

40

PROPUESTA PEDAGÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA ECOLOGÍA DE POBLACIONES BAJO UN ENFOQUE PRAXEOLÓGICO DE EDUCACIÓN

PEDAGOGICAL PROPOSAL FOR THE TEACHING OF THE ECOLOGY OF POPULATIONS UNDER A PRAXEOLOGICAL APPROACH TO EDUCATION

Jenifer Paola Garza Puentes¹

E-mail: jgarzapuent@uniminuto.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9021-0340>

José Efraín Daza Acosta¹

E-mail: jdaza@uniminuto.edu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4935-8313>

Juan Gabriel Castañeda¹

E-mail: jucastaneda@uniminuto.edu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7632-7526>

¹ Corporación Universitaria Minuto de Dios. Zipaquirá. Colombia.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Garza Puentes, J. P., Daza Acosta, J. E., Castañeda, J. G. (2019). Propuesta pedagógica para la enseñanza de la ecología de poblaciones bajo un enfoque praxeológico de educación. *Revista Conrado*, 15(70), 306-311. Recuperado de <http://conrado.ucf.edu.co/index.php/conrado>

RESUMEN

La enseñanza moderna de las ciencias biológicas implica la construcción de propuestas educativas llamativas, que involucren al estudiante como un agente activo del proceso de enseñanza aprendizaje. Exponer una propuesta pedagógica para la enseñanza de asignatura ecología de poblaciones, del programa de ingeniería agroecológica de la Corporación Universitaria Minuto de Dios Sede Zipaquirá. Para el desarrollo de la propuesta, se hizo una revisión documental sistemática de documentos sobre la enseñanza de las ciencias, el constructivismo y la praxeología, enfoque pedagógico de la institución. La propuesta pedagógica propuesta se basa en los principios epistemológicos del constructivismo y las bases metodológicas del Aprendizaje Basado en Problemas, y articulado o con las cuatro fases del modelo praxeológico.

Palabras clave:

Constructivismo, Praxeología, enseñanza de la ecología, enseñanza de las ciencias.

ABSTRACT

The modern teaching of the biological sciences involves the construction of striking educational proposals, which involve the student as an active agent of the teaching-learning process. To present a pedagogical proposal for the teaching of subject ecology of populations, of the agroecological engineering program of the University Corporation Minuto de Dios Sede Zipaquirá. For the development of the proposal, a systematic documentary review of documents on the teaching of science, constructivism and praxeology, pedagogical approach of the institution was made. The proposed pedagogical proposal is based on the epistemological principles of constructivism and the methodological bases of problem-based learning, and articulated or with the four phases of the praxeological model.

Keywords:

Constructivism, Praxeology, teaching ecology, teaching science.

INTRODUCCIÓN

La Corporación Universitaria Minuto de Dios, basa su propuesta institucional en el desarrollo de una educación accesibles y de calidad, y el desarrollo de profesionales íntegros y éticos, con un alto compromiso social. Para esto, su modelo pedagógico se basa en la praxeología, e integra el saber (teoría) con la práctica (praxis). En los últimos años, la apuesta institucional de incentivar el uso en los docentes de la praxeología en aula ha generado una serie de s con este enfoque como eje articulador. Para el caso del presente artículo, se muestra el desarrollo de una propuesta pedagógica para la enseñanza de la asignatura de ecología de poblaciones del programa de ingeniería agroecológica.

Partiendo de lo propuesto por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2009); y Gil Pérez, Macedo, Martínez Torreglosa, Sigifredo, Valdés & Vilches (2005), y para complementar lo escrito por Bermúdez & De Longhi (2008), el profesor de ciencias debe enfocarse primero, en conocer la materia a enseñar, sus fundamentos teóricos y epistemológicos, debe adquirir nuevos conocimientos teóricos sobre el aprendizaje, y poseer un pensamiento crítico y reflexivo sobre su realidad; pero al mismo tiempo debe desarrollar las competencias pedagógicas-didácticas, comunicacionales y de investigación en su práctica, que le permitan el desarrollo integral de sus estudiantes, y la generación de soluciones innovadoras a problemas científicos en una realidad bio-social y un contexto regional específicos

Basado en el recuento histórico desarrollado por Matthews (1991); Gil (1993); Meneses-Agudelo (2013), y para complementar la información suministrada (Gil Pérez, et al., 2005), el proceso de enseñanza y aprendizaje de la ciencias naturales se transformado de un proceso de simple transferencia de conceptos y teorías, hacia un proceso de enseñanza más real, que involucra al estudiante como un agente activo de su realidad, y establece conceptos como “pequeños científicos”, “la ciencia como interrogación” y el “aprender haciendo”; todas metodologías de corte constructivista que se basan en la capacidad del pensamiento formal de los estudiantes, y al mismo tiempo desarrollan un análisis crítico de su realidad.

