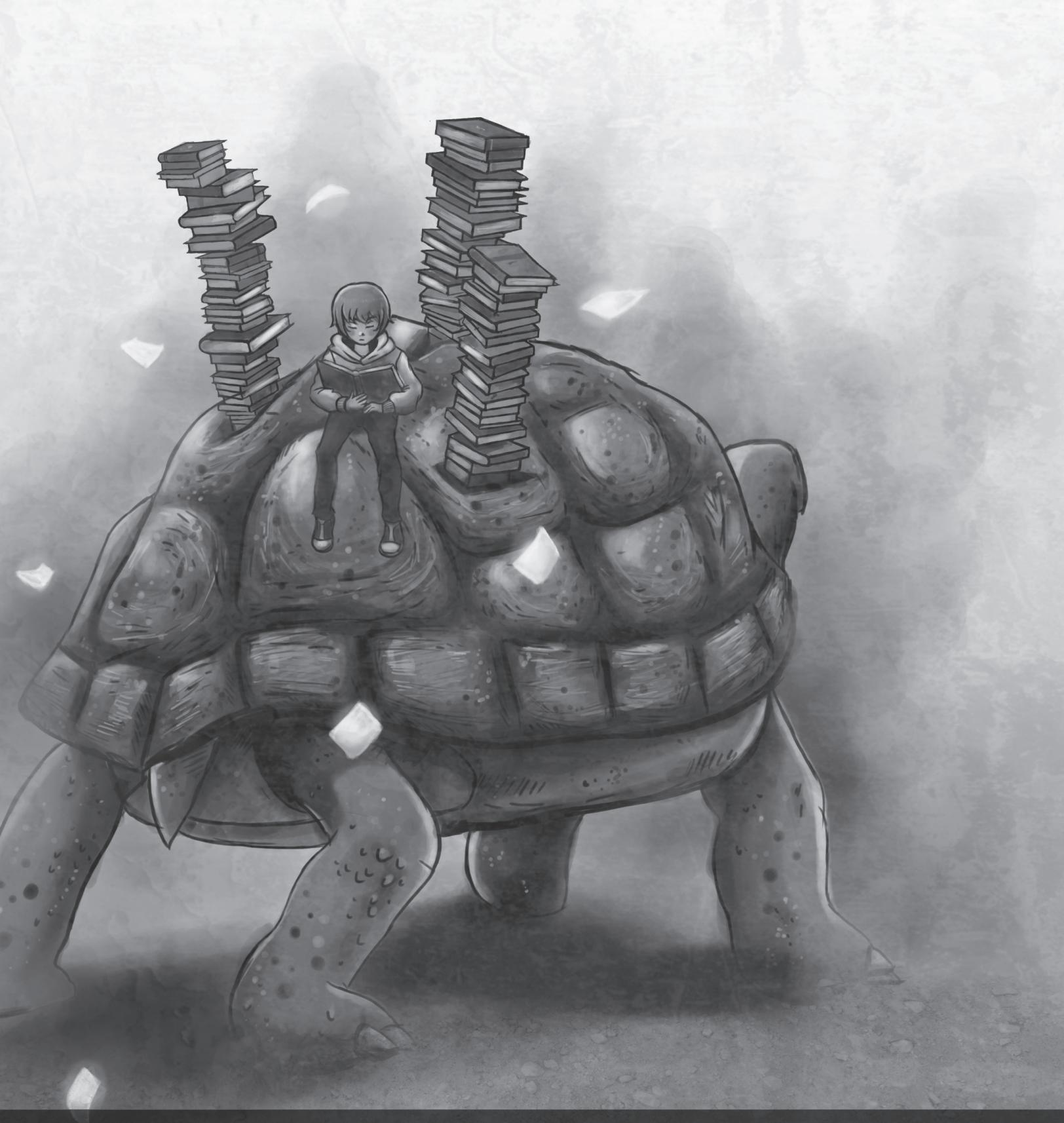


León Urquijo, Ana Patricia; Matarredona, Jordi Solbes; Londoño Villamil, Germán
Los parques temáticos como estrategia didáctica para la enseñanza de la ciencia
PANORAMA, vol. 6, núm. 11, julio-diciembre, 2012, pp. 11-33
Politécnico Grancolombiano
Bogotá, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=343929223002>



