

LA METODOLOGÍA ABP (APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS) COMO ESTRATEGIA PARA ABORDAR EL TEMA DE LAS CATEGORÍAS TAXONÓMICAS DE LOS SERES VIVOS A PARTIR DEL CONOCIMIENTO GENERAL DE LAS ARAÑAS (ORDEN ARANAE).

Guillermo Alfonso Mora Buitrago

METODOLOGÍA ABP (APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS) COMO ESTRATEGIA PARA ABORDAR EL TEMA DE LAS CATEGORÍAS TAXONÓMICAS DE LOS SERES VIVOS A PARTIR DEL CONOCIMIENTO GENERAL DE LAS ARAÑAS (ORDEN ARANAE).

ABP METHODOLOGY (PROBLEM BASED LEARNING) AS A STRATEGY TO ADDRESS THE THEME OF THE TAXONOMIC CATEGORIES OF LIVING BEINGS FROM THE GENERAL KNOWLEDGE OF SPIDERS (ORDER ARANAE)

Guillermo Alfonso Mora Buitrago

gamorab@correo.udistrital.edu.co

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

RESUMEN

El presente trabajo de investigación surge de la inquietud del autor en torno a la posibilidad de facilitar los procesos de comprensión del tema de la taxonomía de los seres vivos en los estudiantes del grado noveno del colegio Carlo Federici IED de la localidad de Fontibón y buscando estrategias de enseñanza que permitieran fortalecer el perfil del estudiante de la institución, establecido dentro del aprendizaje significativo.

El estudio está enmarcado dentro de la investigación cualitativa y pretende, ante todo, hacer una interpretación categorial sobre las valoraciones, descripciones y registros de datos de los actores involucrados en el proyecto (grupos de estudiantes y docente tutor), respecto de los alcances de la metodología ABP (Aprendizaje basado en Problemas) para

contribuir en la comprensión del tema de las categorías taxonómicas de los seres vivos, utilizando como objeto de estudio a las arañas (Orden Aranae).

Palabras clave: ABP (Aprendizaje Basado en Problemas), Las arañas (orden Aranae), Categorías taxonómicas de los seres vivos, aprendizaje significativo.

ABSTRACT

This research work arises from the author's concern about the possibility of facilitating the processes of understanding of the living beings, taxonomy in the ninth grade students of the Carlo Federici IED school in the town of Fontibón, and looking for teaching strategies that would strengthen the student's profile of the institution and which / that are established in meaningful learning.

The study is framed within qualitative research and aims, above all, to make a categorical interpretation of the evaluations, descriptions and data records of the actors involved in the project (groups of students and teacher tutor), regarding the scope of the Problem Based Learning (PBL) methodology to contribute to the understanding of the taxonomic categories of living things through the use of spiders (Order Aranae) as an object of study.

Keywords: PBL (Problem Based Learning), Spiders (Aranae order), Taxonomic categories of living things, significant learning.

INTRODUCCIÓN

Durante los años de experiencia como docente en el área de las ciencias naturales y más específicamente con los estudiantes del grado noveno, cuando se aborda sistemáticamente el tema de las categorías taxonómicas en la clasificación de los seres vivos, con regularidad, se evidencian dificultades en la comprensión real de los contenidos, pues el alumno no encuentra relación directa entre los distintos nombres científicos asignados a los individuos, con las características morfológicas y funcionales que se tienen en cuenta para agruparlos, desconociendo los mecanismos que permiten la organización de todos los organismos para su identificación y estudio. Para facilitar los procesos de aprendizaje en

este caso, es necesario enfrentar a los alumnos a un proceso vivencial de reconocimiento e identificación morfológica que vincule de forma directa las estructuras corporales de los individuos, con los procesos biológicos que utilizan las ciencias naturales para clasificar y ordenar a los seres vivos.

