



Formación ciudadana desde la extracción minera en ecosistemas de páramo como problema socio-ambiental: propuesta de unidad didáctica y su diseño para la formación docente

Citizen training from mining extraction in páramo ecosystems as a socio-environmental problem: proposal of a didactic unit and their design for teacher training

Formação cidadã do extrativismo mineral em ecossistemas de páramo como problema socioambiental: proposta de uma unidade didática e seu design para a formação de professores

Diana Camila Espitia Parra¹

Resumen

Este artículo presenta una propuesta de unidad didáctica alrededor de la extracción minera en ecosistemas de páramo como problemática socio-ambiental y cuestión socio-científica, para la formación de ciudadanía intercultural y el fomento de decisiones argumentadas y ambientalmente responsables a su alrededor, con enfoque sistémico. A partir de la enseñanza de las ciencias y aspectos de la cultura muisca, fortaleciendo procesos de alfabetización científica, pensamiento crítico y de sentido de pertenencia. Está situada en un enfoque cualitativo interpretativo-hermenéutico, es fundamentada teóricamente desde seis dimensiones. Por características curriculares y contextuales, es dirigida a estudiantes de grado once de la localidad de Usme, Bogotá D.C. Finalmente, se presenta la obtención de un material didáctico y consideraciones en relación con la formación docente.

Palabras clave: ciudadanía, enseñanza de las ciencias, formación docente, minería en páramos, problemáticas socioambientales.

Abstract

This article presents a proposal for a didactic unit on mining extraction in páramo ecosystems as a socio-environmental problem and a socio-scientific issue, for the formation of intercultural citizenship and the encouragement of informed and environmentally responsible

¹Estudiante de Licenciatura en Biología. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo: dcespitiap@udistrital.edu.co



decisions around it, with a systemic approach. Through Science education and aspects of the Muisca culture, strengthening processes of scientific literacy, critical thinking and a sense of belonging. It is located in a qualitative interpretive-hermeneutic approach, it is theoretically based on six dimensions. Due to curricular and contextual characteristics, it is aimed at eleventh grade students from the locality of Usme, Bogotá D.C. Finally, the achievement of didactic material and reflections in relation to teacher training are presented.

Keywords: citizenship, mining in paramos, science education, socio-environmental problems, teacher training

Resumo

Este artigo apresenta uma proposta de unidade didática em torno da extração mineral em ecossistemas de páramo como um problema socioambiental é uma questão sociocientífica, para a formação da cidadania intercultural e a promoção de decisões informadas e ambientalmente responsáveis em torno dela, com uma abordagem sistêmica. Desde a educação científica e aspectos da cultura Muisca, fortalecendo processos de alfabetização científica, pensamento crítico e sentido de pertença. Situa-se numa abordagem qualitativa interpretativo-hermenêutica. Pelas características curriculares e contextuais, dirige-se a alunos do décimo primeiro ano da cidade de Usme, Bogotá D.C. A fundamentação teórica é apresentada a partir de seis dimensões e a obtenção de material didático e considerações em relação à formação docente.

Palavras-chave: cidadania, ensino de ciências, formação docente, mineração em paramos, problemas socioambientais.

Introducción

La presente introducción, articula seis dimensiones: definición de unidad didáctica, relación de enseñanza de las ciencias, ciudadanía y su importancia, enfoque de investigación, eje problémico, pensamiento crítico y antecedentes. Respecto al primer punto, la unidad



didáctica es definida como la integración entre: conocimientos científicos y didácticos, experiencia práctica, creencias y teorías en los procesos de planificación e intervención en el aula (Pro-Bueno et al., 1997). Se comprende como una propuesta intencionada de enseñanza-aprendizaje de un concepto estructurante (Fonseca, 2023), y como una hipótesis de trabajo, que incluye contenidos, recursos, metas de aprendizaje y razonamiento del equipo docente (Fernández et al., 1999). Su repercusión (como cualquier propuesta curricular), incluye: los contenidos, vistos como procesos, una metodología investigativa-reflexiva, enfocada en el ambiente ético, y una evaluación investigativa y para el aprendizaje (Porlán, 2018).