PANORAMA,
ISSN (Versión impresa): 1909-7433
panorama@poligran.edu.co
Politécnico Grancolombiano
Colombia



**Los parques temáticos como
estrategia didáctica para la
enseñanza de la ciencia**

Los parques temáticos como estrategia didáctica para la enseñanza de la ciencia

Theme parks as a didactic strategy for science education

Ana Patricia León Urquijo (Chile)

ana.leon@ulagos.cl
Universidad de Los Lagos

Doctora en Filosofía y Ciencias de la Educación, Universidad de Valencia - España. Profesora de la Universidad de Los Lagos, Osorno - Chile.

Germán Londoño Villamil (Colombia)

londonog@gmail.com
Escuela de Administración y Mercadotecnia del Quindío
Doctor en Didáctica de la Ciencias. Universidad de Valencia-España. Profesor de la Escuela de Administración y Mercadotecnia de Armenia.

Os parques temáticos como estratégia didáctica para o ensino da ciência

Jordi Solbes Matarredona (España)

jordi.solbes@uv.es
Universitat de Valencia

Doctor en Ciencias Físicas. Profesor del Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. Universidad de Valencia-España.

Resumen

La enseñanza de la ciencia en los últimos años ha cobrado importancia, por los avances de la ciencia y la tecnología. La educación ha utilizado diferentes estrategias didácticas que ha ido evolucionando a través de los tiempos. Se analiza la importancia de los parques temáticos como recursos didácticos aprovechables para la generación de actitudes positivas en el aprendizaje de la ciencia; y confirma la utilidad que representa, para los profesores, preparar el aprendizaje, utilizando estrategias didácticas, antes, durante y después de la visita a estos sitios que, por sí mismos, son lugares que motivan la participación activa de los estudiantes. Por esta razón se presentan los resultados del diseño, desarrollo y evaluación de guías didácticas realizadas por profesores de ciencias de un colegio oficial, para estudiantes de secundaria que visitaron un parque temático.

Abstract

Teaching science during the last years have been very important because the Science education has become more relevant in the last few years due to advances in science and technology. Education has used different didactic strategies that have evolved throughout time. The importance of theme parks as useful didactic resources to generate positive attitudes in science education is analyzed and it confirms how useful it is for

Resumo

O ensino da ciência nos últimos anos tem cobrado importância, pelos avanços da ciência e a tecnologia. A educação tem utilizado diferentes estratégias didáticas que tem ido evoluindo a través dos tempos. Analisa-se a importância dos parques temáticos como recursos didáticos aproveitáveis para a geração de atitudes positivas no aprendizado da ciência; e confirma a utilidade que representa, para os professores, preparar o

teachers to prepare students for learning by means of didactic strategies before, during and after visiting such places which definitely motivate students' active participation.

Therefore, results obtained from the design, execution and evaluation of didactic worksheets are presented. They were created by science teachers from a public school intended for secondary school students who visited a theme park.

Palabras claves: aprendizaje, ciencias, didáctica, enseñanza, parque, temático

Palavras chaves: aprendizado, ciências, didática, ensino, parque, temático

Cita recomendada:

Londoño, G., Solbes, J., & León, A. P. (2012). Los parques temáticos como estrategia didáctica para la enseñanza de la ciencia. *Panorama*, 6(11), 11-33.

aprendizado, utilizando estratégias didáticas, antes, durante e depois da visita a estes lugares que, por si mesmos, são lugares que motivam a participação ativa dos estudantes.

Por esta razão se apresentam os resultados do desenho, desenvolvimento e avaliação de guias didáticos realizados por professores de ciências de um colégio público, para estudantes de ensino meio que visitaram um parque temático.

Key words: learning, science, didactics, teaching, theme, park

INTRODUCCIÓN

Los Parques temáticos han sido diseñados para aprender divirtiéndose entorno a un tema específico como el agro, el agua, los animales domésticos, el cuerpo humano, los avances científicos, el café, etc., con el fin de informar, divulgar, enseñar de forma más didáctica la historia y los avances científicos o tecnológicos; pero además, han incorporado atracciones mecánicas para atraer a los visitantes de todas las edades.

