómo fortalecen los docentes de ciencias naturales del colegio San Francisco de Asís la competencia científica desde su práctica docente? | Práctica docente |
| | ¿Qué debe contemplar el plan de mejoramiento de la gestión académica para el fortalecimiento de la competencia científica en Colegio San Francisco de Asís, El Playón? | Plan de mejoramiento |

Fuente: Autoría propia.

En la tabla 2 se presenta la relación entre las preguntas de investigación y el levantamiento de categorías apriorísticas.

Para dar cumplimiento a la consecución de los objetivos propuestos, se efectuaron cinco fases del proceso de investigación: Una fase

contextual, fase de diseño e implementación, fase de análisis y triangulación y una fase de valoración o construcción. Durante la fase de contextualización se estructuro el marco poblacional, sitio de acción, situaciones y agentes que intervinieron durante el desarrollo del estudio, la caracterización de estos elementos ayudó a definir la situación problema, su pertinencia, la definición de objetivos, metodología, población y muestra. La fase de diseño contribuyó a determinar las técnicas e instrumentos de investigación y su posterior argumentación para la validez epistemológica y coherente dentro de la lógica investigativa, determinados a partir de los objetivos, recursos, componentes y material que son considerados para la recopilación de datos y su sistematización. Datos e información de la gestión académica y sus procesos que guarden un grado de relación fiable teniendo en cuenta los preceptos del currículo, diseño curricular y la competencia científica. La fase de análisis y triangulación concentró esfuerzos en la aplicación del atlas ti 8.4 para el procesamiento de la información recopilada, ya que como afirma Hernández (2018), el uso del atlas ti en estudios de naturaleza cualitativa permite segmentar datos en unidades de significado, además de que al emplear

Una transcripción de entrevista, entrevistas completas, o el análisis de documentos si se integran en uno solo, la codificación va emergiendo en el análisis. Realiza conteos y visualiza la relación que el investigador establezca entre las unidades, categorías, temas, memos y documentos primarios. Ofrece diversas perspectivas o vistas de los análisis del investigador y construyes nodos de relación en redes, mapas de redes o categorías (Hernández, 2018, p.451).

Las categorías que surgieron del análisis fueron contrastadas, con atlas ti y una matriz multimétodo urdiendo relaciones de causa/efecto, asociación o comparación entre estamentos, técnicas e instrumentos de investigación aplicados. La triangulación de la matriz multimétodo como afirma Cabrera (2005) obedece a la acción que se realiza, para reunir y cruzar las

perspectivas de las realidades observables y sus particularidades, condensando la información de manera pertinente con el objeto investigado.

El análisis contó con la retroalimentación constante del proceso, las reflexiones del estudio fueron construidas en proposiciones puntuales y concretas entre los elementos comunes hallados durante el cruce de datos. A continuación, se presenta la matriz multimétodo usada en el proceso de triangulación hermenéutica.

tencia científica desde el enfoque de evaluación, la didáctica del aula, el uso pedagógico de evaluaciones censales, los fundamentos del currículo y la teoría pedagógica. A nivel de proceso, se desarrolló la investigación-acción de forma transversal y heurística a lo largo del estudio para retroalimentarlo y tomar ajustes.

Tabla 3. *Matriz multimétodo para triangulación hermenéutica*

| Categorías | Rúbrica de valoración del plan de área y malla curricular de ciencias naturales | Rúbrica de valoración de Pruebas Saber 2016 | Rúbrica de valoración de la gestión académica y Plan de mejoramiento | Protocolo de entrevista semiestructurada a docentes y estudiantes Sede A |
|---|---|---|--|--|
| Categorías | Currículo | Competencia científica | Gestión académica | Práctica docente |
| Rúbrica de valoración del plan de área y malla curricular de ciencias naturales | Currículo | | | |
| Rúbrica de valoración de Pruebas Saber 2016 | Competencia científica | | | |
| Rúbrica de valoración de la gestión académica y Plan de mejoramiento | Gestión académica | | | |
| Protocolo de entrevista semiestructurada a docentes y estudiantes Sede A | Práctica docente | | | |

Fuente: Autoría propia.