Por otro lado, según Rodríguez Martínez (1999) más o menos competitivos, y las que sustentan sistemas tradicionales más o menos resistentes, por las limitaciones físicas y problemas derivados del éxodo rural. En esta ponencia se sustenta la tesis de que deben ser estas últimas (áreas de montaña y desfavorecidas; Bermúdez & De Longhi (2008); Arango, Chaves & Feinsinger (2009); Rubiano Olaya (2015); Artola, Mayoral & Benarroch (2017), la

enseñanza de la ecología y la biología, debe integrar la complejidad de los fundamentos y conceptos de las teorías en las que se basa el análisis del objeto de estudio, y el análisis y comprensión de la realidad entre lo natural y social de su entorno, pero Bermúdez & De Longhi (2008), explican que el enfoque curricular de la enseñanza de las ciencias debe tener en cuenta no sólo las ideas previas del estudiante y las estrategias cognitivas de enseñanza, sino también debe involucrar los propósitos e intereses de los alumnos, lo que concuerda con lo dicho por Artola, et al. (2017), quien resalta que para el ojo del científico, los fenómenos biológicos hacen parte de una sencilla interpretación, pero para el ojo del estudiante, el fenómeno puede llegar a ser confuso o difícil de interpretar.

De esta forma, la enseñanza de la biología y la ecología deben tener en cuenta las teorías y conceptos del objeto de estudio, pero a su vez, debe tener en cuenta la realidad y los preconceptos de los estudiantes, coincidiendo con lo dicho por Bermúdez & De Longhi (2008), de donde se extrae que la adquisición de conocimientos debería ser un proceso creativo basado en la reestructuración de los preconceptos de cada individuo sobre la realidad y su contexto, junto al desarrollo didáctico con los estudiantes; por lo tanto la estrategia de enseñanza aprendizaje debe incluir los conceptos y teorías del currículo, pero al mismo tiempo tendría que ser flexible para integrar los conocimiento previos de los estudiantes y la comprensión de su entorno y realidad.

De esta forma, el presente artículo muestra una propuesta metodológica para la enseñanza de la ecología de poblaciones para estudiantes de 3ro y 6to semestre del programa de ingeniería agroecológica de UNIMINUTO Centro Regional Zipaquirá. La propuesta metodológica del presente proyecto se basa en el modelo praxeológico, modelo educativo de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, y, por ende, se relaciona epistemológicamente con la metodología constructivista de la enseñanza de las ciencias.

La praxeología es un modelo de pensamiento o de interpretación del pensamiento humano, el cual, fundamenta su acción en la práctica (*praxis*) y el análisis o reflexión de esta. Como modelo educativo, la praxeología se fundamenta en la acción, tanto del estudiante como del docente, y la interacción de estos con su entorno (St-Arnaud & L'Hotellier, 1992), por lo tanto el fundamento real de la Praxeología, es la interacción docente-estudiante; estudiante-comunidad; profesor-comunidad, lo que genera un análisis real del entorno y un aprendizaje significativo.

La praxeología se basa en el desarrollo de cuatro fases: *el ver, el juzgar, el actuar y la devolución creativa*. En cada

una de ellas se analizan y realizan actividades diferentes, cada una complementaria y con un objetivo específico. Cada una de las fases responde a las preguntas ¿Qué está pasando?; ¿Qué puede hacerse?; ¿Qué hacemos en concreto? ¿Qué aprendemos de lo que hacemos? Partiendo del concepto de St-Arnaud & L'Hotellier (1992), *“la praxeología es un proceso investigativo construido, de automatización y de concientización del actuar (en todos los niveles de interacción social) en su historia, en sus prácticas cotidianas, en sus procesos de cambio y en sus consecuencias”*. (p.95)

De esta forma la praxeología enmarca el modelo pedagógico perfecto para el desarrollo de las materias que desarrollen habilidades investigativas, analíticas y críticas, para este caso, las didácticas activas y trabajos en grupo, se deben complementar con trabajo en campo y análisis de información con metodología de observación directa y de ser necesario la colecta de muestras para posterior análisis en laboratorio.

