

Diseño y aplicación de una unidad didáctica para la enseñanza-aprendizaje del concepto diversidad vegetal en estudiantes de noveno grado de la institución educativa Eugenio Ferro Falla, Campoalegre, Huila

Design and Implementation of a Teaching Unit for Teaching and Learning the Concept of Plant Diversity in Ninth Graders from the Eugenio Ferro Falla School, Campoalegre, Huila

Desenho e aplicação de uma unidade didáctica para a educação – aprendizagem do conceito diversidade vegetal nos estudantes de nono grado da Instituição Educacional Eugenio Ferro Falla, Campoalegre (Huila)

Resumen

En este trabajo abordamos una investigación de aula que consistió en el diseño y aplicación de la Unidad Didáctica ¿Qué tanto sabes de las plantas del Kiosco? para la enseñanza-aprendizaje del concepto diversidad vegetal en estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Eugenio Ferro Falla Campoalegre, Huila (Colombia). La investigación estuvo guiada bajo un enfoque cualitativo y el método de análisis de contenido, también se utilizaron como técnicas de recolección de información el cuestionario y la observación participante. Los hallazgos con relación a la aplicación de ésta, mostraron un reconocimiento de algunos referentes históricos-epistemológicos por parte de los estudiantes, así como el aprendizaje de contenidos conceptuales sobre la riqueza y abundancia biológica, la morfología vegetal, la taxonomía y clasificación de plantas, a su vez la adquisición de habilidades relacionadas con el tratamiento de material biológico y el trabajo de campo.

Palabras Claves

Concepciones, diversidad vegetal, abundancia, riqueza.

María Alejandra Guarnizo Losada¹
Oscar Leonardo Puentes Luna²
Elías Francisco Amórtegui Cedeño³

- 1 Licenciada en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. u2009283538@usco.edu.co
- 2 Licenciado en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. oscarleonardo11@gmail.com
- 3 Magíster en Educación y Licenciado en Biología. Universidad Surcolombiana. Docente de Planta Tiempo Completo. Programa Licenciatura en Ciencia Naturales: Física, Química, Biología. elias.amortegui@usco.edu.co

Abstract

In this paper we address classroom research that involved the design and implementation of the teaching unit How much do you know about plants Kiosk? teaching-learning concept in plant diversity ninth graders of School Failure Campoalegre Eugenio Ferro, Huila (Colombia). The research was guided under a qualitative approach and content analysis method, also were used as data collection techniques questionnaire and participant observation. The findings regarding the application of this showed a recognition of some historical-epistemological reference by students and learning conceptual contents on biological diversity and abundance, plant morphology, taxonomy and classification of plants, in turn the acquisition of skills related to the treatment of biological material and fieldwork.

Keywords

Conceptions, plant diversity, abundance, wealth.

Resumo

O aprendizagem da Biologia, deve proporcionar aos estudantes, os conhecimentos para fazer uma identificação da biodiversidade e assim compreender os aspectos básicos relacionados com sua estrutura e funções, e identificar o relacionamento que tem os seres vivos com o habitat que vivem e além de fortalecer habilidades e destrezas na tomada de dados, observação, coleta de amostras, preparação, cocida, rotulado e promover atitudes para a conservação e preservação do meio ambiente, o trabalho em equipe, o sentido de filiação, a atitude crítica e a motivação ao investimento; esta situação não acontece nos estudantes de nono grado da Instituição Educacional Eugenio Ferro Falla em Campoalegre (Huila, Colômbia). Com base no acima exposto, apresentamos uma investigação de aula que consistia no desenho e aplicação de uma unidade didática "Quanto você sabe sobre as plantas de quiosque?" para a educação – aprendizagem do conceito diversidade vegetal nos estudantes de nono grado da Instituição Educacional Eugenio Ferro Falla em Campoalegre (Huila, Colômbia), desenvolvida durante os meses de fevereiro e março do 2014. O trabalho foi realizado entre alunos cujas idades variam entre os 13 e 16 anos dos estratos socioeconômicos 1 e 2. A metodologia teve em consideração uma abordagem qualitativa a partir do método de análise do conteúdo e usado como técnica de coleta de informação o questionário, a unidade didática e a observação participante. Ao início do processo de formação estabelecemos as concepções que tinham os alunos sobre o conceito diversidade vegetal a partir de suas experiências, estas respostas foram categorizadas por tendências; com base no acima exposto desenhamos a unidade didática para 15 sessões de classe. Os achados com o relacionamento a aplicação de esta mostraram um reconhecimento de alguns itens históricos – epistemológicos por os estudantes, assim como o conhecimento dos conteúdos conceituais sobre a riqueza e abundância biológica a morfologia vegetal, a taxonomia e a classificação das plantas, assim como a aquisição de habilidades relacionadas com o tratamento de material biológico e o trabalho de campo. Finalmente, a comparação das concepções ao final do processo mostrou o enriquecimento das mesmas nos alunos, permitindo gerar perspectivas mais integrativas no conceito da diversidade biológica.

Palavras – Chave:

Concepções, diversidade vegetal, abundância, riqueza

Introducción

La Institución Educativa Eugenio Ferro Falla ubicada en Campoalegre, Huila (Colombia) se caracteriza por la implementación de una serie de proyectos que contribuyen a la formación de jóvenes en aspectos de la vida cotidiana que son de vital importancia para su desarrollo integral, buscando así de una forma más amena que el educando desarrolle un proceso de aprendizaje. El plantel educativo cuenta con una diversidad de plantas con diferentes hábitos de crecimiento ubicadas en puntos estratégicos, que hacen de su planta física un lugar característico, ya que cuenta con una zona de apariencia boscosa más conocida por la comunidad educativa como “Kiosco”, jardines y árboles que se encuentran alrededor del colegio y que podrían ser utilizado para el área de ciencias naturales.