En la búsqueda de alternativas y estrategias pedagógicas que permitieran mejorar la comprensión del tema antes mencionado, y a su vez, ofrecieran al estudiante herramientas para adquirir y desarrollar habilidades acordes con los nuevos desafíos que les plantea la sociedad actual, enmarcados en el desarrollo integral de competencias y el avance en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), se presenta el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como una alternativa muy interesante que contribuye en la construcción del conocimiento de forma autónoma a partir de sus propias experiencias y habilidades para recolectar datos, interpretarlos, relacionarlos con la práctica y compartirlos con otros compañeros generando e interiorizando los conceptos. Morales Y Landa (2004).

El elemento vinculante, que constituye el objeto de estudio y facilita la articulación coherente de la metodología propuesta ABP con el tema de las categorías taxonómicas, son las arañas (orden Aranae); el conocimiento y la experiencias del autor sobre el estudio de

estos organismos, la posibilidad de generar espacios académicos a partir de prácticas de manipulación y reconocimiento morfológico y el interés por dar a conocer a los estudiantes la biología, los hábitos de vida y la importancia ecológica de estos interesantes organismos, fue el punto de partida del presente trabajo: que consiste en implementar la metodología ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) con los estudiantes del grado noveno del Colegio Carlo Federici IED de la localidad de Fontibón, jornada mañana, para orientar la comprensión del tema de las categorías taxonómicas asociadas al conocimiento general de las arañas.

El estudio es de tipo interpretativo – descriptivo, pues encierra aspectos que caracterizan el constructivismo a partir del diseño e implementación de la metodología ABP, se pretende entonces determinar los alcances y limitaciones de la propuesta aplicada a un grupo de estudiantes que permita al investigador relacionar todos los elementos utilizados en la recolección de los datos para identificar, descubrir e interpretar las razones, cualidades, circunstancias o características que presentan los sujetos de estudio en el presente trabajo.

El presente estudio se considera de tipo exploratorio, puesto que, en la búsqueda de antecedentes, por lo menos para nuestro país (Colombia), no se tienen registros oficiales del uso del ABP

aplicado a las categorías taxonómicas de las arañas (orden Aranae), habría que hacer una búsqueda más exhaustiva a nivel de Latinoamérica y del mundo sobre el uso de la metodología aplicada, específicamente a este grupo taxonómico y a este tema. Como el presente trabajo no está encaminado a realizar un estado del arte sobre la utilización de la metodología y del tema específico, se sugiere, para futuras investigaciones un estudio similar que contribuya a enriquecer los futuros trabajos de quienes estén interesados en desarrollarlos.

REFERENTES TEORICOS

En este aparte, se van a mencionar algunos referentes teóricos en los que se fundamenta la investigación.

Un texto que sirvió de apoyo constante fue el libro “La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas” de la Universidad de Murcia. Autores: Vizcarro, Juárez, Romero, García, Prieto & Díaz (2008). Se considera una explicación bastante completa sobre el ABP, es de uso frecuente en la mayoría de los trabajos que utilizan la metodología; en nuestro caso, fortaleció conceptual y metodológicamente la estructura, diseño, desarrollo y evaluación de la propuesta y de los instrumentos de recolección de datos (el portafolio).

Morales, B. Y Landa F. (2004) adelantaron un trabajo titulado:

Aprendizaje Basado en Problemas, que hace un resumen muy completo sobre los aspectos más relevantes de la metodología, sus procesos de aplicación y características, este documento contribuyó para la construcción del marco teórico y para despejar dudas en torno a los procesos de aplicación metodológica.

El trabajo realizado en Colombia por Campos y Aguado (2018) titulado: Estado del arte de la investigación: Desarrollo de competencias científicas en biología con la metodología ABP en estudiantes de noveno grado. Donde hace una recopilación de los trabajos realizados en el campo de las ciencias naturales que han aplicado la metodología ABP, tanto fuera como dentro del país, este documento, brindó la posibilidad de comparar los métodos utilizados por los diferentes autores en la aplicación del ABP con diferentes temas y contextos.

