

DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN CIENCIAS NATURALES DE ESTUDIANTES A TRAVÉS DEL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA.

DEVELOPMENT OF COMPETENCES IN NATURAL SCIENCES OF STUDENTS THROUGH THE DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A DIDACTIC UNIT.

Jackeline González Graciano ¹

Gladys Patricia Maya Quintero ²

Sergio Andrés Castaño Cano ³

Resumen

El proyecto de investigación se presenta como una propuesta basada en las ciencias naturales, como un área que busca desarrollar en el estudiante la curiosidad, el pensamiento crítico y la exploración unida a la capacidad de observación de su entorno. Como estrategia metodológica y pedagógica se ahondó en temas importantes y llamativos para los estudiantes pretendiendo un acercamiento a la ciencia e intentando que asumieran un rol científico para abordar temas de su interés; lo que posibilitó que tanto estudiantes como docentes, se acercaran al conocimiento de una forma diferente a las metodologías tradicionales, para enfrentarse a proyectos de investigación. Con el objetivo de fortalecer las competencias en ciencias naturales a partir del diseño e implementación de una unidad didáctica sobre el desarrollo de habilidades, conocimientos y actitudes científicas, se logra que los estudiantes reflexionen y actúen en las diferentes situaciones en las que se puedan ver inmersos en el futuro. Este tipo de estrategias rompieron paradigmas en cuanto a los roles, tanto del docente como del estudiante en el aula.

Palabras clave: aprendizaje, competencias científicas, enseñanza, investigación, unidad didáctica.

Abstract

The research project is presented as a proposal based on natural sciences, as an area that seeks to develop curiosity, critical thinking and exploration linked to the

¹ Institución Educativa Comercial Antonio Roldán Betancur. jackie-0217@hotmail.com

² Institución Educativa Comercial Antonio Roldán Betancur. gladys.maya21@gmail.com

³ Universidad de Antioquia. chechoudea@gmail.com



ability to observe environment on students. As a methodological and pedagogical strategy, it was delved into important and striking topics for the students, pretending to have an approach to science and trying to make them assume a scientific role to encompass topics of their interest; which enabled both students and teachers to approach knowledge in a different way than traditional methodologies, to face research projects. With the objective of strengthening the competences in natural sciences from the design and implementation of a didactic unit on the development of skills, knowledge and scientific attitudes, it is achieved that students reflect and act in different situations in which they can see themselves immersed in the future. This type of strategies broke paradigms as to the roles of both the teacher and the student in the classroom.

Keywords: Learning, scientific competences, teaching, research, didactic units.

Introducción

El trabajo de investigación realizado en la I. E. C. Antonio Roldán del municipio de Bello, con un grupo de noveno grado, conformado por 31 estudiantes, todas de sexo femenino y con edades que oscilan entre los 13 y 16 años, de estratos socioeconómicos entre el 1 al 3, que conviven en un espacio permeado por el microtráfico y las bandas delincuenciales, ya que se encuentra ubicada en una zona vulnerable del municipio; las familias numerosas y en algunos casos con bajos ingresos económicos y pocas oportunidades académicas que, dificultan el acompañamiento escolar y la proyección a futuro. Se buscó intervenir las prácticas educativas desde las ciencias naturales con miras a aplicar la propuesta didáctica “Como Científico” cuyo objetivo fue fortalecer las competencias en ciencias naturales, para lo cual se diseñó e implementó la unidad didáctica que se desarrolló con el grupo seleccionado con quienes se trabajó desde el año 2017 y se terminó el primer periodo de 2018, mientras cursaban el grado décimo. El trabajo comienza con un diagnóstico poblacional que permite caracterizar el grupo y su percepción sobre las ciencias naturales, así como los resultados que se tienen de las pruebas externas aplicadas por el estado y que ponen por debajo de la media el desempeño de los estudiantes de la institución y se evidencian en el Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE) de años anteriores y que de acuerdo al análisis y reflexiones frente a los resultados obtenidos se hace necesario la revisión exhaustiva de las prácticas de enseñanza, específicamente en el área de ciencias naturales por ser un área que involucra diferentes



habilidades de pensamiento y actitudes científicas inherentes al quehacer de los estudiantes; y que dejan en vilo el quehacer del docente; es por esto que conociéndose que los resultados de los estudiantes no son los mejores, y que el contexto en el cual se encuentran, demanda el desarrollo de competencias que les permita no sólo comprender el mundo, sino resolver las problemáticas que éste les plantea y en búsqueda de diferentes metodologías que innoven los procesos regulares en el aula; se generaron escenarios de aprendizaje que favorecieron el desarrollo de las potencialidades de los adolescentes teniendo en cuenta las particularidades del contexto escolar actual ; insumos que facilitaron la construcción de la propuesta investigativa, la cual se fortaleció desde la teoría constructivista sustentadas en las posturas de Jean Piaget y Lev Vigotski que ponen al educando en el centro del proceso de aprendizaje elementos importantes y significativos que sirvieron para su realización.