En cuanto a la problemática de extracción minera en ecosistemas de páramo, es una cuestión fundamental y transversal en materia ambiental y humana, los páramos regulan el agua y prestan variados servicios ecosistémicos, sin embargo, esta actividad genera variadas alteraciones con repercusión local y global. Así, se plantea la educación en ciencias como un elemento de aporte pertinente, desde su promoción del cuestionamiento, el pensamiento científico y la comprensión del mundo desde distintas perspectivas, en su deber de diálogo racional (Ministerio de educación nacional [MEN],

1998), en oposición al ensimismamiento de contenido y la educación tradicional y alienante que devalúa las facultades propias de la ciencia. Constituyéndose en un medio valioso para conseguir el cambio educativo global y fomentando el compromiso en la resolución de problemas en favor de las mayorías y del planeta (Porlán, 2018). En esa medida, y considerando tanto la transversalidad de la problemática, que atañe desde distintas perspectivas al ámbito humano y social, como los propósitos de la educación que buscan fortalecer variados procesos, la propuesta proyecta la formación de ciudadanía intercultural, la cual se caracteriza por ser dirigida por el juicio crítico a la participación y la dignidad, acogiendo la pluralidad como condición de democracia, reconoce la desproporción social y trabaja en la construcción de una justicia e identidad compartida, procedente del reconocimiento de una historia y cultura común (Mieles y Alvarado, 2012). Las autoras, resaltan la globalización como elemento de fractura del medio escolar, y desde la investigación de Garavito y Chaparro (2017), acogida como antecedente, se resaltan la oralidad, la convivencia y vivencia de la cultura propia como elementos para enfrentarla. Por lo cual, la presente propuesta se configura para la formación ciudadana, el fomento de decisiones ambientalmente responsables desde una perspectiva científico-biológica y el reconocimiento de la diversidad biológica y cultural, fomentando la conservación de este ecosistema más allá de un sentido utilitarista (corriente de sustentabilidad débil, de la propuesta de las tipologías de sustentabilidad, propuestas por Gudynas (2009), citado en Melo, (2016)), siendo en la investigación de Melo (2016), el discurso predominante. Tendrá



lugar con estudiantes de grado once de la localidad de Usme, por su contexto citadino, amplia presencia rural, configuración geográfica (páramos cercanos) e histórica (territorio ancestral Muisca). Se plantea desde la problematización de la falta de sentido de pertenencia por el territorio, el medio ambiente y cultura propios, resignificando estos elementos y a sí mismos como sujetos sociales, históricos y políticos.

En busca de alcanzar una educación abierta y crítica aportando a su formación ciudadana y en la que se impulse la participación, los enfoques problemáticos socio-ambientales y cuestiones socio científicas (CSC) (Medina, 2014), son elegidos para guiar la presente propuesta. El primero, se constituye como una unidad que articula sujeto, ambiente y sociedad (Bermúdez y Fonseca, 2019). Se sitúa en lo cotidiano para una visión integrada, desde un enfoque “glocal” y de distintas ópticas (Crespo y Fernández, 2015). Así mismo, el abordaje de CSC, busca empoderar al estudiante desde el análisis de asuntos controvertidos de base científica que abarcan principios morales, virtudes y valores (Zeidler et al., 2005, como se citó en Martínez, 2014), permitiendo responder a problemas socioambientales. Así mismo, discute implicaciones sociales, éticas y ambientales y contribuye a educar para la sostenibilidad (España y Prieto, 2009, como se citó en Medina, 2014). La problemática aquí planteada, se constituye en estos enfoques de acuerdo al análisis de disposiciones políticas y económicas, el contraste de ventajas y desventajas de la minería, escalas, situaciones, percepciones, intereses, entre otros. De igual manera, en la educación es necesario el desarrollo del pensamiento crítico, éste es comprendido como poseer ciertos conocimientos y una actitud comprometida en el análisis racional, para su desarrollo se debe discutir en la enseñanza y de la biología en relación a asuntos humanos (González, 2020), reconocer la estructura cognitiva del sujeto, su historia, pensamiento, fomentar relaciones entre la ciencia y su conocimiento, entre otras, se destaca la discusión racional. Es fundamentado en: la argumentación, la solución de problemas y la metacognición (Tamayo et al., 2015).

Metodología

Los objetivos de aprendizaje se organizan en: conceptuales, procedimentales y actitudinales. El paradigma de investigación es interpretativo hermenéutico, el cual considera la realidad como algo construido, hace énfasis en lo cualitativo, dualismo sujeto conocedor y objeto conocido y comprende los criterios de credibilidad (González, 2009). La naturaleza de la realidad es múltiple, holística y construida y la investigación está comprometida por los



valores: el investigador, el paradigma, de la teoría sustantiva para el manejo de datos y resultados (Lincoln y Guba, 1985, 36-38; cf. también Guba y Lincoln, 1991, como se citó en González, 2009). La propuesta se divide en tres fases, la “contextualización”, abarca la selección del sujeto a la cual se dirige la unidad didáctica, se tiene en cuenta aspectos contextuales y curriculares, la segunda fase es la “revisión teórica”, corresponde a la fundamentación teórica, articula seis dimensiones (se explicitan en la introducción) y la fase de “diseño de actividades”, la cual presenta la proyección práctica de intervención, incluye: nombre de la actividad, objetivo, contenidos estructurantes articulados, descripción de la actividad y valoración de la formación en clave de ciudadanos críticos (ver tabla 1). Respecto de los aspectos curriculares tenidos en cuenta, la propuesta se apoya en los DBA, lineamientos y estándares de competencias, de los que se ubica como objetivo principal el numeral 5 de los DBA del grado once.