El estudio realizado en México por Pantoja y Covarrubias (2013) titulado: La enseñanza de la biología en el bachillerato a partir del aprendizaje basado en problemas (ABP). Presentado como una alternativa de enseñanza para abordar los temas de biología en la educación media, dejando de lado los métodos tradicionales, esto permitió ampliar los horizontes de conceptualización respecto de los argumentos teóricos para sustentar la metodología ABP.

El trabajo de grado de López (2016)

titulado: Desarrollo de la competencia argumentativa en estudiantes de un curso de física de educación media, por medio de la implementación de la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas y del modelo argumentativo de Toulmin, realizado en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas de Bogotá, Colombia. Aportó ideas para estructurar la matriz de análisis y correspondencia para evaluar los alcances de la metodología ABP en relación con el tema propuesto y el objeto de estudio.

Martínez, Mora y Niño (2003) realizaron un proyecto titulado: Estudio de las comunidades de arañas (Arachnida: Aranae) de dos ecosistemas en la región subxerofítica de la Herrera, Mosquera, Cundinamarca. Presentado en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá. Colombia. Este documento aportó significativamente en el desarrollo de los referentes conceptuales de la biología y morfología de las arañas y facilitó el uso de un manual interactivo sobre el conocimiento biológico y aplicación de las claves dicotómicas de las arañas hasta el nivel de familia y con el cual, trabajaron los estudiantes durante el desarrollo del proyecto.

El trabajo realizado en Colombia por Vigoya y Pinto (2017) titulado: Arañas para enseñar: posibilidades de enseñanza de la biología a través de la manipulación de arañas inofensivas. Propusieron un

taller con el fin de dar bases sobre la manipulación de arañas inofensivas para tratar temáticas biológicas y reconocer las potencialmente peligrosas, posibilitando así la conservación y respeto por estos animales, ya que no todas las especies son peligrosas para el ser humano. Este trabajo aportó ideas importantes para la construcción del marco teórico y para respaldar las ideas de la introducción y la justificación del presente proyecto.

El trabajo realizado por los autores: Guevara, S. Quiroga, A. González, J. Amórtegui, E. (2017). Titulado: Arañas lobo como estrategia de enseñanza-aprendizaje de la ecología en estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa José Reinel Cerquera de Palermo – Huila, Colombia. Una investigación educativa que aborda la problemática sobre el escaso conocimiento, la falta de habilidades científicas y la poca valoración que tiene el estudiantado sobre las arañas y su conservación.

METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación enmarcado dentro del contexto educativo como disciplina social, está enfocado al desarrollo de la investigación cualitativa, Hernández Sampieri (2014) manifiesta que al ser esta flexible, multimetódica, reflexiva e interpretativa, permite la adquisición, estructuración, apropiación y ejecución de múltiples elementos que

enriquecen y fortalecen los procesos de enseñanza – aprendizaje tanto en los docentes como para los estudiantes. Para Colmenares (2012), la investigación cualitativa en el campo de las ciencias sociales y de manera especial en las ciencias de la educación, ha tomado fuerza en el último tiempo, generando grandes cambios que marcan diferencias significativas en las dimensiones ontológicas, epistemológicas, éticas y metodológicas a partir de la presencia de diferentes enfoques de investigación (paradigmas), que permiten el acercamiento al objeto de estudio; ampliando las miradas, ángulos, apreciaciones y valoraciones de una misma situación o tema de estudio.

Enfoque

Al analizar las particularidades de los paradigmas de investigación y responder a las preguntas que orientan la designación específica de cada enfoque planteadas por Guba y Lincoln (2012), el más cercano a las características del proceso de investigación propuesto, es el enfoque constructivista, que presenta determinados elementos de relevancia para el presente proyecto. En este enfoque se plantea una interacción directa entre el docente y los estudiantes para llegar a una síntesis productiva de conocimiento que es recíproca, logrando así un aprendizaje significativo. Ramos (2015), con el ABP se facilita esta relación, cada integrante del grupo aporta sus experiencias y

realidades para la construcción de una solución adecuada al problema y que es acordada por unanimidad.

Instrumentos de recolección de los Datos.