Teniendo en cuenta que en el espacio académico de Práctica Pedagógica se logró evidenciar que en algunas instituciones educativas del departamento del Huila existen dificultades de aprendizaje que incluyen la falta de conocimiento acerca de qué es diversidad, ya sea alfa, beta y gamma, qué es variedad y abundancia, así como debilidades en aspectos procedimentales (como la falta de habilidades y destrezas para la toma de datos, la observación, la recolección de muestras, la realización de montajes, el prensado, la cocción y el etiquetado), y finalmente debilidades frente a aspectos actitudinales (como la falta de conciencia para la conservación y la preservación del ambiente, el trabajo en equipo, la falta de sentido de pertenencia y de actitud crítica, así como la falta de motivación hacia la investigación).

En el marco de la didáctica de las ciencias, el estudio de los fenómenos biológicos como disciplina experimental en las aulas de secundaria permite que los estudiantes pon-

gan en práctica los elementos aprendidos en clase y, como consecuencia de ello, aprendan determinadas estrategias que los aproximen a los métodos de trabajo que caracterizan la investigación científica (Banet, 2000).

Además, los contenidos de enseñanza de la biología pueden distinguirse de acuerdo con ciertos ámbitos de influencia del aprendizaje conceptual, entre ellos *Los seres vivos*, que puede abordarse desde tres perspectivas: lo científico, en donde se halla la diversidad y unidad de los seres vivos, la estructura celular y procesos de nutrición, relación y reproducción; lo conductual relacionado con el comportamiento respetuoso con los seres vivos y por último, lo social, que implica el valorar la importancia de los seres vivos en el progreso tecnológico y social (Banet, 2000).

El presente trabajo se circunscribe con el modelo de planificación de unidades didácticas de Sánchez y Valcárcel (1993), García et al. (1995), Pro y Saura; (1995; 1996), Sánchez et al. (1997), De Pro Bueno (1999) y Valbuena et al. (2010), quienes plantean que esta estrategia permite la integración de varios elementos, tales como la profundización en los conocimientos científicos, la incorporación de hallazgos didácticos, la propia experiencia práctica de los profesores y estudiantes, los referentes normativos, los contenidos de enseñanza, el enfoque didáctico y la evaluación de los aprendizajes.

Teniendo en cuenta lo anterior, realizamos una revisión de antecedentes que nos permitió identificar algunos trabajos sobre la implementación de las unidades didácticas para abordar conceptos específicos en la enseñanza de la biología, como es el caso de Herrera y Sánchez (2009) realizaron un proyecto denominado “Unidad didáctica para abordar el concepto de célula desde la resolución de problemas por investigación”.

En Colombia podemos observar que las unidades didácticas se han utilizado para la enseñanza-aprendizaje de temas relacionados con la Biología. Como es el caso de Hernández, Pinto y Rodríguez (2009) cuyo trabajo se denominó “La Unidad Didáctica en segunda lengua como un recurso potencial para el aprendizaje de las ciencias dentro del contexto globalizado”, y el realizado por Herrera (2011) denominado “*La conservación de la biodiversidad para grado octavo de la Institución Educativa Distrital Los Pinos de la ciudad de Bogotá, una unidad didáctica*”. Sin embargo, para el caso del departamento del Huila los estudios desde esta perspectiva son incipientes.

Por otro lado, el programa de Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología de la Facultad de Educación de la Universidad Surcolombiana, tiene como misión:

“...formar educadores con sentido humanista e integral, competentes para ejercer la docencia en los niveles de Educación básica y media del sistema educativo en Colombia, como también mediadores, orientadores, dinamizadores e innovadores de los procesos pedagógicos inherentes a la actividad docente de las Ciencias Naturales”.

Fuente: Página Universidad Surcolombiana

Referentes teóricos

Los dos principales referentes teóricos tenidos en cuenta en nuestra investigación fueron las **Concepciones** y la **Biodiversidad**. Por una parte, las concepciones son sistemas de ideas, de aspectos, de estructuras cognitivas que están encarriladas en el ámbito escolar y familiar, las vivencias, los gustos e intereses, las proyecciones para el futuro y los ideales de los estudiantes; también están arraigadas y dependen de lo afectivo y personal. Aunque son resistentes al cambio, las concepciones pueden tener una evolución que logra favorecerse y aclararse mediante procesos de investigación dirigidos por medio de una selección de problemas relevantes. (Amórtegui, 2011; Amórtegui y Correa, 2012) (Magnusson, Krajcik y Borko, 1999), (Morine-Dershimer y Kent, 1999) y (Porlán, Rivero y Martín, 1997). Por otra parte, la biodiversidad es el conjunto de plantas, animales, hongos y microorganismos en el mundo, incluyendo su diversidad genética y la forma como se integran conjuntamente en comunidades o ecosistemas (Izco, 2004).

Para el caso particular de nuestra investigación, el enfoque planteado es de tipo cualitativo, que de acuerdo con Álvarez y Jurgenson (2003) se considera como un diseño flexible de la investigación, en donde el investigador ve el escenario y a las personas desde una perspectiva holística, en este caso los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Eugenio Ferro Falla, Campoalegre, Huila, quienes no son reducidos a variables, sino que son considerados como un todo.

Además, se utiliza el método de análisis de contenido en la investigación, que según Bardín (1987, citado por López 2002), es un conjunto de instrumentos metodológicos, que se complementa con observación de rasgos cualitativos, guardando relación con procedimientos de análisis del lenguaje utilizadas en diversas disciplinas científicas.

Referentes metodológicos

La presente investigación se circunscribe en un enfoque cualitativo caracterizado por ser un diseño flexible en aras de observar el escenario y las personas desde una perspectiva holística quienes no se reducen a variables sino que se consideran como un todo. Además este explica experiencias individuales o colectivas de situaciones cotidianas o particulares, haciendo un análisis realizado con palabras para la indagación de concepciones desde lo vivencial y las prácticas diarias teniendo una reflexividad desde lo lingüístico, social, cultural, político y teórico (Álvarez y Jurgenson, Amórtegui y Correa, 2012; Flick, 2004; Hernández, Fernández y Baptista, 2006; Miles y Huberman, 1994; Sandín, 2003).

Además, se empleó como método el análisis de contenido, considerado un proceso que da significación de un texto, cuyos objetivos son de doble identificación y representación. La información de un documento es un fenómeno multiforme que contiene un significado substancial, una perspectiva situacional, una actitud del hablante y una actitud del oyente, ya que analiza y estudia la comunicación oral, visual y escrita (López, 2002; Pérez, 1994).