Dentro de la propuesta se plantearon actividades dirigidas por las docentes investigadoras, otras por entes externos como el grupo de Eliminar el Dengue, hoy (World Mosquito Program) y el SIATA (Sistema de Alerta Temprana del Valle de Aburrá); mientras que, en otras, el trabajo se desarrolló por los grupos de investigación conformados por las estudiantes. Es de resaltar que actualmente, algunas estudiantes participan activamente en un semillero de investigación orientado por SIATA, avanzando en la propuesta investigativa inicial y fortaleciendo las competencias en ciencias.

Para fortalecer estas competencias se tomaron como referente cinco categorías, en primer lugar las competencias (Hernández, C. A. 2005) las cuales son permeadas por la enseñanza (Harlen, 1998), la didáctica (Caballero & Molina, 2007), los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) (Caballero & Molina, 2007), el aprendizaje basado en problemas (ABP) (Barrows1986) y los estándares del Ministerio de Educación Nacional (Minedu 2016); teniendo en cuenta la relación entre ellas desde el área y ajustándose a la nueva metodología propuestas en la unidad didáctica.

Metodología

La didáctica de la enseñanza de las ciencias naturales, se debe fortalecer desde procesos investigativos que infieran en la capacidad de despertar la curiosidad, la indagación y formulación de preguntas en los estudiantes, para fomentar una

aproximación cultural a la ciencia y tecnologías propuestas desde los contextos educativos. Es así como se planteó una metodología con enfoque cualitativo, articulada significativamente a la unidad didáctica “Como Científico”, como herramienta que permitió mejorar y organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, favoreciendo el quehacer de las docentes que la aplicaron, teniendo en cuenta las necesidades de las estudiantes, el contexto en cumplimiento a los DBA y los estándares propuestos por el MEN; buscando así, mejorar su desempeño y en concordancia al objetivo de la investigación.

Teniendo en cuenta que las competencias en ciencias naturales son diversas, para esta investigación se tomó como referentes la *Observación*, entendiendo ésta como un proceso en el que los estudiantes se acercan al mundo que les rodea para cuestionarlo, para iniciar el camino de la indagación, reconociendo fenómenos y describiéndolos; la *Indagación*, que involucra la capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuestas a esas preguntas, y la *Experimentación*, entendida como las acciones que realizan los estudiantes para contrastar la teoría con los procesos controlados en un espacio llamado *laboratorio*, (Mallas de aprendizaje, MEN. 2016). Además, de componentes propios de las ciencias naturales como lo son el conocimiento, la habilidad y la actitud.

La unidad didáctica se articuló al ciclo de aprendizaje propuesto por Jorba y Sanmartí (1996), en concordancia con tres (3) fases: 1. Planeación, en la que se hace el diagnóstico poblacional y se diseñan los instrumentos; 2. Ejecución en el que se ponen en marcha los instrumentos y las actividades según el modelo de aprendizaje de Jorba y Sanmartí, 3. Evaluación y Retroalimentación durante todo el proceso investigativo que comprendió la comparación de los resultados académicos del primer y último periodo de las estudiantes, el contraste de los instrumentos implementados, la tabulación de la información presentada en gráficas comparativas; el contraste de dos trabajos, el primero que consistió en definir un problema, una hipótesis y un posible proceso de experimentación de un fenómeno simple; y el otro en la misma línea, que da cuenta de un anteproyecto de investigación que consta de un anteproyecto de investigación más elaborado compuesto por un título, la pregunta problematizadora, la hipótesis, los objetivos, la justificación, el marco teórico y los instrumentos de recolección de información.