En este artículo, se hace referencia a las estrategias didácticas, presentadas en la investigación "Aprovechamiento didáctico de un parque temático, para generar, actitudes positivas hacia el aprendizaje de las ciencias naturales" (Londoño, 2010); en el cual se realizó el trabajo de campo en el Parque Nacional de la Cultura Agropecuaria (PANACA), ubicado en Quimbaya – Quindío, una región agraria de Colombia, donde se puede interactuar directamente con los animales y la naturaleza. Además se encuentran allí diversos temas que favorecen el aprendizaje de las ciencias en forma divertida.

Inicialmente se observó que las personas que acuden a PANACA interactúan con el ambiente y se divierten. Con frecuencia los profesores programan visitas a este lugar para que los estudiantes tengan la posibilidad de observar y vivenciar experiencias diferentes al aula de clase; visitas que muchas veces no están planeadas porque el profesor no conoce el lugar o porque simplemente se convierte en un paseo, una diversión o un simple cambio de ambiente (Londoño, Solbes y Guisasola, 2009), pero no hay una utilización didáctica del mismo que permita relacionar los temas del parque con los que se desarrollan en el aula de clase.

Por ello, se planteó el objetivo de diseñar estrategias didácticas centradas en aplicaciones del contexto sociocultural que favorezcan el desarrollo de actitudes positivas hacia el aprendizaje de las ciencias. Por esto, los profesores de ciencias del Colegio Santa Teresa de Jesús (Armenia – Colombia) diseñaron, bajo la supervisión del investigador, estrategias y actividades a realizar antes, durante y después de la visita al parque, por una muestra de 200 estudiantes de los grados 6º a 9º de la educación básica, y 10º y 11º de la educación media de dicho Colegio, en el área de las ciencias naturales; con el fin de aprovechar la visita al parque y determinar si mediante la visita se generaban en los estudiantes actitudes positivas hacia el aprendizaje en ésta área del conocimiento. Los datos se procesaron en el paquete estadístico SPSS Versión 12.0¹ y los resultados obtenidos ponen de manifiesto la consecución de dichas actitudes positivas (Londoño, 2010). Por todo ello pensamos que es conveniente publicar una selección representativa de las estrategias, actividades y resultados, que es el principal objetivo del presente trabajo.

Los parques temáticos y su relación con la enseñanza de la ciencia

La ciencia es entendida como el estudio de los seres y fenómenos para determinar su naturaleza y descubrir sus relaciones en el tiempo y en el espacio, con el propósito de enunciar leyes generalizadas o verdades científicas (Fesquet, 1971). A lo largo de la historia de la humanidad se ha logrado adelantos científicos y tecnológicos

¹ Orientado a la aplicación del cálculo estadístico en la Ciencias Sociales. Las normas generales de sintaxis y programación son las mismas, como también lo son la mayoría de los algoritmos de cálculo y la apariencia externa de los resultados (Lizasoain y Joaristi, 2002).

a un ritmo tal, principalmente en la últimas décadas, que es difícil algunas veces mantenerse al tanto de ellos. Los museos tradicionales y los de ciencias, las ferias internacionales y parques temáticos, han recopilado estos avances permitiendo el acceso a ellos a personas de todas las edades.

La enseñanza de la ciencia tiene la función de facilitar que los ciudadanos adquieran una cultura científica y tecnológica suficiente, a partir de la vida cotidiana experimentada y las experiencias obtenidas en el medio familiar y/o social para que hagan uso de ella y, a su vez, puedan tomar decisiones fundamentadas útiles que les lleve a influir con sus acciones personales en la mejora de la situación del mundo (Furió, 2001, Solbes y Vilches, 2004; Vilches y Gil, 2003). Por esto, le corresponde al sistema educativo incluir los nuevos contenidos científicos en los diferentes niveles de la enseñanza, porque el acceso a estos contenidos no sólo debe estar fundamentados en los textos, aun cuando muchos de ellos se pueden desarrollar en el ambiente del aula de clase o en el laboratorio —lo que se ha denominado como ambientes formales en el ámbito escolar (Londoño, 2010)—, sino también fuera de la escuela donde se interactúa con más espontaneidad, así como en la naturaleza, en los museos de ciencias y en los parques temáticos; ya que estos ambientes no formales, se convierten en recursos didácticos para la motivación, la adquisición de actitudes positivas y el aprendizaje significativo de las ciencias.