En la tabla 3 se muestra la matriz propuesta para la triangulación entre métodos y técnicas de investigación aplicados.

En la fase de valoración se consolidó la información procesada para caracterizar el diseño de la propuesta curricular desde los ámbitos comunes tejidos con las categorías halladas en aspectos relevantes para el presente estudio, orbitando alrededor de la visión de la compe-

Resultados

Desde la óptica del procedimiento aplicado y triangulado por atlas ti 8.4 y la triangulación multimétodo que permitió consolidar la información y contribuir al logro del propósito central del trabajo investigativo, se identificó cuatro categorías y cinco subcategorías al contrastar la relación entre técnicas, instrumentos y estamentos. A continuación, en la tabla 4 se presenta el resumen de las categorías resultantes.

Tabla 4. *Categorías y subcategorías resultantes del proceso de triangulación*

| Técnica | Instrumento | Categoría | Subcategorías |
|---|---|------------------------|---|
| Análisis documental | Matriz de valoración de textos escritos plan de área. | Currículo | Coherencia del currículo Didáctica del aula Evaluación del aprendizaje Pertinencia del área. |
| Análisis cualitativo de resultados de pruebas | Matriz de valoración de pruebas saber noveno. | Competencia científica | Explicación de fenómenos Indagación de fenómenos Uso del conocimiento científico. |
| Análisis documental | Matriz de valoración de textos plan de mejoramiento | Plan de mejoramiento | Currículo Didáctica del aula Enfoque metodológico Estilo pedagógico Evaluación del aprendizaje Plan de estudios Uso de evaluaciones externas. |
| Entrevista semiestructurada | Entrevista semiestructurada docentes y estudiantes. | Praxis docente | Actitud hacia la ciencia Ambientes de aprendizaje Estilos de aprendizaje Evaluación del aprendizaje Planeación curricular Uso pedagógico de pruebas externas |

Fuente: Autoría propia.

En la tabla 4 se presenta la relación entre las categorías y subcategorías resultantes de la aplicación de atlas ti 8.4. y la matriz multimétodo.

La primera categoría resultante se relaciona con el **currículo**, entendido como el conjunto de metodologías, planes de estudio, didácticas, estrategias y enfoques de evaluación que guían el quehacer pedagógico de una institución educativa y orienta su proyecto educativo institucional. Al comparar esta categoría en relación con el análisis del plan de área y malla curricular de ciencias naturales, junto a las supra categorías halladas se determinó que la teoría y modelo pedagógico que se identificó en la fase de contextualización es el constructivista con un enfoque humanista,

sin embargo, en su estructura curricular desconoce los postulados de teóricos de referencia como Piaget, Ausubel o Vygotsky.

La estructuración de la malla curricular se concentra en los contenidos y los procesos de enseñabilidad, empleando términos como objetivos e indicadores de logro, desconociendo la caracterización de un currículo en un enfoque por competencias. La categoría de currículo no involucra la lógica de los ámbitos conceptuales para el desarrollo de la competencia científica, además subyace la cosmovisión de una evaluación memorística y mecanicista.

La segunda categoría involucra la **competencia científica**, más allá del desarrollo de habilidades en ciencias, categoría que emerge del análisis e interpretación cualitativa de los resultados de pruebas externas, como lo son Saber 9. La competencia científica arrojó un desarrollo débil, parcial y bajo en 25 estudiantes de 27 que presentaron la prueba base para el análisis, planteó las falencias en competencias científicas de la institución educativa objeto del presente estudio en cuanto a tipos de competencias como el uso del conocimiento científico e indagación de fenómenos. Describe las deficiencias de las competencias en términos de procesos de pensamiento y habilidades, como:

- Evaluar predicciones de fenómenos a partir de investigaciones.
- Análisis de información y manejo de conceptos propios de las ciencias.
- Evaluar observaciones reconociendo patrones de datos.
- Explicar fenómenos basados en datos y gráficas.
- Asociación de fenómenos naturales con conceptos propios de la ciencia.
- Predicción de fenómenos siguiendo patrones de regularidad.