Por su parte, en el Ciclo de Aprendizaje (Sanmartí & Jorba, 2014) plantean que una unidad didáctica debe estar compuesta con cuatro diferentes tipos de actividades con propósitos específicos a saber:

- * Las actividades de exploración o explicitación inicial, orientadas al diagnóstico de los saberes previos.
- * Las actividades de introducción de los nuevos conocimientos, las que se desarrollan aprovechando el interés suscitado con las actividades de exploración.
- * Las actividades de estructuración y síntesis de los nuevos conocimientos, que usan como insumos y que permiten la construcción del conocimiento y la interacción entre pares y de ellos con el docente a través de estrategias más complejas.
- *Y finalmente las actividades de aplicación, que son las que permitieron que, el estudiante pueda llevar a la práctica en situaciones reales, la construcción teórica que se alcanzó. Y es aquí donde se pone a prueba las competencias que se van fortaleciendo.

A continuación, se presenta un cuadro que muestra cómo se organizaron las sesiones de acuerdo con cada fase del ciclo de aprendizaje de Jorba y Sanmartí, y en cada sesión aparece la relación del tipo de actividad que se propuso.



Tabla 1. Unidad Didáctica “Como Científicos.” *Elaboración propia*

SESIONES	ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD	PREGUNTAS	IDEAS CLAVE	RECURSOS
1	Exploro mis sentidos	De Exploración	¿Los sentidos son herramientas que me acercan a la realidad? ¿Cómo los puedo agudizar para que me den más información de mi entorno?	Tener conciencia de lo que puedo hacer con mis sentidos, y usar el adecuado cuando quiero investigar facilita el proceso de hacer ciencia, de ser como científico. La vista es el sentido en el que más confiamos y dejamos de lado muchas veces la información que nos dan los otros sentidos.	Objetos variados (recipientes con sustancias con olor, objetos sólidos con diferentes texturas, líquidos, perfumes), audios, Imágenes, antifaces, papel, lápices.
2	Construyendo Conceptos Científicos	De exploración.	¿Cuál es la esencia de la ciencia? ¿Puedo ser un científico? ¿Se lo que hacen los científicos?	La ciencia es divertida y hacer ciencia también.	Fichas, Imágenes, Papel bond, Cinta, Tablero.
3	Veó, veó y me acerco al método científico	De Exploración	Para hacer ciencia hay un método ¿sabes cuál es? El método científico	El método científico: es el proceso que realizan los científicos/investigadores con el fin de comprobar sus teorías, para ello necesitan cumplir con unos pasos que podrás comprender a partir de unos videos que presentan de manera ilustrada y sencilla en qué consiste el método.	Videos educativos, tablero, marcadores, papel
4	Ceniciencia y la Banda de Moebius	De Introducción de nuevos conocimientos.	Para hacer ciencia hay un método ¿sabes cuál es? El método científico	El método científico: es el proceso que realizan los científicos/investigadores con el fin de comprobar sus teorías, para ello necesitan cumplir con unos pasos que podrás comprender con la visualización de algunos videos. Los videos presentan de manera ilustrada y sencilla en que	Trozos de papel, cinta, talleres en formato digital, video beam, cuadernos





				consiste el método	
5	Un paso a la formulación con el Método Científico	De Introducción de nuevos conocimientos.	Para hacer ciencia hay un método ¿sabes cuál es? El método científico	El método científico: es el proceso que realizan los científicos/investigadores con el fin de comprobar sus teorías, es así como esta vez se realizará el ejercicio de plantear una estructura sencilla de investigación a fenómenos simples que nos inquietan.	Hojas de cuaderno, lapiceros.
6	La caja misteriosa y el juego de las 20 preguntas.	De Introducción de nuevos conocimientos.	¿Cómo hacer preguntas claves sin agotar las oportunidades? ¿Formulo adecuadamente mis preguntas?	Los individuos hacemos preguntas cuando tenemos dudas sobre algo, en la investigación elaborar preguntas integra la curiosidad y la necesidad de resolver todo aquello que me inquieta para así llegar a una respuesta o a una conclusión.	Una caja de cartón decorada, objetos pequeños y comunes (Marcador, tijeras, figura del pesebre, entre otros), Tablero y marcador
7	Wolbiamigos (Proyecto U de A)	De Estructuración y Síntesis	¿Cómo puedo participar de un proyecto externo desde el colegio, que me permita mejorar mis competencias y servir a mi comunidad?, ¿Estoy en capacidad de asumir un proceso práctico donde puedo investigar?	El proyecto Wolbiamigos de la Universidad de Antioquia trajo una propuesta de trabajo investigativo sobre la wolbachia y su importancia como método de control de enfermedades. Esta parte se explicará más adelante en el desarrollo de la UD.	Equipo de trabajo U de A, Cartilla, lupas, Wolbicasas, videos, agua, proteínas, huevos tratados con wolbachia.
8	Un día en el Laboratorio	De aplicación	¿Cómo investigar con un niño de segundo grado en el laboratorio?	El laboratorio es un espacio para hacer ciencia con los pequeños científicos, a su lado, se ponen en juego las competencias científicas que he logrado fortalecer en el tiempo en el cual he participado en la estrategia "Cómo Científico".	Guía de laboratorio, Aula Integral de Investigación, lupa, microscopio, azul de metileno, muestra de sangre, cubreobjetos y portaobjetos, agua, cuadernos, colores y lápices, muestras que los niños recogen para llevar al microscopio, batas de laboratorio