Se utilizó el portafolio como instrumento de recolección de datos, este es muy útil para el seguimiento y la evaluación de las fases del ABP, pues facilita la organización y aplicación de la información en el trabajo con los estudiantes. Vizcarro et al (2008), se diseñó a través del desarrollo de guías didácticas (una por sesión de trabajo), con diferentes actividades y rúbricas de evaluación, tendientes a evidenciar y valorar las capacidades y habilidades de los estudiantes para dar solución a la situación problémica planteada y para permitir a los alumnos y al docente tutor consignar sus observaciones, valoraciones y criterios evaluativos sobre el desempeño de cada uno de los grupos de trabajo. El portafolio permite reunir las evidencias del proceso de aprendizaje y logros tanto a nivel individual como grupal. Vizcarro et al (2008). Además, para articular el tema (las categorías taxonómicas) con el objeto de estudio (las arañas) y la metodología aplicada (ABP), se incluyó una práctica de laboratorio sobre la identificación morfológica y taxonómica de un espécimen de araña suministrado por el docente tutor a cada grupo, utilizando claves dicotómicas hasta el nivel de familia.

Los datos fueron recopilados en instrumentos de análisis (consolidados) y luego comparados a través de una matriz de correspondencia diseñada con elementos propios de la metodología ABP y con criterios de evaluación para determinar sus alcances en relación con el tema propuesto y el objeto estudio, luego, se interpretaron los resultados obtenidos, y se analizaron los datos desde perspectivas grupales y globales.

Diseño metodológico

Para el desarrollo del proyecto se trabajaron las siete fases tradicionales del ABP planteadas por la Universidad de Maastricht (Holanda) en la década de los 70's, es el método clásico que se aplica en aulas con una cantidad de entre 20 y hasta 40 estudiantes, distribuidos en grupos de entre 6 y 8 alumnos. Vizcarro et al (2008). Las siete fases fueron distribuidas en cinco sesiones de trabajo de tres horas de clase cada una y de la siguiente manera:

Sesión 1: (fases 1 a 5) planteada como proceso para analizar y entender la situación problémica inicial: que incertidumbres surgen del grupo a partir de esta situación, qué se sabe sobre el problema (lluvia de ideas) a base del conocimiento previo, Plantear las hipótesis y diseñar los objetivos que conduzcan a una solución acertada. Como parte de la organización, cada grupo debe

establecer los roles de sus integrantes.

Sesión 2: (fase 6) establecida como proceso para conocer y conceptualizar los aspectos relevantes del problema planteado: Se procede a la búsqueda de información individual, consultando en diversas fuentes (textos, revistas, sitios web etc.), la estudian, la organizan, la resumen y la comunican al grupo en la siguiente sesión con el fin de unificar criterios generales sobre lo consultado.

Sesión 3: Práctica de laboratorio diseñada para aplicar los principios de clasificación y determinación taxonómica de los especímenes suministrados por el docente tutor a cada grupo y a partir del uso de claves taxonómicas dicotómicas para la identificación de arañas hasta el nivel de familia.

Sesión 4: (fase 7) proyectada para resolver y establecer las conclusiones finales a partir de la organización, análisis y discusión de la información por parte de los grupos sobre lo más relevante para dar solución a la situación problemática planteada

Sesión 5: El informe final y las conclusiones, planteada para socializar y compartir los resultados de cada grupo en sesión plenaria haciendo una discusión en común y estableciendo las conclusiones finales a las que llega el colectivo respecto de la situación problemática planteada inicialmente.

Todas las etapas del proceso están orientadas y asesoradas por el docente tutor, quien está pendiente de lo que necesiten los grupos para el desarrollo de cada una de las fases.

Población y muestra.