A nivel comparativo sobre el nivel de apropiación de la competencia científica en el establecimiento educativo, sus resultados la ubicaron por debajo de otros establecimientos similares a nivel urbano o rural con igual índice socioeconómico.

La tercera categoría reúne los elementos del **Plan de mejoramiento** focalizados en la competencia científica y la ruta que toma la institución para su mejora. El plan de mejoramiento constituye el proceso de autoevaluación para reflexionar sobre los componentes y procesos de gestión que se han desarrollado en esta. Desde el Plan de mejoramiento y en general

de la gestión académica se determinó que, en cuanto a la formulación y metas de mejora, no se consideró la competencia científica como un carácter prioritario, teniendo en cuenta referentes de calidad como pruebas externas. Las metas de mejoramiento fueron formuladas a corto plazo y emplazadas en cronograma, objetivos y responsables; sin embargo, no tuvo en cuenta instrumentos claros y precisos para el seguimiento al plan de mejoramiento.

La cuarta categoría denominada **práctica docente** reúne el diseño, búsqueda, selección, aplicación y contextualización de los recursos didácticos, enfoques de evaluación, teoría pedagógica y ejecución curricular necesarios para la construcción de una propuesta curricular para la competencia científica y el área de ciencias naturales. La práctica docente evidenció un desfase teórico entre el macro y meso currículo del proyecto educativo institucional con el que se desarrolla en el aula, los docentes llevan a cabo su práctica acorde a los modelos y mallas curriculares estructurados.

La estrategia didáctica es propia de cada docente especialista en su campo disciplinar, propendiendo al desarrollo de contenidos y enseñanza. Para la mediación del saber científico no se desarrollan hilos conductores sólidos que atiendan los criterios de pertinencia, transversalidad, secuencialidad y complejidad necesarios para el aprendizaje.

En los indicadores y resultados de la entrevista aplicada a los educandos se indagó por sus percepciones sobre la evaluación y didáctica que usan los docentes. Una muestra significativa de educandos reconoció la necesidad de usar herramientas web 2.0 para el proceso de mediación de sus aprendizajes y a su vez, denotaron la importancia de incluir aspectos curriculares en el área de ciencias como laboratorios o uso de recursos tecnológicos. Manifestaron que se debe inculcar otros modos de evaluación más allá de lo escrito y talleres, y demandan participación en los procesos de autoevaluación del establecimiento educativo.

Por otro lado, los docentes entrevistados indicaron que desconocían parte de la estrategia de aula definida por la institución, algunos criterios de evaluación aplicados a los aprendizajes y la limitación en aspectos de formación para desarrollar un currículo de manera transversal para competencias básicas como la científica; manifestaron que pese a que todos los años se hacen modificaciones a las mallas curriculares en función de procesos de autoevaluación y pruebas Saber, estos no se socializan y orientan su práctica con textos disponibles como cartillas o libros de Santillana.

En términos generales, estudiantes y docentes manifestaron la necesidad de articular la competencia científica de manera coherente a la formulación teórica del currículo descrito en el Proyecto Educativo Institucional en cuanto a una práctica de aula con enfoque constructivista, una evaluación procesal y formativa, una didáctica que utilice herramientas de la web 2.0 para procesos de mediación entre la enseñanza y el aprendizaje, por último, la necesidad de replantear y resignificar la estructura curricular que concatene los aspectos descritos anteriormente.