9 y 10	Mi primera propuesta de investigación. (Formulo un anteproyecto de investigación sobre un tema de mi interés)	De Ejecución	¿Soy un investigador? ¿Cómo se formula un proyecto que me lleve a hacer investigación?	Después de un gran recorrido en la propuesta de investigación, se espera que las estudiantes puedan diseñar su propia propuesta de investigación siguiendo cada uno de los pasos del método científico.	Instrumento de recolección de información. Este instrumento se estructura en lo que se conoce como bitácora de investigación
--------	---	--------------	---	---	--

Resultados

El análisis de los resultados obtenidos se enmarca en la comparación del pre-test (prueba diagnóstica) y el post-test, además de la revisión de las categorías establecidas y las reflexiones en torno a las actividades propuestas en el ciclo de aprendizaje de la Unidad Didáctica. Se considera igualmente que estas categorías no son excluyentes y que los estudiantes pueden enmarcarse en una o varias de ellas.

De acuerdo a los resultados que muestra el post-test, comparado con el pre-test, hay unos cambios significativos que suponen el alcance de una de las intencionalidades de este proyecto, en este sentido se presentan las siguientes reflexiones:

Las estudiantes, luego de la implementación de la unidad didáctica, mejoran su actitud frente al aprendizaje de las ciencias en relación a los temas o contenidos científicos; su interés por desarrollar experimentos en clase se mantiene alto, la motivación frente a las clases de ciencias aumenta notoriamente comparado con los resultados arrojados en el pre-test.

El interés de las estudiantes por participar en actividades de desarrollo científico en la institución aumenta y prevalece una actitud positiva frente al interés por el desarrollo de temas en el marco de las problemáticas socio ambientalmente relevantes.

La percepción positiva sobre el maestro de ciencias se mantiene, la mayoría de las estudiantes conciben al maestro como un ser que motiva, que usa diferentes



estrategias para la enseñanza de las ciencias, y que plantea propuestas creativas y de gran impacto. Se mantiene la percepción del maestro como un promotor del diálogo en el aula y como creador de espacios para la reflexión.

La relación de las estudiantes con el entorno: familia, comunidad y escuela, frente al desarrollo de competencias en ciencias, muestra una leve mejoría. Vincular el contexto en el que habita el estudiante con sus procesos de formación es hoy un reto, se deben por tanto seguir desarrollando propuestas como estas que permitan que las estudiantes articulen a sus procesos de formación actividades en contexto.

Finalmente hay que considerar que las actividades propuestas en el ciclo de aprendizaje contenido en la unidad didáctica permitieron que al final del proceso, las estudiantes cambiaran la percepción y actitud frente a las ciencias naturales, los profesores de ciencias y el entorno, un cambio que supone el fortalecimiento de competencias en ciencias naturales desde el desarrollo de actitudes, conocimientos y habilidades científicas.

La siguiente tabla contiene las competencias en ciencias naturales las cuales se fortalecieron durante la aplicación de la unidad didáctica, dejando ver el indicador, los alcances y/o resultados después del análisis realizado a cada categoría como elementos fundamentales para el cumplimiento del objetivo de la investigación.