Como técnicas de recolección de información se utilizaron la observación participante, que es la más abordada para investigaciones con enfoque cualitativo en el que el investigador se introduce en el campo para observar al

sujeto de estudio; a su vez el investigador se convierte en participante para lograr concretar y centrar aspectos esenciales de la investigación. También se utilizó como técnica de recolección de información el cuestionario, que nos permitió cualificar las respuestas y opiniones de los estudiantes de una manera flexible desde los puntos de vista, de la postura y el interés de estos mismos (Páramo y Duque, 2008 y Flick, 2004).

Para sistematizar las concepciones encontradas a través de la aplicación de cada una de las herramientas propuestas por Amórtegui y Correa (2012), en las cuales cada estudiante está representado por la letra E y el número correspondiente a cada uno, seguido por la fuente de información utilizada, para esta investigación se utilizaron dos cuestionarios, las observaciones de las clases y la unidad didáctica para cada uno: CI (cuestionario inicial), CF (cuestionario final), O (observaciones), UD (Unidad Didáctica), seguido de la unidad de información que para este caso es la respuesta de los estudiantes frente a una pregunta compilada en la herramienta aplicada.

Resultados y discusión

Sobre la Unidad Didáctica ¿Qué tanto sabes de las plantas del Kiosco?

La propuesta inicia con el diseño, la validación y la aplicación de un cuestionario que consta de 21 preguntas abiertas con las que se indagaron las concepciones de los estudiantes acerca del concepto “diversidad vegetal” y la manera en que lo relacionan con lugares muy conocidos del municipio, e inclusive la misma Institución Educativa. En un segundo momento, se realizó la aplicación de la unidad didáctica utilizada como herramienta para la enseñanza-aprendizaje del concepto “diversidad vegetal”

y, finalmente, se aplicó de nuevo el cuestionario para poder identificar el cambio en las concepciones de los estudiantes y realizar una comparación entre el inicio y final del proceso formativo.

Respecto a los resultados arrojados por la investigación, se aplicó la Unidad Didáctica a 24 estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Eugenio Ferro Falla, colegio de carácter público de Campoalegre y que contemplaba los temas de Diversidad vegetal, Taxonomía y Herbario virtual. Dicha unidad estaba comprendida por 15 temas y fue desarrollado durante 15 sesiones de una hora en dos meses, donde los temas más relevantes fueron:

Epistemología del concepto “diversidad vegetal”, cuya sesión fue dividida en tres momentos: en el momento inicial se indagaron las concepciones de los estudiantes acerca de quiénes fueron los primeros personajes en realizar inventarios sobre biodiversidad en Colombia, encontrándose en dicho momento como resultado dos tendencias. La primera fue de un desconocimiento sobre el tema por parte de los estudiantes con un 86,95%, y la segunda tendencia fue de Algunos personajes históricos, con un 13,04%.

E1.UD.2 [¿Quiénes crees que fueron “el sabio Caldas”, Mutis y Humboldt?]:
“Ni idea.”

E52.UD.2 [¿Quiénes crees que fueron “el sabio Caldas”, Mutis y Humboldt?]:
“Los que hicieron los primeros inventarios sobre biodiversidad.”

Fuente: Unidad didáctica estudiantes 1 y 52.

El segundo momento estuvo guiado por una lectura sobre la vida del “Sabio Caldas” y su relación con José Celestino Mutis y Alexander von Humboldt; aquí los estudiantes realizaron un análisis crítico de dicha lectura debatiendo acerca de la historia de dicho personaje. Finalmente, en un tercer momento los estudiantes respondieron a unas preguntas en la unidad didáctica referentes a la lectura, se encontraron varias tendencias relacionadas con algunos elementos sociales de la época y los intereses particulares del “Sabio” Caldas, con 27,27%.

E6.UD.4 [De acuerdo con la lectura ¿Quién era el “sabio Caldas”?]: “El sabio caldas era un geógrafo y naturalista colombiano que sin apenas disponer.”


Fuente: Unidad didáctica estudiante 6.

Con relación a la modificación de las concepciones de los estudiantes cabe destacar que, la concepción mayoritaria al final de la temática se centró en aportes de *Francisco José de Caldas a Colombia* respecto a su profesión como geógrafo y naturalista, en comparación al comienzo de la temática en el que 10 estudiantes (E6, E7, E11, E15, E22, E23, E27, E32, E33, E44) afirmaban *desconocer* quién fue dicho personaje. El anterior enriquecimiento de

las concepciones de esos estudiantes estuvo marcado por el desarrollo de la sesión que se abordó por medio de una discusión previa a la lectura sobre la biodiversidad que ellos creían que existía en los diferentes continentes del planeta tierra, con el fin de hacer una comparación de los distintos hábitats naturales y la relación con la diversidad de especies en las diferentes regiones del mismo. Además, se discutió acerca de la vida de Francisco José de Caldas y su interés por la investigación en el campo de la Biología, específicamente la diversidad de especies.

De acuerdo con Amórtegui (2011) y Amórtegui y Correa (2012) se evidencia la naturaleza de las concepciones, ya que pudieron enriquecerse a través de la discusión, la socialización, la puesta en escena de las ideas de los estudiantes, acompañadas del trabajo de la lectura sobre historia y epistemología de la diversidad vegetal.

Para el caso del tema No.4 de la unidad didáctica, "Abundancia y riqueza", la sesión se dividió en tres momentos. La actividad previa en la que se buscó indagar las concepciones de los estudiantes sobre dichos conceptos; en cuanto a riqueza, la mayoría del estudiantado (83,33%) la concibe misma como *variedad*, evidenciando que en la imagen (ver imagen 1) proporcionada en la unidad didáctica hay riqueza porque existe una gran variedad de plantas que además relacionan con el ecosistema observado correspondiente, y una segunda tendencia en la que asociaron riqueza con la *abundancia* de un lugar, correspondiente al 8,33%. Por otro lado, aunque la mayoría asocia el concepto de abundancia como muchas plantas, hay cierta equidad con los que asocian este concepto con variedad de plantas, como se evidencia en la actividad del tema No. 4 de la unidad didáctica (ver imagen 1).