El aprendizaje, tanto en un ambiente formal como no formal, permite un *continuum* en el cual se pueden encontrar estrategias obligatorias y estructuradas como las salidas de campo guiadas; y menos estructuradas como la prensa, los medios electrónicos, pasando por posibilidades intermedias como las visitas casuales a museos, zoológicos, etc. (Guisasola y Morentin, 2007). Las motivaciones que estimula el profesor en el ambiente formal (aula de clase), las consolidan los estudiantes en los ambientes no formales (espacios abiertos, museos de ciencias, parques temáticos) donde pueden interactuar, experimentar, compartir e interiorizar los conocimientos que los ayudarán a la formación de aprendizajes significativos de las ciencias.

La educación científica es una necesidad del desarrollo social y personal (Gil et al., 2005), pero muchas veces la forma de transmitir los contenidos no tienen relación con el ambiente en el que se desenvuelven los estudiantes. Los profesores para promover el aprendizaje significativo deben utilizar estrategias didácticas de enseñanza, que permiten el razonamiento de los estudiantes mediante modelos de comprensión para realizar deducciones y relaciones causales. Esto implica facilitar un pensamiento capaz de establecer analogías, asociaciones, inversiones, operaciones mentales propias de lo que Piaget (1977) denominó como pensamiento reversible, en relación a la naturaleza que los rodea, pero que también ayuda a comprender la evolución del mundo y la acción que se puede ejercer sobre él.

El profesor cuando inicia un tema de ciencia debe incluir la procedencia y evolución de los conocimientos que van a abordar, para que el estudiante se motive y comprenda (Solbes y Traver, 2001). Esta estrategia didáctica se puede encontrar en el museo de ciencia y tecnología o en el parque temático. También se pueden encontrar las relaciones entre los temas de ciencia y tecnología con la sociedad y con el ambiente, lo que mejora la conexión con la realidad de los contenidos impartidos, y aumenta su utilidad; y, por consiguiente, optimiza el interés y las actitudes

hacia el aprendizaje de las ciencias y la tecnología de los estudiantes, cambiando positivamente el ambiente de clase (Ríos y Solbes, 2007).

La ciencia se encuentra en todo cuanto nos rodea: en la publicidad, en las noticias, en las películas, en la TV, en los centros y en los museos de ciencia, parques temáticos, y en Internet, entre otros. Por ello, se debe conocer y analizar que la ciencia que también existe fuera de la institución escolar, aunque con el convencimiento de que hay otras posibilidades que se deben aprovechar dentro del aula para conocer mejor a los estudiantes, para comprender sus ideas y su desarrollo, para detectar las necesidades que tienen como ciudadanos, y para conectar con hechos cotidianos o para aprender a enseñar de otras maneras (Pro, 2005).

En el ambiente no formal del parque temático se encuentra una compilación de experiencias y contenidos independientes que ofrecen la interacción del visitante, sin otra pretensión de instrucción propia de cada uno; donde éste es libre de actuar sobre cualquiera de ellos, no importa el orden ni la secuencia, puesto que los escenarios no están ligados entre sí. Por ejemplo, en el Parque Nacional de la Cultura Agropecuaria PANACA (donde se desarrolló este estudio), los escenarios están relacionados con los animales domésticos y la vida agraria, no importa si se visita el escenario canino y luego el equino, o cualquier otro sin que la interacción de uno, tenga relación con otro. El ambiente de aprendizaje del escenario es capaz de estimular la curiosidad y ofrecer al visitante la libertad de acceder a una propuesta atractiva para convertir la experiencia en ingrediente que potencia la generación de actitudes positivas hacia el aprendizaje de la ciencia.