Partiendo del proceso activo del estudiante, como agente constructor de su propio desarrollo conceptual y profesional, el modelo pedagógico constructivista se ancla perfectamente con el enfoque praxeológico de UNIMINUTO y específicamente al desarrollo propuesto para la asignatura ecología de poblaciones, puesto que este modelo se basa en el desarrollo propio del estudiante, por medio del “andamiaje” que el docente o facilitador le otorga en sus tutorías.

“El constructivismo educativo propone un paradigma donde el proceso de enseñanza se percibe y se lleva a cabo como un proceso dinámico, participativo e interactivo del sujeto, de modo que el conocimiento sea una auténtica construcción operada por la persona que aprende (por el “sujeto cognoscente”). El constructivismo en pedagogía se aplica como concepto didáctico en la enseñanza orientada a la acción”. (Carretero, 2009)

Las bases epistemológicas del constructivismo, acuden a los postulados teóricos de investigadores como Lev Vygotski, Jean Piaget y David P. Ausubel, quienes investigaron los procesos de adquisición del conocimiento, proponiendo del precepto de que los humanos no solo aprendemos registrando en nuestro cerebro, sino que también tenemos la capacidad de construir estructuras cognitivas propias, que se desarrollan de acuerdo a la historia y entornos social del individuo.

Teniendo en cuenta lo anterior, para este artículo se desarrollara una estructura metodológica para la materia ecología de poblaciones, centrada en el análisis de la realidad de un fenómeno ecológico se realizará por medio del desarrollo de una actitud crítica y analítica en los

alumnos, por medio del desarrollo de proyectos reales de su región, por lo que la propuesta metodológica para el desarrollo de esta materia es el Aprendizaje Basado en problemas (ABP); método de enseñanza-aprendizaje de base constructivista, que busca que el estudiante desarrolle actitudes y conocimientos por medio del análisis de problemas reales, integrado el saber profesional con el desarrollo de habilidades sociales y de práctica profesional.

El Aprendizaje Basado en Problemas o ABP, es un método de enseñanza aprendizaje, que se centra en el alumno y su interpretación de un problema de la vida real, su finalidad es formar estudiantes con competencias analíticas y críticas, pero al mismo tiempo con alta empatía hacia la realidad social. Su base fundamental e innovadora es tener como punto de partida un proyecto de la vida real, además, de tener al estudiante como centro del desarrollo pedagógico

DESARROLLO

El proceso metodológico tiene dos fases, el primero es el proceso de revisión sistemática sobre el tema, el cual se realizó por medio de la lectura en español sobre enseñanza de las ciencias, enseñanza de la ecología, constructivismo y Praxeología en bases de datos como Google académico, scielo y redalyc. Por otro lado, la propuesta basada en el enfoque praxeológico, para la asignatura ecología de poblaciones del programa de ingeniería agroecológica, en este caso, la metodología propuesta es el Aprendizaje Basado en Problemas.

Con respecto a las fases del modelo praxeológico, se relacionaron con las fases de análisis, creación desarrollo y discusión de la investigación de la ABP (tabla 1), lo que permite al estudiante entender los conceptos y la consecución lógica de una investigación, pero al mismo tiempo analice la realidad de su comunidad, de su región, de su país y se tenga la posibilidad de generar soluciones a los problemas y una reflexión sobre la importancia social de su futura labor profesional.

Tabla 1. Explicación de las fases del modelo praxeológico educativo.

Fase praxeología	Fase investigación
Ver	Análisis y contextualización del problema ¿Quién? ¿Dónde? ¿Qué?
Juzgar	Justificación del problema y Objetivos ¿Cómo? ¿Por qué?

Actuar	Metodología (previo estado del arte de la especie escogida y del tipo de estudio poblacional a realizar) ¿Cunado? Descripción del diseño de muestreo y estadístico
Devolución creativa	Discusión de resultados. Análisis del para qué y porqué de esta actividad

En sí, la aplicación de la Praxeología en la clase, permite que el estudiante se convierta en un crítico de su realidad profesional y un profesional activo que soluciona problemas; pero por otro lado, reduce la probabilidad de plagio en proyectos, puesto que los proyectos nacen del análisis de una problema ecológico real, del diagnóstico por medio de un muestreo estructurado, y del desarrollo sucesivo de actividades en campo que favorecen la interacción alumno-comunidad ecológica, y reducen la posibilidad de plagio en los trabajos finales.