Construcción de la propuesta: Concientic 1.0

La construcción de la propuesta curricular para el fortalecimiento de la competencia científica tuvo como punto de partida los hallazgos del proceso de triangulación y procesamiento de datos con el Atlas.ti, por ende, logró consolidarse bajo el nombre de Concientic 1.0. La sumatoria de las características de un currículo de ciencias naturales aglomeran una didáctica conjugada con una teoría pedagógica que permite comprender las vivencias, los ambientes y relaciones en el aula expresados a través de la práctica de aula, en pro, como he enunciado, del desarrollo de la competencia científica.

Por último, se encuentra el componente de evaluación que repercute desde las opciones

formativas, procesales y de resultados, en la conjugación de las opciones teóricas para el desarrollo de un currículo de ciencias naturales, derivada como es correcto, de la línea y proceso investigativo desarrollado hasta el momento. Para facilitarle al lector el alcance de la propuesta Concientic 1.0, su contribución al problema de investigación abordado y sus aplicaciones, este se encuentra disponible en <https://pedrazayerson3.wixsite.com/aulavirtualcolfrasis>.

La construcción de Concientic 1.0 giró en torno a la resignificación de la teoría pedagógica constructivista desde el Proyecto Educativo Institucional y su sustento teórico. A nivel teórico, los referentes constructivistas de la propuesta aportan circunstancias e ideas pertinentes, en tal caso, que como afirma Granja (2015), superan la definición elemental de constructivismo más allá de que cada educando construye su propio conocimiento, al elevar este enfoque como producto de la interacción entre docente y estudiante.

Se retomó la perspectiva de Piaget, Ausubel y Vygotsky, que incide cada uno con elementos conceptuales importantes, por ejemplo, Granja (2015) ha de confirmar que, dentro del constructivismo, la teoría de Piaget posibilita el desarrollo de procesos de pensamiento vitales según la edad biológica y cognoscitiva, que pretenden abordar procesos de pensamiento a partir de la modificación de las estructuras cognitivas, vitales, por ejemplo, para el desarrollo del pensamiento científico con habilidades, como: adquirir, elaborar, organizar y utilizar información, que hacen posible enfrentarse a las exigencias del medio, resolver problemas y tomar decisiones adecuadas.

La misma Granja (2015) señala que, desde Ausubel, se valora la apreciación y ponderación de los presaberes. Ausubel recalca la importancia de combinar procesos de pensamiento de la mano de la mediación del docente, tanto del pensamiento lógico como el afectivo, que favorecen el proceso de formación, y de manera coherente, se articula a la competencia científica.

Desde los aportes de Vygotsky, delimita la posibilidad de constituir aprendizajes, según la influencia del medio, desde la perspectiva del sujeto y sus posibilidades desde lo social, por ejemplo, si se relaciona con el carácter crítico de la ciencia, esta debe cumplir un papel en la solución de problemáticas sociales y de salud, desde el conocimiento del sujeto y la experiencia que adquiere como miembro de un grupo.

Desde el componente curricular de Concientic 1.0, se definieron los desempeños y contenidos por niveles que evidencien su complejidad e interrelación según el grado de escolaridad del sujeto, por ende, su secuenciación de manera lógica desde la lectura horizontal y vertical de la integración curricular. Concientic 1.0 asume el diseño curricular desde la visión de proceso, y no de la visión gradual de la escuela tradicional, entonces se tiene en cuenta todo el nivel de básica secundaria como un proceso.

Se planteó la existencia de cuatro hilos conductores que funcionan como eje de articulación y cohesión de las competencias por desarrollar, atendiendo los grados que conforman el nivel de básica secundaria. Como sugiere Zubiria (2014), los hilos conductores suponen la secuenciación de una malla curricular organizada y, sobre todo, que permite desarrollar un proceso de pensamiento, al final Zubiría afirma que:

Una buena organización curricular y didáctica, ante todo, son interestructurales, pues tanto el profesor como los alumnos desempeñan roles protagónicos, diferenciados y complementarios. Ni autoritariamente el profesor impone el conocimiento, ¡no puede hacerlo pues los alumnos poseen mente!, ni los estudiantes imponen sus caprichos pasajeros al curso (Zubiría, 2014, p.16).