Las estrategias de enseñanza en los ambientes formales y no formales son procedimientos o recursos que pueden ser utilizadas por el profesor para promover aprendizajes significativos en los estudiantes. Las estrategias didácticas en ambientes no formales de un contenido curricular definido, el profesor puede utilizarlas antes, durante y/o después de la visita.

A continuación se presenta el diseño y desarrollo de las estrategias didácticas para la visita del parque temático PANACA.

Diseño y desarrollo de estrategias didácticas en ambientes no formales y formales

En este apartado se presentan las estrategias didácticas para el aprovechamiento de los contenidos que maneja el parque temático PANACA, que diseñaron los profesores antes durante y después de la visita a este parque, como también los resultados de la aplicación de las mismas.

Estrategias didácticas antes de la visita al parque temático

Las estrategias didácticas antes de la visita, los profesores preparan las sugerencias iniciales que imparten a sus estudiantes y la guía didáctica, y para esto visitan el sitio directamente o por internet (Lillo, 2002). Posteriormente, dentro del aula, presentan a los estudiantes los aspectos que se requiere precisar de acuerdo al tema específico a

tratar, activando los conocimientos previos, y facilitando que se ubiquen en un contexto de aprendizaje. La elaboración de la guía se realiza con el fin de apuntar no solo a temas específicos o deseables para aprender, sino también debe reunir aspectos culturales que tienen incidencia en la educación (Bujeda y Carrasquer, 2004). El anuncio de la visita al parque temático motiva a los estudiantes para indagar todo aquello que la guía les sugiere. Aparece la voluntad de los estudiantes como disposición indispensable para la formación de actitudes positivas hacia el aprendizaje de la ciencia.

En las estrategias didácticas antes de la visita, los profesores prevén cómo se generarán los conocimientos de acuerdo a las posibilidades de aprendizaje de los estudiantes y los objetivos que se pretenden alcanzar; para ello incorporan contenidos de una temática concreta y preparan una base amplia de materiales útiles, bien estructurados y acordes con la información necesaria (Bujeda y Carrasquer, 2004).

Para el aprovechamiento didáctico de la temática de PANACA, los profesores de ciencias prepararon temas relacionados con la “Cultura Agropecuaria” (variedad de especies menores; ganado de raza, sericultura; caballos de razas criollas especiales, exposición de equinos; porcicultura; centro de cuidados y educación de caninos, representación de un alto nivel en agro-economía) y “cuidado del ambiente” (procesos de agroecología; formación para el emprenderismo; senderismo especializado), como también sobre las atracciones turísticas dentro del programa turismo rural.

Después de la visita de los profesores a PANACA, diseñaron guías didácticas para 200 estudiantes de los diferentes grados educativos así: una para los grados 6º, 7º y 8º (estudiantes de 11 a 14 años de edad); una para el grado 9º (estudiantes de 14 a 15 años de edad) y otra para los grados 10º y 11º (Estudiantes de 15 a 18 años de edad). Analizaron la guía con los estudiantes y acordaron que la llenarían durante la visita y después de ella la complementarían, porque posteriormente se integraría lo consignado en la clase. De esta forma se motivó a los estudiantes a participar, buscando ubicarlos en ¿qué? y en ¿cómo? poder aprender, es decir, activar el conocimiento y las experiencias previas, que les permite ubicarse en el contexto del aprendizaje de la ciencia.

La preparación de las guías didácticas para visitar PANACA le permite al estudiante establecer las relaciones existentes entre las diferentes actividades humanas para lograr la supervivencia a través de la alimentación, pero con el respeto por el ambiente.

A continuación se hace una presentación de la guía didáctica para los grados educativos 6º, 7º y 8º (tabla 1):

TABLA 1.

ÁREA DE CIENCIAS NATURALES GUÍA DE TRABAJO - VISITA A PANACA

Objetivo: Diligenciar las siguientes preguntas durante y después de la visita al parque temático PANACA, para presentarlas y socializarlas en clase.