El proyecto fue desarrollado en el colegio Carlo Federici IED, del barrio Sabana Grande de la localidad de Fontibón de Bogotá D. C y dirigido a los estudiantes del grado noveno jornada mañana del curso 901, un grupo conformado por 40 estudiantes, con edades entre los 13 y los 16 años. Siguiendo los parámetros establecidos por la revisión de la literatura con respecto a la implementación de la metodología ABP para grupos entre 20 y 40 personas, se sugiere organizar subgrupos de trabajo conformados por seis a ocho integrantes cada uno, Vizcarro et al (2008). En nuestro caso, se organizaron seis subgrupos, a los cuales se les dio a conocer la propuesta y la respectiva metodología de trabajo, además, se hizo entrega del respectivo material para su desarrollo.

RESULTADOS

Con el diseño, implementación y desarrollo del instrumento de recolección de la información (el portafolio) y las respectivas rúbricas de evaluación y valoración descriptiva tanto de los grupos (Gr) como del

docente tutor (DT) (Tabla 1), se reunieron todos los datos y se sistematizaron para su posterior interpretación y análisis, elaborando las respectivas conclusiones. De las cinco (5) sesiones del portafolio, se diligenciaron las correspondientes rúbricas de evaluación en cada uno de los seis (6) grupos de trabajo que se establecieron en el curso, en total fueron treinta (30) las rúbricas reunidas, luego, toda la información fue recopilada en instrumentos de análisis (consolidados). (Tabla 2) y relacionada a partir de una matriz de correspondencia para valorar los alcances de la metodología ABP con el tema (las categorías taxonómicas) y el objeto de estudio (las arañas). (Tabla 3).

Tabla 1. Modelo de rúbrica de evaluación. Diseño y elaboración propia.

Los criterios evaluativos se construyeron

Criterios	Excelente		Satisfactorio		Regular		Deben mejorar		Observaciones
	Gr	DT	Gr	DT	Gr	Doc	Gr	DT	
	Grupo								
Docente									

a partir de las actitudes y características propuestas por los autores que han trabajado la metodología ABP y los parámetros específicos a desarrollar en cada sesión, de igual manera, se valoraron los alcances de los estudiantes para reconocer, identificar y asociar los aspectos morfológicos y biológicos de las arañas hasta el nivel de familia. Los

juicios valorativos o niveles de calificación de la rúbrica (excelente, satisfactorio, regular, deben mejorar) que se marcaban con x, dan cuenta del desempeño de cada grupo durante el desarrollo de las sesiones.

Tabla 2. Modelo de Consolidado de las rúbricas de evaluación. Diseño y elaboración propia.

Fuente: Elaboración propia.

Criterios	Excelente		Satisfactorio		Regular		Deben mejorar	
	Gr.	DT	Gr.	DT	Gr.	DT	Gr.	DT
	1-Entienden las instrucciones planteadas para el desarrollo de la sesión.	3	1	3	3		2	
%	50	17%	50%	50%		33%		

En la tabla 2 se muestra el modelo de los consolidados de las rúbricas de evaluación de los seis grupos de trabajo en cada una de las cinco sesiones del portafolio. El número representa la cantidad de grupos en cada nivel y se establecen los porcentajes según los criterios de evaluación y las valoraciones tanto de los grupos (Gr), como el docente tutor (DT). Al final de cada tabla, se hizo una interpretación general de cada criterio evaluado.

Después de la interpretación y análisis general de cada una de las sesiones del portafolio, se realizó un análisis global a partir de una matriz de correspondencia (tabla 3) que diera cuenta

Tabla 3. Modelo de matriz que representa los componentes y criterios para evaluar la metodología ABP y la correspondencia entre el tema (categorías taxonómicas) y el objeto de estudio (las arañas).
Diseño y elaboración propia.

Componente Evaluado	Excelente	Satisfactorio	Regular	Deben mejorar	Observaciones de los grupos	Observaciones del Docente
1. Conoce, construye y presenta la solución a la situación problema planteada. A partir de ideas previas e información relevante, construye sus hipótesis y objetivos.	Establecen de forma clara y concisa las ideas y argumentos que plantean en sus hipótesis y objetivos y presentan estrecha relación con la situación problema.	Presentan de forma coherente las ideas y argumentos de la hipótesis y objetivos y muestran relación con la situación problema.	Presentan de forma limitada las ideas y argumentos de la hipótesis y objetivos y muestran superficialmente relación con la situación problema.	No están claras las ideas que desean plantear en las hipótesis y objetivos y carecen de elementos que se relacionen con la situación problema.		