El componente didáctico de Concientic retoma la irrupción de las herramientas Web 2.0 y el conectivismo, como una opción acorde a la ruta pedagógica y curricular descritas, el conectivismo expresa las conexiones que se pueden establecer entre la construcción del aprendizaje y el

uso de herramientas web 2.0, en su carácter de mediación. Siemens (2017) describe que el conectivismo permite que el educando se apropie y establezca las relaciones entre las actividades centradas en el aprendizaje y su intencionalidad formativa, es decir, permite que el educando construya lo que desea conocer (constructivismo), por su parte Morrás (2014) plantea que “el conectivismo pueda ser considerado como una teoría del aprendizaje; en todo caso constituiría una propuesta pedagógica acorde con las nuevas realidades derivadas de la web 2.0” (p. 40).

El componente evaluativo de Concientic 1.0 integra el empleo de una evaluación cualitativa, procesal y formativa desde el empleo de rúbricas de valoración de los educandos atenuando de manera coherente los otros componentes de Concientic 1.0. Los principios rectores del componente de la evaluación, según Castillo (2006), subyacen al principio de racionalidad, al entender la evaluación como un proceso encaminado en los aprendizajes y como se puede aprovechar la información que se recopila. El principio de responsabilidad responde a los ámbitos de compromiso y de formación, donde se busca mejorar la calidad de procesos, como el que permite desarrollar competencias científicas.

El principio de colegialidad se centra en determinar el proceso evaluativo en niveles precisos de pensamiento, progresivos y secuenciados que permitan tomar decisiones de intervención en los grados y niveles de escolaridad. Desde el principio de perfectibilidad se busca que los procesos evaluativos y en general, los educativos, mejoren constantemente según sus necesidades y contexto. Por último, uno de los principios importantes es el de coherencia, es decir, en la perspectiva de Rosales (como se citó en Granja, 2015, p.106) la evaluación es asumida como un instrumento de recopilación de información sobre los componentes y actividades de enseñanza, la interpretación de esta información y asumir las decisiones que mejoren el proceso educativo.



Conclusiones

La construcción de una propuesta curricular para el fortalecimiento de la competencia científica en estudiantes de básica secundaria de una institución pública y rural, asumida desde procesos de la gestión académica, representa la consolidación pedagógica, didáctica y evaluativa coherente, secuencial y debidamente urdida en el proceso investigativo, supera los imaginarios de las propuestas tradicionales en educación y la ciencia en la escuela. Consolidó de la mano de actores educativos, conformados por maestros, estudiantes y padres de familia, experiencias exitosas sobre el papel del currículo en los entornos escolares y de la formación en competencias científicas en el área de ciencias naturales.

De esta manera desde la concreción de la propuesta, se logró resignificar un currículo para la formación de competencias científicas, desde las necesidades contextuales y esfuerzos

permanentes de sus actores por una educación de calidad, se determinaron las opciones de formación pertinente y contextualizada, la estructuración de la competencia científica en los espacios de la práctica pedagógica, la inclusión de los diferentes estilos de aprendizaje, la reflexión de la acción pedagógica y los factores culturales que forjan la identidad de la escuela.

Desde el diseño y construcción de Concientic 1.0 se hizo efectivo una ruta metodológica para el inicio de procesos de mejoramiento que impacten en el diseño curricular y la caracterización del enfoque y lenguaje de las competencias, de esta manera se efectuaron modificaciones del plan de área de ciencias naturales, articulando documentos de política pública, como los estándares básicos de competencias, los derechos básicos de aprendizaje y matrices de referencia, sumado a hilos conductores, desempeños e indicadores de desempeño que dan cuenta del saber, saber hacer, saber ser y saber convivir. La generación de ámbitos conceptuales a partir de

las falencias en descriptores de la competencia científica mediante el uso pedagógico de pruebas externas, concretando así un documento de referencia para futuros estudios.