Tabla 2: Categorías de Análisis. (*indicador-resultados*)

CATEGORÍAS	INDICADOR	ALCANCE - RESULTADOS	EVIDENCIA
Observar	Los estudiantes realizan acciones para el reconocimiento de los fenómenos a estudiar, describen, relacionan e infieren sobre las características del objeto de estudio.	Se pudo observar que la mayoría de los estudiantes alcanzaron niveles de reconocimiento de los fenómenos sobre las características de los objetos de estudios.	1. Durante el Desarrollo de la UD. Sesiones 2, 3 y 7. Estas se pueden leer en el apartado 5.4.3 "reflexiones en torno al desarrollo de la unidad didáctica". 2. Guías de Observación – contenidas en el apartado 5.4.4 reflexiones en torno a la guía de observación y al diario de campo. 3. Prueba de conocimientos sobre investigación
Indagar	Los estudiantes formulan preguntas a la luz de las evidencias. Proponen rutas para contrastar los conceptos con las evidencias y comprobar las hipótesis	Se pudo observar que los estudiantes se contrastaron los conceptos con las evidencias y comprobaron hipótesis	1. Durante el desarrollo de la UD, Sesiones 1, 2, 3, 4, 6 y en la 7.1. Estas competencias se pueden evidenciar en el apartado 5.4.3. "reflexiones en torno al desarrollo de la unidad didáctica". 2. Guías de Observación – contenidas en el apartado 5.4.4 reflexiones en torno a la guía de observación y al diario de campo. 3. Prueba de conocimientos sobre



			investigación
Experimentar	Los estudiantes diseñan rutas de experimentación adecuadas para corroborar las hipótesis	Se pudo evidenciar que los estudiantes establecieron y diseñaron rutas de experimentación viables para corroborar hipótesis.	1. Durante el desarrollo de la UD, Sesiones 4, 5 7 y 8. Este desarrollo de competencias en experimentación se puede evidenciar en el apartado 5.4.3. "reflexiones en torno al desarrollo de la unidad didáctica" 2. Guías de Observación – contenidas en el apartado 5.4.4 reflexiones en torno a la guía de observación y al diario de campo. 3. Prueba de conocimientos sobre investigación
Desarrollo de competencias en Ciencias Naturales	Los estudiantes muestran la adquisición del conocimiento, el uso y la explicación del mismo y además proponen soluciones a problemas de la vida asociados a las ciencias naturales.	Los estudiantes desarrollaron competencias referidas a la adquisición, uso y explicación del conocimiento y demostraron competencias en resolución de problemas de la vida asociados a las ciencias naturales.	1. Durante el desarrollo de la UD, Sesiones 7, 8, 9 y 10. Este desarrollo de competencias se puede evidenciar en el apartado 5.4.3. "reflexiones en torno al desarrollo de la unidad didáctica". 2. Guías de Observación – contenidas en el apartado 5.4.4 reflexiones en torno a la guía de observación y al diario de campo. 3. Resultados obtenidos en el pre-test y en el post-test. Estos resultados y las reflexiones se pueden ver en el apartado 5.4.1 "reflexiones en torno al pre-test y 5.4.2. reflexiones en torno al post-test." 4. Prueba de conocimientos sobre investigación



Conclusiones

Es pertinente para las instituciones educativas vincular en sus procesos de formación la investigación. Los procesos de fortalecimiento de competencias en ciencias naturales no pueden quedarse en el hecho de formar en contenidos solamente, las habilidades y las actitudes deben permear todos los procesos en el aula. La indagación, la observación y la experimentación son fundamentales en los procesos de desarrollo de habilidades en ciencias naturales, por lo que se hace necesario, introducirlas en las estructuras curriculares institucionales.

Es importante que este tipo de propuestas se realicen desde años escolares inferiores, en los cuales el interés, la motivación y la curiosidad son elementos inherentes a los niños, de ahí que el quehacer en ciencias sea una experiencia

que se disfrute y permita el desarrollo de aprendizajes significativos, es así como como algunos de los estudiantes que participaron en esta propuesta, hoy hacen parte de un semillero de investigación sobre calidad del aire en la zona de influencia de la institución educativa, el cual es liderado por SIATA cuyo enfoque es la relación de las enfermedades y la calidad del aire del sector usando dos instrumentos que miden calidad el aire, temperatura, humedad y pluviometría.

En términos generales se fortalecieron las competencias en ciencias naturales, cada una de las actividades propuestas en la unidad didáctica evidenciaron no solamente la participación de los estudiantes, sino la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes científicas, las cuales se pusieron en acción para la consecución de los objetivos, lo cual permitió consolidar una línea base que fortaleció el diagnóstico y permitió proponer actividades pertinentes y coherentes con sus necesidades.

Finalmente, se pudo establecer la evaluación formativa, como un elemento dinamizador permanente para la formación en ciencias naturales, permitió generar otras estrategias de evaluación, que trascendieron las pruebas hegemónicas de papel y lápiz, para consolidar procesos vinculantes, en los cuales se pudieron vivir momentos de reflexión en torno a procedimientos claves como la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación.