Fuente: Elaboración propia

Los componentes evaluados que se tuvieron en cuenta para la matriz de correspondencia fueron los siguientes:

1. Capacidad para conocer construir y presentar la solución a la situación problemática planteada.
2. Capacidad para contextualizar la información.
3. Capacidad para movilizar el conocimiento adquirido.
4. Toma de decisiones.
5. Capacidad para establecer las conclusiones del proyecto.
6. Trabajo en equipo.
7. Actitudes y valores.
8. Capacidad para reconocer, relacionar y comparar morfológicamente a las arañas.
9. Capacidad para realizar trabajo experimental y explicativo.
10. Resultado final de la práctica de laboratorio.
11. Guía y sugerencias del docente tutor.

Con todos los resultados obtenidos y las respectivas interpretaciones y análisis de cada una de las rúbricas de evaluación de las cinco sesiones de trabajo del portafolio, y el análisis global hecho con la matriz de correspondencia, se establecieron las conclusiones a las que se llegaron en la presente investigación.

CONCLUSIONES

En los diferentes criterios analizados, se manifiesta el interés que ha suscitado en los estudiantes la implementación de la metodología ABP como alternativa de aprendizaje en el contexto escolar y demuestran en términos generales, una buena disposición de los alumnos para el desarrollo del proyecto.

El alcance de los resultados en los diferentes grupos, depende de la entrega y organización de sus integrantes (trabajo en equipo) para liderar y distribuir las funciones, unificando esfuerzos para alcanzar los objetivos trazados, el éxito de la metodología ABP está determinado por la disposición y compromiso con que la asuman todos los estudiantes, la metodología tiene muchas bondades porque facilita la participación activa y se

construye el aprendizaje colectivamente generando una visión más global, holística y concreta del conocimiento.

Fue muy importante el hecho de vincular en el proceso de construcción y resolución del problema, la práctica de laboratorio, sobre la identificación morfológica y determinación taxonómica del espécimen suministrado, esto les permitió a los estudiantes asociar de forma vivencial el concepto estudiado y contribuyó en gran medida a resolver el problema planteado en el proyecto, favoreciendo el desarrollo de las bondades y el éxito de la metodología ABP.

La facilidad de un aprendizaje más estructurado (gradual) que brinda la metodología ABP, favorece los procesos de comprensión de los temas, en nuestro caso, ha permitido conceptualizar de forma más clara y práctica, la taxonomía de los seres vivos a través del estudio general de las arañas, además, si se trabaja la metodología de forma constante, organizada y con determinación, se asegura el éxito del proyecto; el trabajo por fases permite la construcción de un conocimiento más

concreto, que va resolviendo el problema a medida que se avanza en el desarrollo de las sesiones, enriqueciendo los conceptos y favoreciendo la comprensión de los temas estudiados.

El éxito de metodología ABP, radica en la importancia de plantear preguntas problémicas que sean llamativas, que generen curiosidad e inquietud para despertar en el estudiante la motivación por conocer sobre el fenómeno estudiado. Así el conocimiento se construye a partir de la resolución estructurada del problema, favoreciendo la comprensión de los temas abordados, y no como se hace tradicionalmente, donde primero se conoce el problema para después resolverlo.

Todos los grupos coincidieron en responder de forma categórica haber adquirido muchos y nuevos conocimientos sobre la biología y clasificación taxonómica de las arañas y señalan y reconocen su importancia ecológica dentro de los ecosistemas, esto cambia por completo la imagen negativa que se tenían sobre ellas; además, desean que otros compañeros también las conozcan y así contribuir con su

conservación ecológica.

Los estudiantes y el docente tutor recalcan las bondades de la metodología ABP señalando, que es muy útil y práctica para desarrollar temáticas de diversos contenidos y aplicados en diferentes contextos, esto permite la construcción del conocimiento de forma más autónoma y estructurada logrando una mejor comprensión de los temas.