Finalmente, como parte estructurante de la propuesta curricular, se tiene en cuenta que el modelo pedagógico tiene diferentes elementos, entre los que, según Vargas (2017), se destacan: el perfil del estudiante, conceptos de desarrollo, currículo, metodología, relación estudiante docente y evaluación

A partir del análisis documental, la propuesta pedagógica propuesta tiene en cuenta la relación entre las cuatro fases de la praxeología, con los hitos o conceptos pedagógico, didácticos y epistemológicos de la propuesta. Cada fase corresponde a una entrega de un trabajo final en modelo de artículo científico de investigación, que como dijo Chamizo (2010), hace parte del modelos científico clásico, y permiten el desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes de agroecológica, competencia vital para el desarrollo profesional de los futuros investigadores en esta área (tabla 2).

Tabla 2. Relación de las fases del modelo praxeológico con espacios pedagógicos, didácticos y conceptos epistemológico de la propuesta pedagógica de enseñanza.

FASE	PEDAGÓGICOS	DIDÁCTICOS	EPISTEMOLÓGICOS
Ver	<p>En la fase del ver, el objetivo es lograr que el estudiante logre analizar un fenómeno ecológico, respondiendo las preguntas ¿Qué? Y ¿Dónde? ¿Quién? (objeto de estudio) Pretende desarrollar competencias en: capacidad de análisis y capacidad de búsqueda El estudiante inicia con el estudio de conceptos teóricos poblaciones, dinámica temporal de poblaciones, tablas de vida, curvas de supervivencias y muestreo, haciendo referencia al currículo formal. Al mismo tiempo, para el desarrollo del trabajo final, deberá buscar un objeto de estudio (animal, vegetal o microorganismo), con el que se espera realizar una serie de muestreos temporales y espaciales. Se basa en la metodología ABP y busca generar una relación docente estudiante vertical, en la cual el docente se vuelve guía del aprendizaje del estudiante. La evaluación de esta fase tiene dos componentes: Co evaluación docente-alumno de actividades escritas y de exposición Autoevaluación del estudiante, basado en su actitud y proceso de aprendizaje.</p>	<p>Análisis de lecturas de artículos científicos y divulgativos, videos y estudios de caso por medio de mapas mentales, ensayos, y cuestionarios, para enseñanzas de conceptos y teorías. Las lecturas y videos serán en idioma español e inglés, con el objetivo de vincular un segundo idioma en el desarrollo metodológico de la clase. Trabajo en grupo (máximo 3 estudiantes) en clase y casa para el desarrollo de la primera fase del artículo Primero entregar el objetivo de estudio, el fenómeno ecológico a estudiar y la estructura del muestreo Desarrollar el concepto en forma de introducción de artículo que contenga Estado del arte Objetivo de estudio Metodología Ubicación espacial del problema. En esta fase el estudiante que ya ha identificado un objeto de estudios debe realizar el desglose de posibles soluciones a su problema, resolviendo las preguntas ¿Cómo? Y ¿Por qué?, los que desarrolla la justificación del problema.</p>	<p>Se basa en los principios epistemológicos del constructivismo, donde el aprendizaje es activo, por parte del alumno y su entorno. En la zona de desarrollo próximo (ZDP), el estudiante por medio del análisis de la realidad social enmarca uno de los "eslabones" o "escalones" que necesita para comprender su realidad y aplicar los conocimientos adquiridos. En la fase de Ver, el estudiante debe integrar los preconceptos adquiridos (en clase y en otras materias) con las relaciones que se establece entre los elementos del problema, lleva así un proceso lógico de pensamiento. En todas las fases es importante el seguimiento del trabajo, por lo que el trabajo en grupo dentro de la clase es fundamental.</p>