Concientic 1.0 funciona como un espacio donde las reflexiones que pueden realizar los maestros y estudiantes en sus interacciones de la mano de la praxis pedagógica hacen explícitas las relaciones y organización del currículo. El papel y uso pedagógico de los resultados de pruebas externas como referentes de calidad, para determinar un punto de partida entre las fortalezas y debilidades de un establecimiento educativo en términos de competencia, formular estrategias que convergen en cambios en el currículo e identificar el impacto de una competencia en términos de habilidades de pensamiento

Confirma que la formulación del plan de mejoramiento concatena la autoevaluación del proceso académico de una institución y sus esfuerzos al considerar la participación de los miembros de la comunidad educativa, las debilidades de la práctica docente, las visiones de la evaluación aplicada al aula de manera consensuada y, establecer objetivos a corto y mediano plazo sin dejar de lado las reflexiones constantes de los planes de estudio y la organización curricular, al entender el proceso de enseñanza-aprendizaje como un sistema dinámico que debe actualizarse permanentemente, especialmente con un liderazgo de los docentes y estudiantes de una comunidad.

Concientic 1.0 establece un marco común donde la fundamentación pedagógica y las teorías de aprendizaje que sostienen un currículo responden de manera coherente a una línea lógica y bien estructurada, entre el currículo (Proyecto Educativo Institucional) y el que se ejecuta en el aula de clases, evitando el desfase conceptual y práctico entre ambos, mediante el uso de una malla curricular secuenciada, compleja y en espiral, articulando el enfoque

de evaluación de manera procesal y formativa, ponderando el desarrollo de aprendizajes secuenciados y complejos más allá de los aspectos punitivos, sumativos y cuantitativos de los enfoques de evaluación.

La adopción de una ruta de evaluación cualitativa que describe las características de la competencia mediante la aplicación de instrumentos pertinentes, como pueden ser las listas de chequeo o el empleo de rúbricas de valoración, con criterios claros y definidos por consenso entre maestros y estudiantes.

La didáctica que se emplea en el aula por parte de los docentes ha de garantizar que se promueven aprendizajes científicos que resulten significativos a sus educandos, contribuyan a solucionar problemas del contexto, la salud y del medio ambiente. Uno de los atributos que puede suplir el interés de los educandos hacia la ciencia puede girar en torno a la aplicación de estrategias de enseñanza basada en la solución de problemas o el empleo de estrategias y herramientas de la web 2.0, sumado con modelos de educación digital, como el conectivista que contribuye a un desarrollo coherente del constructivismo y sus implicaciones en el aula.

En términos de dificultades, el presente estudio debió sortear las vicisitudes de la emergencia sanitaria producto de la covid-19 y trasladar parte de su ruta metodológica a la virtualidad y educación remota con mediación tecnológica, y, por otro lado, estimar a futuro el impacto que puede tener Concientic 1.0 en el nivel de apropiación de la competencia científica. Sin embargo, el trabajo investigativo consolidó el empleo de técnicas e instrumentos para aplicar a futuras investigaciones que persigan la línea curricular y el desarrollo de competencias en ciencias naturales desde las particularidades de cada contexto, que permitan a sus educandos el desarrollo de habilidades que como hoy y ante situaciones de adversidad pública, solucionen problemáticas a nivel local, regional o nacional.