A B

1. ¿En cuál de las imágenes crees que hay riqueza? Justifica tu respuesta

2. ¿En cuál de las imágenes crees que hay abundancia? Justifica tu respuesta

Imagen 1: Actividad riqueza-abundancia de la unidad didáctica

En el segundo momento se realizó la actividad “Aprendamos leyendo” paralela al planteamiento de preguntas problema que se trabajaron y se discutieron a partir de dicha lectura; para este caso, se encontraron varias tendencias, las dos mayoritarias fueron *riqueza* con un 41,66% y *riqueza y abundancia* con 33,33%.

Respecto a la modificación de las concepciones algunos estudiantes (E1, E11, E32) que en el inicio de la temática asociaban el concepto de riqueza en términos de *riqueza-abundancia* y *abundancia*, al igual que los estudiantes (E1, E11, E15, E17, E19, E23, E28, E44) que concebían el concepto de abundancia en términos de *riqueza*, modificaron sus concepciones trasladándose hacia otras tendencias en las que asociaban la riqueza como *diferentes especies*, específicamente en nuestro país. El proceso de desarrollo de la temática enriqueció las concepciones, como se evidenció por medio de la socialización de las ideas de los estudiantes, lo que facilitó el proceso anteriormente mencionado (Amórtegui, 2011 y Amórtegui y Correa, 2012).

E34.UD.20 [¿A qué crees que se refiere el autor con decir que Colombia es un país Megadiverso?]: “Colombia se caracteriza [sic] porque algunas especies son endémicas porque hay diferentes especies fauna y flora.”

Fuente: Unidad didáctica estudiante 34.

Para el caso de la temática “Morfología de la flor”, también dividió la sesión en tres instancias: la primera fue una fundamentación teórica, en la que los estudiantes a través de imágenes observaron las diferentes estructuras morfológicas que presentan las flores, relacionándola a su vez con las flores que comúnmente observan en el plantel educativo; esto creó un espacio de discusión entre ellos. En un segundo momento se llevó a cabo una práctica de laboratorio en donde se utilizó la flor de Lirio; cada equipo de trabajo realizó la disección de esta con ayuda de una cuchilla, realizando al mismo tiempo una descripción de lo que observaban teniendo en cuenta la fundamentación teórica.

E17.UD.36 [¿Cómo es la flor antes de desarmarla?]: “Es asepala, tiene 6 pétalos [sic] y 1 hoja, los pétalos [sic] son blancos, el pistilo es verde y es dialipetala tiene [sic] 5 estambres con color morado”.

E44.UD.36 [¿Cómo es la flor antes de desarmarla?]: “Grande, esplendorosa [sic] cada rico es blanco”.

Fuente: Unidad didáctica estudiantes 17 y 44.

Finalmente se realizó una actividad en donde se buscó indagar las concepciones de los estudiantes teniendo en cuenta la descripción que cada uno de ellos realizó de la planta; se encontraron varias tendencias y se resaltan por ser mayoritarias las siguientes: a) los estudiantes realizan una descripción meramente morfológica

de la planta con un 58,33% b) donde además de hacer la descripción morfológica, también lo hicieron desde una perspectiva apreciativa con un 8,33% del estudiantado.

Respecto a las modificaciones de las concepciones de los estudiantes, en el proceso final de la temática se evidenció que lograron identificar en su gran mayoría una descripción floral específica. Esto fue posible gracias al contacto directo que tuvieron con la flor. Este se realizó mediante una práctica de laboratorio, la cual según Dourado (2006) permite que el estudiante sea colocado con el objeto de estudio, así pueden surgir objetivos centrados en aspectos particulares como la utilización de instrumentos científicos típicos de campo; esta actividad es poco implementada en la educación de las ciencias en la escuela.

La sesión 10, correspondiente a “Epistemología de la clasificación taxonómica”, se realizó en tres momentos. El primero hace referencia a una actividad previa para indagar concepciones de los estudiantes acerca del tema a tratar, cuya pregunta central estuvo enfocada a quiénes fueron las primeras personas que realizaron estudios sobre clasificación taxonómica en Colombia, dejando como resultado una diversidad de concepciones, entre las cuales mencionaron *desconocimiento* 41,66% y atribuyeron a los mayas 29,16% dicha situación.

E20.UD.43 [¿Quiénes crees que fueron los primeros en clasificar a los organismos vivos en Colombia?]: “Los primeros geólogos que existieron en Colombia. Y que fueron los primero actos para hacer esto los mayas”.

Fuente: Unidad didáctica estudiante 20.

Una vez terminado el primer momento se inició una lectura sobre los mayas con su fundamentación teórica para abordar el asun-

to de la clasificación biológica desde épocas antiguas y al finalizar la sesión en el tercer momento, se planteó una actividad en donde los estudiantes formaban grupos semejantes a una tribu y clasificaban plantas con nombres claves como lo hacían los mayas dependiendo de las características de las plantas de la institución. Dicha tribu se denominó “Los Bajacocos” porque de esa manera se les conoce culturalmente a los habitantes del municipio de Campoalegre.

Lo anterior, se puede evidenciar en la hipótesis de Solbes y Traver (1996), en donde se ignoran los aspectos históricos que se transmiten, y cuando se utilizan se introducen tergiversaciones y errores históricos. En consecuencia, los estudiantes tienen una imagen deformada de cómo se construyen y evolucionan los conceptos científicos.

Teniendo en cuenta la indagación de las ideas previas de los estudiantes, se observa que mayoritariamente existe un desconocimiento acerca de quiénes fueron los primeros en clasificar científicamente los organismos vivos en Colombia, pues se ignora y no se le da la suficiente importancia a los aspectos históricos correspondientes a dicha temática.