El docente tutor juega un papel preponderante para la organización y desarrollo de la metodología ABP, pues, a pesar de ser una estrategia que desarrolla el trabajo autónomo y colaborativo en los estudiantes, siempre requieren de las orientaciones de un guía que le vaya mostrando el camino y les motive a seguir adelante cuando haya momentos de incertidumbre y confusión.

Finalmente, con el estudio se determinó que: la metodología ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) es idónea y conveniente, y contribuye de manera significativa en la comprensión del tema propuesto (las categorías taxonómicas), además que, la articulación de una práctica de laboratorio encaminada a la identificación morfológica y taxonómica

de los especímenes de araña suministrados, fue una estrategia de aprendizaje exitosa que favoreció los procesos para alcanzar los objetivos propuestos en la presente investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Campos, A. Aguado A. (2018). Estado del arte de la investigación: Desarrollo de competencias científicas en biología con la metodología ABP en estudiantes de noveno grado. En *Revista Logos ciencia y tecnología*. Volumen 10. N° 3. PP (83 - 100). DOI: <http://dx.doi.org/10.22335/rict.v10i3.530>.
- Colmenares, A. 2012. Investigación – acción participativa: una metodología integrada del conocimiento y la acción. *En Voces y silencios: revista Latinoamericana de educación*. Volumen 3. # 1. Universidad Pedagógica experimental Libertador. Caracas Venezuela.
- Guba, E y Lincoln, Y 2012. Controversias paradigmáticas, contradicciones y confluencias emergentes. En Denzin, NK y Lincoln, YS. Manual de investigación cualitativa vol. II. P.P (39 – 77). Barcelona. España. Editorial Gedisa, S.A.
- Guevara, S. Quiroga, A. González, J. Amórtegui, E. (2017). Arañas lobo como estrategia de enseñanza- aprendizaje de la ecología en estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa José Reinel Cerquera de Palermo - Huila. En: *Revista Bio - grafía, (Escritos sobre la biología y su enseñanza)*. Memorias del IX Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. PP (194 - 202).
- Hernández Sampieri, R. 2014. Metodología de la investigación. Sexta edición. Editorial McGraw Hill /Interamericana Editores, S.A. México, DF.
- López, L. (2016). Desarrollo de la competencia argumentativa en estudiantes de un curso de física de educación media, por medio de la implementación de la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas y del modelo argumentativo de Toulmin. (Tesis para optar el título de maestría en educación). Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá. Colombia.
- Martínez, J. Mora, G. Niño, D. (2003). Estudio de las comunidades de arañas (Arachnida: Aranae) de dos ecosistemas en la región subxerofítica de la Herrera, Mosquera, Cundinamarca. (Tesis de pregrado para optar por el título de Licenciado en Biología). Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá. Colombia.

- Morales, B.P. Y Landa F.V. (2004). Aprendizaje Basado en Problemas. En: *Theoria*, vol. 13, núm. 1, pp. 145-157. Recuperado en agosto, 17, 2014, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29901314>.
- Pantoja, J. Covarrubias, P. (2013). La enseñanza de la biología en el bachillerato a partir del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). En: *Revista perfiles educativos*. Volumen 35. # 139. México.
- Ramos, C. 2015. Los paradigmas de la investigación científica. En Revista de la facultad de psicología y humanidades. Universidad Femenina del Sagrado Corazón (Unifé). Volumen 23. (P.P 9 a 17). Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/282731622>.
- Vigoya, A. Pinto J. (2017). Arañas para enseñar: posibilidades de enseñanza de la biología a través de la manipulación de arañas inofensivas. En *revista Biografía, Escritos sobre la biología y su enseñanza*. Memorias del IX Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. PP (1484 - 1488) Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.
- Vizcarro, C. et al. (2008). La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas. Madrid: Universidad de Murcia. Recuperado de http://www.ub.edu/dikasteia/LIBRO_MURCIA.pdf.