Bibliografía

- Barriga, F., & Hernández Rojas, G. (1999). Constructivismo y Aprendizaje Significativo. En F. Barriga Arceo, & G. Hernández Rojas, *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo: Una Interpretación Constructivista* (Segunda Edición ed., págs. 23-61). México DF.: Hill, McGraw. Recuperado en el mes de abril de 2017, de <http://mapas.eafit.edu.co/rid=1K28441NZ-1W3H2N9-19H/Estrategias%20docentes%20para-un-aprendizaje-significativo.pdf>
- Betancur, I. E. (2016). *Proyecto Educativo Institucional (PEI)*. Bello.
- Betancur, I. E. (2017). Plan de Área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bello.
- Camaño, A., Cañal, P., De Pro, A., Piedinaci, E. (2012). 11 ideas Clave, El desarrollo de la competencia científica. Barcelona.



Castaño-Cano, S. A., Nader Sánchez, E., Gómez Yopez, R. L., & Restrepo Castaño, N. M. (2016). *Guía Metodológica para la construcción, actualización e implementación del Proyecto Educativo Institucional-PEI*. Medellín: Alcaldía de Medellín.

Castro, A. y Ramírez, R. (2013). Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas (páginas 32,35) *Amazonía investiga*. Revista facultad de educación. Recuperado de: <http://www.udla.edu.co/revistas/index.php/amazonia-investiga/article/view/31>

Coronado, M., Arteta Vargas, J. Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. Zona Próxima 2015. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85344718009> ISSN 1657-2416

Chona, G., Arteta J., Fonseca, G., Ibáñez, X., Martínez, S., Pedraza, M., & Gutiérrez, M. (2006) ¿Qué competencias científicas desarrollamos en el aula? Revista TEΔ Tecné, Episteme y Didaxis, (20), 62-79. Disponible en <http://dx.doi.org/10.17227/ted.num20-1061>

Harlen, W. (1998). *Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*. Madrid: Ediciones Morata.

Hernández, C. A. ¿Qué son las competencias científicas? (2005) págs 1-30. Recuperado en septiembre de 2017. Disponible en http://www.esap.edu.co/esap/hermesoft/portal/home_1/rec/arc_10184.pdf

Jorba, J., & Sanmartí, N. (1996). Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua: Propuestas didácticas para las áreas de Ciencias de la Naturaleza y Matemáticas. Ministerio de Educación.

Manassero, M. A. y Vázquez, A. (2001). Instrumentos y métodos para la evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia, la tecnología y la sociedad. Red de Información Educativa, 20(1), 15-27. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=243476>

Mares, C. Guevara, B. Rueda, P. Rivas, G y Rocha, L. (2204) Análisis de las interacciones maestra alumnos durante la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Mexicana de investigación educativa*. Vol. 9 (P. 728) recuperado de: <http://www.redalyc.org/html/140/14002209/>

Ministerio de Educación Nacional. (2016). DBA Ciencias Naturales. *Colombia Aprende*, 1. (M. d. Nacional, Editor) Recuperado el 15 de junio de 2017, de http://escuelasqueaprenden.org/imagesup/DBA_C.Naturales.pdf



Ministerio de Educación Nacional. (2016). Mallas de Aprendizaje para el área de Ciencias Naturales. Colombiaaprende. Recuperado el 2 de junio de 2018, de <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/node/89839>

Ministerio de Educación Nacional. (2018). Lineamientos Curriculares. Obtenido de <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-80860.html>

Morales, P., & Landa, V. (2004). Aprendizaje Basado en Problemas. *Theroria*, 145-157. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/299/29901314/>

Tovar-Gálvez J.C. Modelo metacognitivo como integrador de estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje de las ciencias, y su relación con las competencias. *Revista Iberoamericana de Educación* 46 (7), 1-9. Recuperado de <https://rieoei.org/RIE/article/view/1916>

Vizcarro, C., & Juárez, E. (Sin año). ¿Qué es y cómo funciona el Aprendizaje Basado en Problemas? En *La metodología del aprendizaje basado en problemas* (p. 281). Barcelona. Recuperado de http://www.ub.edu/dikasteia/LIBRO_MURCIA.pdf

Weissman, H. (Comp) 1993. Didáctica de las ciencias naturales: aportes y reflexiones /. Buenos Aires, AR: Paidós. . 292 p. Edición; 1a ed. ISBN 950-12-2113-X.