Respecto a las modificaciones de las concepciones de los estudiantes, en el momento final de la temática se evidenció que, a pesar de que existe un desconocimiento amplio sobre los inicios de la clasificación taxonómica en Colombia, los estudiantes relacionaron, con ayuda de las actividades propuestas en la unidad didáctica sobre la actividad de los Mayas, cómo empezaron a clasificar los organismos vivos mediante su características físicas simples, y en algunos casos se mencionó el nombre de Linneo. Todo esto tiene relación con lo que explicitan Solbes y Traver (1996), quienes afirman que los estudiantes tienen una imagen deformada de cómo se construyen

y evolucionan los conceptos científicos porque ignoran los aspectos históricos que se transmiten. Lo anterior también se puede relacionar con el hecho de que en los currículos de formación inicial de los profesores de ciencias naturales no se contaba con una base sólida, coherente y específica acerca de la historia y epistemología de las ciencias y con ello su vinculación con los contenidos de enseñanza, como se ilustra a continuación:

E22.O10.2 [De acuerdo con la clase ¿Quiénes fueron los primeros en clasificar los organismos vivos en Colombia?]: “el que clasificó los órganos vivos en Colombia fue Linneo”.

E4.O10.4 [De acuerdo con la clase ¿Quiénes fueron los primeros en clasificar los organismos vivos en Colombia?]: “no fue el de la expedición botánica”.

Fuente: Observación de la clase 10 estudiantes 22 y 4.

La clase 13, “Colecta de material vegetal”, se llevó a cabo en dos momentos: en primera instancia se realizó una fundamentación teórica sobre lo concerniente a la colecta vegetal teniendo en cuenta cada uno de los pasos y materiales necesarios para llevar a cabo dicha actividad.

En un segundo momento se realizó una salida de campo a los jardines de la institución donde se les dio a conocer a los estudiantes la manera correcta de realizar la colecta de tal forma que al mismo tiempo interactuaran con el objeto de estudio y aplicaran lo aprendido en el primer momento de la sesión.

Cada grupo de trabajo debía realizar la colecta de tres ejemplares, tomar los datos de campo y pensar su colecta, para una posterior actividad de identificación.

E32.O13.1: [Haciendo referencia a la conclusión de la sesión de colecta y reflexiones de los estudiantes] “si, eso fue todo lo que hicimos en la clase pasada y nos divertimos, fue muy chévere [sic] compartir eso con nuestros compañeros y fue una actividad muy productiva para nosotros porque nos dimos cuenta de que podemos conocer las plantas de diferentes formas, en este caso las diferenciamos por su sexo, echándole alcohol y metiéndola en un cartón”

Fuente: Observación de la clase 13 estudiante 32.

Para Rennie (2007), las salidas de campo permiten complementar el currículo como una experiencia enriquecedora al poder ver cosas que no se observan en la escuela. La efectividad de estas actividades depende de la manera en la que complementa el currículo de ciencias, por lo que su éxito está en las manos de los profesores. Un aspecto fundamental de estas actividades es la planeación, pues los docentes deben preguntarse el por qué realizar esta salida y así asegurar que cumpla sus propósitos. Lo anterior tiene estrecha relación con lo enriquece-

dora que fue para los estudiantes la salida de campo para la colecta del material vegetal, pues la actividad permitió generar expectativas en ellos por tener un carácter innovador dentro de su temática escolar.

Respecto a las concepciones finales de esta temática, encontramos que la salida de campo logro enriquecerlas a tal punto que se acercaron cada vez más al conocimiento científico del tema de colecta, ya que los estudiantes al tener contacto directo con el objeto de estudio se divertieron con la actividad, y a su vez se pudo encontrar que aplicaron todos los conceptos vistos en anteriores temas con dicha actividad propuesta desde la Unidad Didáctica (Amórtegui, 2011; Amórtegui y Correa, 2012).

La sesión 14, correspondiente a la “Identificación taxonómica”, se dividió en dos momentos. El primero corresponde a una actividad previa con la que se buscó indagar las concepciones que tenían los estudiantes acerca del origen de las frutas que se encontraban en la vitrina de un supermercado; aunque hubo diversidad de concepciones, se presentan las dos mayoritarias: Desarrollo de las plantas, con un 86,36%, y Acción del hombre, con un 4,54%.

E1.UD.56 [¿Cómo se han originado estas especies?]: “Estas especies se han originado por medio de un proceso que empieza con la siembra [sic] de sus semillas, crecimiento que da luego los frutos.”

Fuente: Unidad didáctica estudiante 1.

Después se hizo una salida de campo en donde se realizó la identificación a nivel de familia, de la especie *Prosopis juliflora* (Sw.) DC., algarrobo con una clave arbórea.

Lo anterior puede estar relacionado con los ejemplos que explicita Jiménez et al (2003) sobre las dificultades de la biología en la secundaria obligatoria, donde el estudiantado presenta en aspectos procedimentales de los seres vivos una dificultad en la clasificación siguiendo criterios de semejanza morfológica y a su vez dificultad en la identificación por medio de claves. Siguiendo al mismo autor, el estudiante como primera medida para clasificar organismos, presta atención a los aspectos morfológicos y la semejanza externa.

Es de destacar que la actividad permitió sobrepasar la concepción mayoritaria en la cual los estudiantes no concebían ningún origen de las especies, situación que han planteado Amórtegui y Guevara (en prensa), dado que muchos estudiantes del municipio de Neiva no tienen claro el concepto de especie y mucho menos tienen en cuenta la perspectiva evolutiva para la explicación de la presencia de los organismos.

Por otra parte, Jiménez et al. (2003) han identificado que una de las dificultades en el aprendizaje de la biología corresponde al uso de claves dicotómicas, situación por la cual empleamos la clave de Mahecha para las actividades de identificación de una especie vegetal a nivel de Familia en clase y campo.

La sesión 15, “Herbario virtual”, se realizó en tres momentos. El primero fue una actividad previa que buscaba indagar las concepciones de los estudiantes acerca del trabajo realizado en la sesión de colecta con los herbarios; hubo diversas concepciones, a continuación se especifican las mayoritarias: Mostrario con 26,66%, y Caracteres taxonómicos observables y categorías, con 20%.

E23.UD.58 [¿Qué relación crees que exista entre el material colectado en la sesión anterior y el herbario virtual?]: “Si, porque allí podemos ver su forma y todo después de su proceso”.