<p>Juzgar</p>	<p>Al ser una fase netamente analítica, se pretende que el estudiante desarrolle las competencias de tomada de decisiones, análisis crítico y de empatía (escalas de valor del alumno), y desarrollo de competencias escritas, por medio de la documentación y análisis de la situación problema. De esta forma se desarrolla partes de currículo real y el extra; pero el currículo oculto empieza a hacerse evidente en cada uno de los alumnos. Se hace evidente a la duda, como método de enseñanza, la duda del profesor hacia el estudiante (poner en duda lo que el estudiante dice o propone), permite desarrollar procesos argumentativos en los alumnos. En esta fase se explican conceptos sobre análisis estadísticos y estructuras espaciales de las poblaciones, lo que le da herramientas analíticas al estudiante. La evaluación de esta fase tiene dos componentes: Co evaluación docente-alumno por medio de la sustentación de situación problema y de análisis de textos referentes al problema. Autoevaluación del estudiante, basado en sus actitud y aprendizaje.</p>	<p>Trabajo colaborativo en clase y hogar para el desarrollo del artículo central Muestreo real en campo con especie escogida. Análisis de la muestra, técnica de muestreo y de explicación del muestro.</p> <p>Análisis en clase de modelos de crecimiento de poblaciones en el tiempo, y estudio de casos reales para el análisis de fenómenos agroecológicos, reales. Presentación oral frente al grupo del marco teórico y estado del arte del proyecto.</p>	<p>Durante la fase del juzgar el estudiante adquiere teórica y conceptual para la construcción de un proyecto de investigación ecológica; lo que le permite hacer un análisis de la situación en campo, y su comparación con documentos (estado del arte), y puede generar una hipótesis o incluso generar pronósticos con los modelos adquiridos en clase. Es fundamental que el estudiante encuentre en su entorno el problema, puesto que este le permite aplicar el conocimiento y vincular el aprendizaje con la experiencia. En todas las fases es importante el seguimiento del trabajo, por lo que el trabajo en grupo dentro de la case es fundamental.</p>
<p>Actuar</p>	<p>En la fase del Actuar, el estudiante responde el ¿Cuándo? y el ¿cómo? se aplicará (la solución del problema). Para esto el estudiante debe previamente ya tener su problema concreto, y la solución al mismo. Es una fase descriptiva y de campo, por lo que la empatía del estudiante y su capacidad de socialización, son fundamentales para su desarrollo; lo que implica que el currículo oculto (comportamiento de estudiantes) puede afectar el desarrollo del currículo real. Como es ABP, la fase de actuar se relaciona con la puesta en práctica del proyecto, especialmente con la interacción del estudiante con el campo con los individuos objetos de estudios. La evaluación de esta fase tiene dos componentes: Co evaluación docente-alumno por medio del trabajo escrito final del proyecto propuesto y de actividades individuales (ensayos y reportes) y trabajo escrito final. Autoevaluación del estudiante, basado en sus actitud y aprendizaje.</p>	<p>Muestreo real en campo con especie escogida. Análisis de la muestra, técnica de muestreo y de explicación del muestro.</p> <p>Trabajo en campo sobre meta-poblaciones – didáctica de competencia por grupos. Esta actividad resume los conocimientos adquiridos durante la asignatura, y permite al estudiante de forma práctica, aplicar en tiempo real sus conceptos adquiridos.</p> <p>Trabajo colaborativo de taller de modelos con aplicación a la sustentabilidad, en colaboración con Universidad estadounidense.</p>	<p>Durante la fase actuar el estudiante entra en contacto con su entorno, lo que generar el paso hacia su la zona de desarrollo real al de desarrollo próximo</p> <p>Es fundamental el apoyo y seguimiento del docente, puesto que es el facilitador del desarrollo del alumno, incluso en esta fase, se trabaja con otros docentes (casi siempre de semilleros de investigación), que acentúan el conocimiento del estudiante.</p>
<p>Devolución creativa</p>	<p>Sustentación La evaluación de esta fase tiene dos componentes: Co evaluación docente-alumno por medio de la sustentación del escrito final. Hetero evaluación de compañeros en la sustentación.</p>	<p>Exposición frente al grupo. Tener en cuenta tiempo (tipo congreso) Tener en cuenta ayudas audiovisuales. Retroalimentación y reflexión del proceso.</p>	<p>Fundamentos epistemológicos del constructivismo, específicamente comprobación de la construcción del conocimiento del alumno, por medio de su reflexión de la acción o práctica realizada.</p>

CONCLUSIONES

El presente trabajo muestra que aunque en teoría, pareciera fácil el desarrollo de una estrategia pedagógica para la enseñanza de la ecología, resulta que los pre conceptos de los estudiantes, mas, la información abierta y accesible la sociedad actual, resultan una variable importante que puede llegar a complejizar el proceso, ya que puede llegar a generar errores conceptuales y epistemológicos en los análisis que los estudiantes hacen los trabajos en clase.