Recomendaciones

Para la presente investigación se logró construir una propuesta curricular que abarcara una evaluación coherente con el constructivismo y su fundamentación pedagógica, empleando rúbricas de evaluación que plantean niveles de desempeño y sus atributos. El uso de una didáctica que articula la metodología constructivista y la teoría pedagógica conectivista de la mano de algunas herramientas web 2.0, expresa una organización curricular secuenciada y compleja, centrada en procesos de pensamiento involucrando la competencia científica. Todo ello es explícito en la construcción del espacio virtual Concientic 1.0, sin embargo, persisten algunas recomendaciones y mejoras que pueden realizarse a futuro.

Se sugiere hacer una estimación del impacto de la propuesta en un tiempo de tres años para identificar fortalezas y debilidades que permitan mejorar la aplicación del espacio virtual Concientic 1.0, a su vez, retroalimentar estos espacios a partir de los resultados de futuras pruebas externas que midan la competencia científica para la toma de decisiones pedagógicas y curriculares.

Se sugiere a futuro en tipos de investigaciones que tengan por objeto el currículo y mejoramiento de competencias, emplear técnicas de investigación como la observación no participante para contrastar de manera eficaz, la teoría del proyecto educativo institucional con la realidad educativa que aparece en la práctica docente, ya que en la presente investigación, esta no pudo aplicarse por el confinamiento obligatorio y la cancelación de clases presenciales ante la covid-19, lo cual habría enriquecido las fuentes de recopilación y análisis de la información.

Existe la posibilidad de que desde diferentes áreas las instituciones educativas decidan emplear estrategias de mejoramiento, por ello, esta investigación y sus resultados pueden funcionar como directrices para el diseño de modelos de

enseñanza que se fundamenten en el constructivismo y desarrolle de manera coherente el proceso educativo, vincular la gestión académica y reorientar el papel del currículo.

Existen elementos que no se consideraron en la proposición de la propuesta curricular: los factores multimodales, que como define Izquierdo (2007) inciden en la mejora constante y la innovación de la ciencia en el aula: las emociones de los educandos. Estas pueden determinarse a través de la transversalidad de las competencias ciudadanas y este ámbito puede originar nuevas líneas de investigación. La emocionalidad de un educando ayuda a que la ciencia avance cuando se eleva el espíritu científico y la capacidad de asombro por cada evento nuevo, por cada fenómeno científico que aún no se conoce. La enseñanza de las ciencias no es exclusiva de científicos, es también formar y preparar a la ciudadanía para los futuros retos en materia ambiental, social y de salud pública.

Referencias

- Álvarez, C., & Sierra, V. (1995). Metodología de la investigación científica. *Santiago de Cuba: Universidad de Oriente.*
- Álvarez-Gayou, J. L. (2003). Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología.
- Aristizabal, M., Calvache, L., Castro, G., Fernández, A., Lozada, L., Mejía, M., & Zúñiga, J. (2005). Aproximación crítica al concepto de currículo. *Revista IeRed: Revista Electrónica de la Red de Investigación Educativa [en línea]*, 1(2).
- Bernstein, B., & Díaz, M. (1985). Hacia una teoría del discurso pedagógico. *Revista colombiana de educación*, (15).
- Bobbit, F. (1924). Basic principles of curriculum and instruction.
- Bybee, R. W. (1994). Research on goals for the science curriculum. *Handbook of research on science teaching and learning*, 357-387.
- Cabrera, F. C. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *theoria*, 14(1), 61-71.
- Cañas, A. (2014). La competencia Científica. En *Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico* (1.ª ed., vVol. 3, pp. 30--49). Difusora Larousse - Alianza Editorial.
- Castillo, R. Q. (2006). Evaluación del aprendizaje en la educación a distancia. *Revista de Educación a Distancia (RED)*.
- Coll, C., & Martín, E. (2006). *Vigencia del debate curricular: aprendizajes básicos, competencias y estándares*. Ciudad de México, México: Secretaría de Educación Pública.