Fuente: Unidad didáctica estudiante 23.

Luego se brindó una fundamentación teórica mostrando el herbario de la institución educativa en una plataforma gratuita bajo el link: <http://herbarioeugenio201.wix.com/ieeff> (ver imagen 2); y que fue creado a partir de las actividades propuestas y desarrolladas a lo largo de la unidad didáctica.



Imagen 2. Página de inicio Herbario Virtual Ferrista

Lo anterior hace referencia a la educación museística, que hoy en día, cumple diversas funciones: coleccionar, identificar, registrar, conservar, exhibir y también educar (Cabrera, 2004; en Moreno, 2007). Los herbarios hacen casi todo eso y por ello se les considera una forma particular de museo, de hecho, grandes herbarios del mundo están asociados a museos (Moreno, 2007).

Además, retomando a Jones (1987) citado en Moreno (2007), una de las acepciones del concepto “herbario” en la antigüedad era la de un conjunto de plantas vivas para el estudio de la botánica.

En síntesis, la actividad educativa de los herbarios está inmersa en la educación formal e informal, la educación fuera del aula, la educación patrimonial y la educación museística.

Teniendo en cuenta la indagación de las ideas previas de los estudiantes, estos conciben de manera mayoritaria y esporádica (41.17%) el concepto de herbario con museos o aquellos lugares donde se muestra a los usuarios cuáles son las distintas formas en las que se presenta la planta. Para Moreno (2007), una de las funciones didácticas principales de los herbarios es divulgar las bases teóricas de la botánica, así como el conocimiento de la flora local, mediante conferencias, talleres, cursillos, etc. Cabe anotar que con la aplicación se buscaba que los estudiantes asimilaran el concepto de diversidad vegetal y lo relacionaran con la diversidad presente en la institución educativa.

Comparación entre las concepciones al momento inicial y final del proceso formativo

Los resultados obtenidos a través del cuestionario permitieron agrupar las respuestas de los estudiantes en las siguientes seis grandes temáticas: "Diversidad", "Diversidad vegetal", "Diversidad asociada al contexto", "Conservación", "Herbario" y "Herbario virtual". Para el presente escrito se tuvo en cuenta el cambio en las concepciones de los estudiantes acerca del concepto de diversidad vegetal.

CONCEPCIÓN	MOMENTO INICIAL	MOMENTO FINAL
Riqueza	(5 estudiantes) E1, E19, E20, E22, E52.	(12 estudiantes) E4, E5, E7, E11, E19, E20, E22, E23, E28, E30, E44, E52.
Abundancia	(4 estudiantes) E9, E15, E30, E34	(0 estudiantes)
Ambiente	(4 estudiantes) E7, E11, E28, E33	(0 estudiantes)
Abundancia y riqueza	(1 estudiante) E32	(5 estudiantes) E1, E9, E17, E26, E33
Presencia de plantas	(4 estudiantes) E4, E6, E24, E27	(2 estudiantes) E29, E34
Uso	(0 estudiantes)	(1 estudiante) E27
Desarrollo de la planta	(0 estudiantes)	(1 estudiante) E32

Tabla 1. Comparación en las concepciones sobre el concepto diversidad vegetal

En estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Eugenio Ferro Falla.

En el momento inicial del proceso formativo encontramos cuatro tendencias para el caso "Diversidad vegetal" las cuales correspondían a *Riqueza*, *abundancia*, *Ambiente*, *Abundancia y riqueza*, y finalmente *Presencia de plantas*. Para el momento final del proceso formativo, se obtuvieron cinco concepciones, las cuales

correspondían a *Riqueza*, *Abundancia y riqueza*, *Presencia de plantas*, *usos* y finalmente *desarrollo de la planta*.

En cuanto a la concepción de "Diversidad vegetal", como *riqueza* observamos que al inicio del proceso fue la concepción mayoritaria; sin embargo, muy pocos estudiantes formaban parte de esta tendencia (5 estudiantes-20,83% de la población). Para el momento final, esta

concepción fue representada por 12 estudiantes (50% de la población). Cabe anotar que de los 5 estudiantes que tenían esta concepción al comienzo del proceso formativo, 4 se mantuvieron en dicha idea al finalizar la aplicación de la unidad didáctica.

E19.CI.2: [¿Qué entiendes por diversidad vegetal?]: “Entiendo que es la variación de vegetales que encontramos miles a nuestro alrededor”.

E19.CF.2: [¿Qué entiendes por diversidad vegetal?]: “Diversidad vegetal son varias plantas, vegetales en un lugar determinado”.

Fuente: Cuestionario inicial y final estudiante 19.

Con lo anterior se puede inferir que los estudiantes que formaban parte de esta tendencia al momento inicial y los que se movilaron hacia ella en el momento final del proceso, se acercan al conocimiento científico de *riqueza* planteado por Odum y Warrett (2006) que plantea que la riqueza se expresa como el número de “tipos” de componentes por unidad de espacio como lo son las especies y variedades genéticas.

Para el caso de la concepción de “Diversidad vegetal” como *abundancia* al momento inicial del proceso formativo, 4 estudiantes (16,66% de la población) formaban parte de esta tendencia. Para el momento final del proceso formativo, todos los estudiantes se movilaron a otras concepciones, por ejemplo, el E9 se movilizó hacia la concepción *abundancia* y *riqueza* y el E30 hacia la concepción *riqueza*; lo anterior puede estar relacionado con el proceso desarrollado con la aplicación de la unidad didáctica denominada “Diversidad vegetal, Taxonomía y Herbario Virtual”, particularmente con las actividades relacionadas con el reconocimiento de las plantas del colegio, las actividades de clasificación morfológica de cada parte de la planta y clasificación taxonómica.

E30.CI.2: [Haciendo referencia a la pregunta ¿Qué entiendes por diversidad vegetal?] “diversidad vegetal se refiere a muchas plantas, mucho vegetal”.

E30.CF.2: [Haciendo referencia a la pregunta ¿Qué entiendes por diversidad vegetal?] “es la variedad de vegetales ya sean comestibles y también la vegetación de plantas”.