Resultados

Se presentan dos tipos de resultados derivados del proceso de investigación: en relación a la formación docente y la producción de un material didáctico con libertad de uso, siendo éste el diseño de intervención de la propuesta (ver tabla 1), diseñar una unidad didáctica, es decir, decidir qué se va a enseñar y cómo, es la actividad más importante del enseñante, ya que a través de ella se concreta y pone en práctica nuestras ideas e intenciones educativas (Sanmartí, 2005, como se citó en Fonseca, 2009).

Tabla 1.

Planteamiento actividades propuesta unidad didáctica

Nombre de la actividad	Objetivo	Contenidos estructurantes articulados	Descripción	Valoración de la formación
1. Minería, vida, sociedad y	Reconocer los conocimientos, ideas previas y percepciones sociales, económicas,	Actividad económica Minería Ecosistema	1. resolver su guía de contexto.	Análisis de caracteres: ecológico-biológico,



medio ambiente.	culturales y políticas del estudiante	Recursos y Diversidad Territorio	2. Conversatorio y concluir conjuntamente generalidades.	económico, cultural, político y social.
2. Conociendo y pensando del páramo y mi territorio	Contextualizar problemática. Relacionar las diferentes dimensiones del problema socioambiental, cuestionarlo, comprender cosmovisión.	Territorio páramo medio ambiente biodiversidad ruralidad economía extractivismo cosmovisión	1. Lectura y socialización de noticias 2. Guía “mi carro”, socialización 3. Elaborar medio informativo.	Establecimiento de relaciones (lógicas, causales, históricas etc.) entre dimensiones del problema.
3. Perspectivas y viajes en el espacio-tiempo	Comprender y reconocer que es un páramo, su territorio, algunos significados, historia también del territorio e implicaciones para Colombia como país megadiverso.	Ecosistemas, páramo, territorio, biogeografía servicios-ecosistémicos, endemismo nicho	1. Rompecabezas conceptual 2. Lecturas diferentes aspectos del páramo. Socialización 3. Definir páramo.	Reconoce el páramo, relaciones científicas, geográficas, históricas, sociales y culturales.
4. Agentes, agua y realidades	Comprender el ciclo del agua, relaciones, recurso y condición, tipologías sustentabilidad, agentes e implicaciones de decisiones.	Ciclo agua, páramo ciclos-biogeoquímicos, tipologías sustentabilidad	1. OVA agua y su ciclo 2. Explicación de tipologías. Analizar agentes 3. Realización narración	Analizar factores: científico, ambiental, económico, cultural, social y relaciones.
5. Habitantes del páramo	Reconocer el territorio, significados y sus	Flora. Fauna Diversidad	1. Recorrido en páramo-guía de	Análisis escritos



	habitantes. Analizar y debatir el accionar humano para el ecosistema y territorio. Definir una postura y plantear soluciones.	Diversificación Ecosistema Especie Ser humano Paramización Nicho	campo, conversatorio y ancestralidad. 2. Escrito de su postura, cambios y propuestas.	Caracteres: ecológico-biológico de sostenibilidad, económico, cultural y social.
6. Páramo, ley y decisiones	Analizar desde diferentes perspectivas la CSC, realidades y disposiciones legales y movilizar soluciones a la problemática.	Minería Extractivismo Sostenibilidad suelos Páramo justicia-hídrica	1. Lectura de material legal. conversatorio 2. Ejercicio de mecanismos de acción en defensa de derechos.	Análisis argumentación distinción entre correlación y causalidad.
7. Movimiento, ángulos e intereses	Analizar y relacionar el páramo y su territorio, la enseñanza, la participación, la acción cotidiana y la palabra.	Páramo minería recursos Ecosistema Territorio Diversidad Especie	1. Circulo de palabra 2. Elaboración de folletos y divulgación de los mismos.	Análisis argumentación y aportes.