- Correa, S. (1999). La integración docencia-investigación en la universidad: ¿Ilusión del discurso o acción posible?. *Educación física y deporte*, 20(2), 5-15.
- de Zubiría Samper, J. (2013). *¿Cómo diseñar un currículo por competencias?: Fundamentos, lineamientos y estrategias*. Coop. Editorial Magisterio.
- Elliot, J. (1991). *Action research for educational change*. McGraw-Hill Education (UK).
- Furio, C., & Vilches, A. (1997). La dimensión afectiva del aprendizaje de las ciencias: actitudes hacia las ciencias y relaciones ciencia, tecnología y sociedad. *La Enseñanza-Aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza en la Educación Secundaria*.
- Gordillo, J. J. T., & Rodríguez, V. H. P. (2010). La rúbrica como instrumento pedagógico para la tutorización y evaluación de los aprendizajes en el foro online en educación superior. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (36), 141-149.
- Granja, D. O. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia*, (19), 93-110.
- Hernández, C. (2005). ¿Qué son las competencias científicas. *Foro Educativo Nacional*, 1-30.
- Herrera Rodríguez, J. I., Guevara Fernández, G. E., & Munster de la Rosa, H. (2015). Los diseños y estrategias para los estudios cualitativos. Un acercamiento teórico-metodológico. *Gaceta Médica Espirituana*, 17(2), 120-134.
- Hodson, D. (1992). In search of a meaningful relationship: an exploration of some issues relating to integration in science and science education. *International Journal of science education*, 14(5), 541-562.
- Hodson, D. (1993). Re-thinking old ways: Towards a more critical approach to practical work in school science.
- lafrancesco, G. (2004). *Currículo y plan de estudios*. COOP. EDITORIAL MAGISTERIO.
- Ibarrola, M., & Glazman, R. (1978). Determinación de objetivos generales. *Diseño de planes de estudio. México, CISE-UNAM*, 124-157.
- Izquierdo Aymerich, M. (2007). Enseñar Ciencias: una nueva ciencia. *Enseñanza de las ciencias sociales*.
- MEN, M. D. (2004). Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales. *Santa Fe de Bogotá*.
- MEN, M. D. (2004). Formar en ciencias, el desafío. *Lo que necesitamos saber y saber hacer. Estándares básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales*.
- Para el Mejoramiento Institucional, G. (2008). De la autoevaluación al Plan de Mejoramiento. *MEN N 34*, (pág. 8-147).
- Sobrino Morrás, Á. (2014). Aportaciones del conectivismo como modelo pedagógico post-constructivista. *Propuesta educativa*, (42), 39-48.
- Vilches Peña, A., Solbes Matarredona, J., & Gil Pérez, D. (2004). Alfabetización científica para todos contra ciencia para futuros científicos. *Alambique: didáctica de las ciencias experimentales*.
- Sabariego, J. (2006). Alfabetización científica. In *I Congreso Iberoamericano deficiencia, tecnología, sociedad e innovación. Revista Iberoamericana de educación* (pp. 8-2).
- Sampieri, R. H. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill México.
- Santomé, J. T. (1991). *El currículum oculto*. Ediciones Morata.
- Saylor, J. G., & Alexander, W. M. (1974). *Planning curriculum for schools*. Holt McDougal.
- Siemens, G. (2017). Connectivism. *Foundations of learning and instructional design technology*.
- Yoshina, J. M., & Harada, V. H. (2007). Involving Students in Learning Through Rubrics. *Library Media Connection*, 25(5), 10-14.
- Chablé, G. V., & Delgado, L. T. (2010). Modelos para el diseño curricular. *Pampedia*, 6, 55-65.
- Hernández Sampieri, R. (2005). *Fundamentos de metodología de la investigación* (No. 001.8 H431f Ej. 022321 1). McGraw-Hill,.
- Vilches Peña, A., Solbes Matarredona, J., & Gil Pérez, D. (2004). Alfabetización científica para todos contra ciencia para futuros científicos. *Alambique: didáctica de las ciencias experimentales*.