Como parte de la devolución creativa y reflexión de la actividad realizada, considero que el enfoque praxeológico propuesto como modelo pedagógico de UNIMINUTO, no solamente es aplicable en el desarrollo de las materias del componente profesional que implican desarrollo de habilidades específicas e investigativas, sino que también en los proceso de desarrollo de proyecto de investigación, puesto que permite un análisis constante y la reflexión de la labor realizada, base fundamental de la generación del nuevo conocimiento.

En la revisión realizada, se encontraron pocos documentos que explicaran o describieran experiencias significativas de enseñanza de la ecología en educación superior, la mayoría de los documentos se centraron en educación secundaria, e incluso primaria, lo que concentra la experiencia educativa de la ecología en los conceptos de ambientalismo, y

en concepto básicos de desarrollo ecológico. Así mismo, los estudios desarrollados con alumnos, demuestran el uso de insectos y artrópodos como objetos de estudio de la ecología, esto efectivamente a que son organismos de fácil estudio y son ideales como sujetos de observación.

Es importante seguir el desarrollo de este tipo de propuestas pedagógicas, donde el alumno se vuelva un actor de su propio desarrollo, pero que al mismo tiempo permita su reflexión sobre su realidad y su entorno e historia, lo que permitirá generar profesionales comprometidos con la sociedad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arango, N., Chaves, M. E., & Feinsinger, P. (2009). *Principios y práctica de la enseñanza de ecología en el patio de la escuela*. Santiago de Chile: Fundación Senda Darwin.
- Artola, E. C., Mayoral, L. E., & Benarroch, A. (2017). Dificultades de aprendizaje de las representaciones gráficas cartesianas asociadas a biología de poblaciones en estudiantes de educación secundaria. Un estudio semiótico. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 13(1), 36–52. Recuperado de <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2951>
- Bermúdez, G., & De Longhi, A. L. (2008). La educación ambiental y la ecología como ciencia. Una discusión necesaria para la enseñanza. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7(2), 275–297. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART1_Vol7_N2.pdf
- Carretero, M. (2009). *Constructivismo y educación*. Buenos Aires: Paidós.
- Chamizo, J. A. (2010). Una Tipología de los Modelos para la Enseñanza de las Ciencias. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 7(1), 26–41. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/920/92013011003.pdf>
- Gil, D. (1993). Psicología educativa y didáctica de las ciencias: los proceso de enseñanza /aprendizaje de las ciencias como lugar de encuentro. *Infancia y Aprendizaje*, 1(63–63), 171–185. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/48435.pdf>
- Gil Pérez, D., Macedo, B., Martínez Torreglosa, J., Sigifredo, C., Valdés, C., & Vilches, A. (2005). *¿Cómo promover el interés por la cultura científica?* Caracas: Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe.
- Matthews, M. R. (1991). Un lugar para la historia y la filosofía en la enseñanza de las ciencias. *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 3(11–12), 141–156. Recuperado de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02147033.1991.10820987>
- Meneses-Agudelo, E. (2013). *Transformación de plantas aromáticas en infusiones*. (Trabajo de grado para optar el título de Administrador de Empresas Agropecuarias). Caldas: Corporación Universitaria Lasallista.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2009). *Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales*. Paris: UNESCO.
- Rodríguez Martínez, F. (1999). Desarrollo rural y desigualdades. Algunas observaciones en relación con Andalucía. *Revista de Estudios Regionales*, 54(54), 269–290. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=252514&info=resumen&idioma=ENG>
- Rubiano Olaya, L. J. (2015). Construcción de una hipótesis de progresión para el estudio de las concepciones de estudiantes sobre la vida silvestre. *TED*, (37), 1722–1728. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/ted/n37/n37a05.pdf>
- St-Arnaud, Y., & L'Hotellier, A. (1992). *¿Qué es eso de praxeología?* Recuperado de http://especiales.uniminuto.edu/file.php/1/Textos/anexo_1.pdf