Fuente: Cuestionario inicial y final estudiante 30.

Con lo anterior podemos inferir que los estudiantes que formaban parte de esta concepción al inicio del proceso formativo tenían una idea que se acercaba al conocimiento científico planteado por Begon y Harper (1996), según el cual la abundancia biológica es el número de individuos por especie que se encuentran en una comunidad; sin embargo, al final del proceso formativo, se movilaron a las concepciones de *riqueza* y *abundancia* y *riqueza*.

En cuanto a la concepción de diversidad vegetal con relación al ambiente, al momento inicial del proceso formativo, cuatro estudiantes (16,66% de la población) planteaban que la diversidad vegetal se relaciona con el ambiente y que a su vez forma parte de un paisaje. Para el momento final del proceso formativo, todos los estudiantes se movilaron a otras concepciones. Lo anterior puede tener una relación con el proceso desarrollado con la aplicación de la unidad didáctica, particularmente en las actividades relacionadas con la identificación taxonómica de las familias vegetales, actividades sobre abundancia y riqueza de las plantas de la institución, la observación crítica de videos acerca de biodiversidad, además de relacionar los conceptos de diversidad Alfa, Beta y Gamma con los jardines y espacios verdes de la institución.

E7.CI.2: [Haciendo referencia a la pregunta ¿Qué entiendes por diversidad vegetal?] “Son artas [sic] flores, arboles, plantas etc en un lugar con buena tierra y agua donde los arboles [sic] y otros crezcan [sic] bien y que den aire fresco. No como en un Desierto”.

E7.CF.2: [Haciendo referencia a la pregunta ¿Qué entiendes por diversidad vegetal?] “Diversidad vegetal para mi es las diferentes especies y familias de solamente plantas. diferentes tipos de plantas”

Fuente: Cuestionario inicial y final estudiante 2.

Para el caso de la concepción de diversidad vegetal como abundancia y riqueza al inicio del proceso tan solo un estudiante formaba parte de esta tendencia, y se movilizó hacia otra concepción al final del proceso. Sin embargo, estudiantes que formaban parte de

las concepciones de *abundancia* y *relación al ambiente*, se movilaron hacia la concepción de *abundancia* y *riqueza* al final del proceso.

E1.CI.2: [Haciendo referencia a la pregunta ¿Qué entiendes por diversidad vegetal?] “lo que entiendo por diversidad vegetal es que en un lugar hay diferentes tipos de plantas de nuestro medio ambiente”.

E1.CF.2: [Haciendo referencia a la pregunta ¿Qué entiendes por diversidad vegetal?] “la diversidad vegetal es la variedad de plantas que constituyen un habitat [sic] y que hay abundancia o no”.

Fuente: Cuestionario inicial y final estudiante 1.

Indagando las concepciones que tienen los estudiantes sobre diversidad vegetal, observamos que hay una dicotomía ante el planteamiento de la definición, ya que ellos relacionan por un lado la diversidad vegetal con la abundancia presente en un lugar, idea que plasman cuando afirman que hay diversidad vegetal en la institución en la cual estudian porque hay muchos “palos de mango”; además, el término lo relacionan con la riqueza, por ello dicen que en el colegio hay diversidad vegetal ya que hay distintas plantas como el mango, la guayaba, la guanábana, helechos, durantas, entre otros. La dificultad anterior es importante sobrepasarla dado que tal como plantea Banet (2000), uno de los principales contenidos de la enseñanza de la biología corresponde al tema de los seres vivos, y particular en el ámbito científico de su diversidad, lo cual permitía a los estudiantes conocer el concepto y además influir en otros ámbitos como lo son valorar la importancia de los mismos y tener buenas conductas sobre ellos

En cuanto a la concepción de diversidad vegetal como *presencia de plantas*, al momento inicial del proceso formativo, 4 estudiantes (16,66% de la población) planteaban que el concepto de diversidad vegetal se asocia con la presencia de plantas. Para el caso del momento final del proceso formativo, aquellos estudiantes se movilaron a otras concepciones como es el caso del E4 que pasó de esta concepción a la concepción de *riqueza*, o el E27 que se movilizó a la concepción uso. Pero hubo otros 2 estudiantes que en el momento inicial formaban parte de otra concepción y en el momento final del proceso formativo se movilaron a la concepción *presencia de plantas*, como por ejemplo el E34 que formaba parte de la concepción *abundancia* y se movilizó a la concepción presencia de plantas. Lo anterior puede tener relación con las actividades propuestas en la unidad didáctica.

E4.CI.2: [Haciendo referencia a la pregunta ¿Qué entiendes por diversidad vegetal?] “Es decir todo lo que abarca la naturaleza que son plantas”.

E4.CF.2: [Haciendo referencia a la pregunta ¿Qué entiendes por diversidad vegetal?] “variedad de plantas”.

Fuente: Cuestionario inicial y final estudiante 4.

Del mismo modo, las concepciones de los estudiantes se acercan a la observación de plantas en un determinado lugar, sin importar que haya variedad o no; el solo hecho que haya plantas indica para ellos diversidad vegetal. Se intenta superar esta dificultad.

Como indican Jiménez et al. (2003), una de las principales dificultades de la enseñanza-aprendizaje de los seres vivos es su clasificación siguiendo criterios de semejanza morfológica, la falta de interés por la conservación de las plantas, la no inclusión de conocimientos sobre árboles en la “cultura general” y dificultades en la identificación de plantas del entorno cotidiano de los estudiantes.

Los hallazgos nos muestran la naturaleza de las concepciones, pues en la mayoría de los casos fueron consistentes los datos proporcionados a través del cuestionario en varias preguntas, es decir, la mayoría de estudiantes dieron cuenta desde diferentes preguntas sobre un mismo sistema de ideas con relación al concepto de diversidad vegetal; en algunos casos se pudo establecer progresiones hacia concepciones más complejas y cercanas al conocimiento científico, mientras que en otros se mantuvieron y en otros se desplazaron hacia ideas más reduccionistas y de carácter cotidiano, mostrando así las características planteadas por Amórtegui y Correa (2012) sobre las concepciones.