Así mismo, se encuentra el diseño de una unidad didáctica como un elemento para consolidar la formación docente en el repensar la enseñanza del conocimiento científico-biológico en escenarios contextuales, desarrollando la comprensión de los propósitos, complejidad y versatilidad del conocimiento disciplinar sistémico y de la educación para el desarrollo social y del medio. Contribuye al reconocimiento del docente como ciudadano crítico-transformador de la realidad, del desarrollo profesional propio, en su labor investigativa y configura un pensamiento integrado de la enseñanza de la biología en términos de formación ciudadana Su desarrollo constituye en una experiencia de conocimiento, fortalece su actitud investigativa, promueve una educación en ciencias de calidad y junto a otros momentos, permite al maestro en formación reflexionar su papel y los retos de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias en relación con los componentes epistemológico, disciplinar y



didáctico, y sus implicaciones (Fonseca, 2009). El diseño de una U.D., permite al futuro docente ser crítico-reflexivo partiendo de sus concepciones y experiencias, construyendo un conocimiento profesional del profesor deseable (Castrillón et al., 2018). Además, posibilita la reflexión permanente de la educación como acto político y aportar a la educación en ciencias a través de la sistematización de producciones de docentes en formación (Fonseca, 2023).

Conclusiones

El diseño de una unidad didáctica permite articular una educación en biología en relación a las problemáticas contextuales y socioambientales para la formación de ciudadanía intercultural, respondiendo a la realidad y a los propósitos generales de la educación, fortalecer y concretar procesos de formación docente e investigativa, promover la reflexión de la educación, de sus propósitos, facultades y retos y del proceso y formación propio, por lo que constituye un elemento clave en la formación docente. Así mismo, fortalece el desarrollo, compromiso y accionar de su responsabilidad y liderazgo sociopolítico para la transformación de realidades y la formación ciudadana.

Referencias

Bermúdez, G. y Fonseca, G. (2019). De problemática social ambientales y su comprensión en la enseñanza de las ciencias. *Bio-grafía*. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza, 1038-1046.

Castrillón J., Bahamón, E., Mosquera, J., y Amórtegui, E. (2018). Diseño de unidades didácticas y conocimiento del profesor: un estudio con futuros docentes de ciencias naturales de la universidad surcolombiana: resultados preliminares. *TED*. (183-191).

Crespo, P. y Fernández, O. (2015) Problemas socioambientales: concepciones del profesorado en formación inicial. *Revista de Investigación Social*, 12 (29), 73-96.

Fernández, J., Elortegui, N., Moreno, T., y Rodríguez, J. (1999). ¿Cómo hacer unidades didácticas innovadoras? Diada.



Fonseca, G. (2009). La formación de profesores de biología a través del diseño, implementación y sistematización de unidades didácticas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 2293-2296.

Fonseca, G. (2023). Estructura: propuesta didáctica- educación. Documento de trabajo. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Colombia.

Garavito, H. y Chaparro S. (2017). Tejiendo saberes ambientales, lo ancestral, territorio y convivencia. *Educación y Ciudad*. (32), 169-180.

González, J. (2009). El paradigma interpretativo en la investigación social y educativa: nuevas respuestas para viejos interrogantes. Cuestiones pedagógicas. *Revista De Ciencias De La Educación*, (15), 227-240.

González, L. (2020). Enseñanza de la biología y pensamiento crítico: la importancia de la metacognición. *Revista de Educación en Biología*, 22 (2), 4-24.

Martínez, L. (2014) Cuestiones sociocientíficas en la formación de profesores de ciencias: aportes y desafíos. *TED*. (36), 77-94.

Medina, L. (2014). Cuestiones socio-ambientales en el desarrollo sostenible de fuentes energéticas; propuesta de educación científica intercultural en contextos rurales. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*. 172-178.

Mieles, M. y Alvarado, S. (2012). Ciudadanía y competencias ciudadanas. *Estudios Políticos*, (40), 53-75.

Ministerio de Educación Nacional (1998). Serie lineamientos curriculares Ciencias Naturales y Educación Ambiental (MEN).

Porlán, R. (2018). Didáctica de las ciencias con conciencia. *Enseñanza de las ciencias*, 36(3), 5-22.

Pro-Bueno, A., Sánchez, B. y Valcárcel, P. (1997). Utilización de un modelo de planificación de unidades didácticas: el estudio de las disoluciones en la educación secundaria. *Enseñanza de las ciencias*, 15 (1), 35-50.



Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.

Tamayo, O., Zona, R., y Loaiza, Y. (2015). El pensamiento crítico en la educación. Algunas categorías centrales en su estudio. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 11(2), 111-133