Referencias bibliográficas

- Álvarez, J y Jurgenson, G (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y Metodología*. México D.F: Paidós Educador.
- Amórtegui, E. (2011). *Concepciones sobre prácticas de campo y su relación con la construcción del conocimiento profesional del profesor de futuros docentes de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional*. Bogotá D.C.
- Amórtegui, E. y Correa, M. (2012). *Las Prácticas de Campo Planificadas en el Proyecto Curricular de Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional. Caracterización desde la perspectiva del Conocimiento Profesional del Profesor de Biología*. Bogotá: Fundación Francisca Radke.
- Banet, E. (2000). La enseñanza y el aprendizaje del conocimiento biológico. En Perales y Cañal (Comp). *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Provincia de Alicante. España: Marfil Alcoy.
- Bardín, L. (1977). *Analuse de contenu*. Paris: Presses Universitaires de France. (Tra.cast. Análisis del contenido. Madrid: Akal, 1986).
- Begon, M. y Harper, L. (1996). *Ecología individuos poblaciones y comunidades*. Blackwell science. Biblioteca Luis Ángel Arango, Biblioteca departamento de Biología Universidad Nacional, sede Bogotá.
- Bermúdez, G. y 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).
- Castro M., J. A. (2005). *La investigación del entorno natural: Una Estrategia Didáctica Para La Enseñanza Aprendizaje de las Ciencias Naturales*, 1ª. ed. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional, 128 pp.
- Dourado, L (2006). Concepções e práticas dos professores de Ciências Naturais Relativas à implementação Integrada do Trabalho Laboratorial e do Trabalho de Campo. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 5 (1). pp. 192-212.
- Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata.
- Galiardi, R. (1986). Los conceptos estructurantes en el aprendizaje por investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, 4 (1), 30-35.
- González G., F. y Salinas, I. S. (2004). Conocimientos y concepciones sobre biodiversidad en alumnos de Educación secundaria. *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, 17, 177-188.
- Hernández S., R.; Fernández-Collado, C. y Baptista L., P. (2006). *Metodología de la investigación*. 4ª. ed. México: McGraw-Hill.
- Herrera G., A. F. (2011). *La conservación de la biodiversidad para grado octavo de la Institución Educativa Distrital los Pinos de la ciudad de Bogotá, Una Unidad Didáctica*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Imbernón, F. (1998). *La formación y el desarrollo profesional del profesorado*. 4ª. ed. Barcelona: Graó.
- Izco, J. (2004). Biodiversidad y conservación. En Izco, J.; Barreno, E.; Brugués, M.; Costa, M.; Devesa, J. A.; Fernández, F.; Gallardo, T.; Llimona, X.; Prada, C.; Talavares, S. y Valdés, B. (Comp). (2004). *Botánica*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana.
- Jiménez A., M. P.; Caamaño, A.; Oñorbe, A.; Pedrinaci, E. y De Pro, A. (2003). *Enseñar Ciencias*, 1ª. ed., Barcelona, España. 240 pp.

- Lazarowitz, R. 2007. High School Biology Curricula Development: Implementation, Teaching, and Evaluation from the 20th to the 21st Century. En Abell, S. y Lederman, N. (Comp). 2007. *Handbook of research on science education*. New York: Routledge.
- Lederman, N. (2007). Nature of Science: Past, Present, and Future. En Abell, S. y Lederman, N. (comp). (2007). *Handbook of research on science education*. New York: Routledge.
- López G., Marta y J. G. Morcillo O. (2007). Las TIC en la enseñanza de la Biología en la educación secundaria: los laboratorios virtuales. *Revista Electrónica de la Enseñanza de las Ciencias*, 6 (3).
- Magnusson, S.; Krajcik, J., & Borko, H. (1999). *Nature, Sources, and Development of Pedagogical Content Knowledge for Sciences Education* (pp: 95-132) Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers.
- Miles, M. & Huberman, M. (1994). *Qualitative data analysis*. California: Sage Publications.
- Moreno, E. J. (2007). *El herbario como recurso para el aprendizaje de la botánica*. *Acta Bot. Venez.* 30 (2).
- Morine-Dershimer, G & Kent, T. (1999). The Complex Nature and Sources of Teacher's Pedagogical Content Knowledge. En: Gess-Newsome, J. y Lederman, N. (Eds.). *Examining Pedagogical Content Knowledge. The Construct and its Implications for Science education* (pp. 21-50). Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers.
- Odum, E. y Warret, G. (2006). *Fundamentos de ecología*. 5ª. ed. Thompson.
- Páramo, P. y Duque, E. (2008). Observación participante. En Paramo, P. (Comp). *La investigación en las ciencias sociales. Técnicas de recolección de información*. Universidad Piloto de Colombia.
- Perales P., F. J. (2000) Resolución de problemas. En Perales y Cañal (comp). *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Alcoy. Provincia de Alicante, España: Editorial Marfil.
- Pérez M., M. R. (2013) Concepciones de la biodiversidad de docentes en formación de la licenciatura en Biología de dos comunidades académicas culturalmente diferentes en Colombia. En *IX Congreso internacional sobre investigación en Didáctica de las Ciencias*, 9 (12).
- Porlán, R., Rivero, A. y Martín del Pozo, R. (1997). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: Teorías, métodos e instrumentos. *Enseñanza de las ciencias*. 1 (2) 155-171.
- Prokop, P., Prokop, M. & Tunnicliffe, S. D. 2007. Effects of Keeping Animals as Pets on Children's Concepts of Vertebrates and Invertebrates. *International Journal of Science Education*, 30 (4), 431-449.

Rennie, L (2007). Learning science outsider of school. En ABELL, S & LEDERMAN, N (eds). *Handbook of research on science education*. Tomo I. New York: Routledge.

Sandín, M (2003). *Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones*. Madrid: Mc Graw-Hill.

Valbuena, E.; Gutiérrez, A.; Correa, M. y Amórtégui, E. (2010). Procesos formativos que favorecen la construcción del Conocimiento Profesional del Profesor en futuros docentes de Biología. *Revista Colombiana de Educación*. 56, 156-179.