Instrucciones: Lea las siguientes preguntas previas a la visita del parque temático PANACA. Lleve una libreta de anotaciones o un cuaderno y lápiz. Tome las anotaciones necesarias para resolver las preguntas. Si es posible tome fotografías o grave en el teléfono móvil o con cámara aspectos que considere importantes para usted y para el desarrollo de la ciencia, la sociedad, la tecnología y el cuidado del ambiente.

Cuestionario

1. ¿Qué tipo de tecnología se aplica en la construcción a la entrada del parque temático PANACA?
2. ¿Qué animales se encuentran en el parque?
3. ¿Cuál es la importancia de sembrar el maní forrajero en las laderas?
4. ¿Qué usos se le ha dado a la planta llamada achiote?
5. ¿Cuáles son los usos de la planta llamada citronela?
6. ¿Qué material se emplea en un biodigestor?
7. ¿Cómo es el mecanismo de funcionamiento de un biodigestor?
8. ¿Cuál es el proceso que se realiza en el aula de compostaje?
9. Escriba los nombres de las especies de aves allí existentes.
10. Consulte los aspectos relacionados sobre la estación porcícola.
11. ¿Cuál es la función de mantener gallinas con el abono orgánico?
12. ¿Qué es el orbitrón y cuál es su función?
13. Haga un listado de las plantas que hay en la huerta.
14. ¿Qué usos pueden tener las plantas de la huerta?
15. Describa los ciclos del proceso que realiza el gusano de seda.
16. Haga un listado de las razas equinas en el parque.
17. ¿Qué razas criollas equinas hay en el parque?

Diseñado por: profesor José Héctor Quintero Vanegas, Licenciado en Biología

Fuente: Propia del Autor.

Para cada ítem se hizo una relación de los comentarios del profesor, basados en los planes curriculares, se tuvo en cuenta los propósitos de las competencias que se deseaban observar implícitamente, y las posibles respuestas de los estudiantes. A continuación se presenta algunas de ellas (tabla 2).

TABLA 2.

Comentarios y Respuestas

Pregunta 1. ¿Qué tipo de tecnología se aplica en la construcción a la entrada del parque temático PANACA?

Comentarios para el profesor

La pregunta pretendía dar a conocer la construcción en guadua y madera; como alternativa antisísmica, además de la importancia del buen uso y no el abuso de este material teniendo en cuenta el programa promovido por las alcaldías del Quindío como el "Departamento bosque de guadua más grande del mundo" en Colombia.

Las posibles respuestas después de una visita al parque PANACA serían:

La construcción está realizada con material de guadua procesada (llamada por los constructores "el hierro de la construcción"), el cual consiste en grandes columnas de madera que sostienen los tejados cubiertos de artesanía en paja (tallo seco de algunas gramíneas). Están relacionadas con el tipo de vivienda típica de la región cafetera. Tienen amplios corredores y altos techos.

Una muestra de tecnología de la madera utilizada en construcciones.

Combinación entre madera y guadua para la construcción.

Pregunta 2. ¿Cuál es la importancia de sembrar el maní forrajero en las laderas?

Comentarios para el profesor

Esta pregunta es de gran ayuda para la actividad de transversalidad curricular en educación ambiental y para resaltar las formas ecológicas de prevención. Como también en el reconocimiento, estudio y conservación integral de los suelos.

El estudiante observará, analizará y estará en capacidad de contestar lo siguiente.

Posibles respuestas:

Las raíces ayudan al sostenimiento de la tierra para que no se presenten deslizamientos. Amarran la tierra.

Mejoramiento y conservación del suelo, con embellecimiento del paisaje, además, sirve como alimento para ganado por ser una leguminosa que posee muchas proteínas. Tolera suelos pobres y ácidos.

Fuente: Propia del Autor

TABLA 3. PLANTAS Y ANIMALES

ÁREA DE CIENCIAS NATURALES GUÍA DE TRABAJO - VISITA GUIADA A PANACA

Objetivo: Diligenciar las siguientes preguntas durante y después de la visita al parque temático PANACA para presentarla y socializarla en clase.

Instrucciones: Lee las siguientes preguntas previamente a la visita a PANACA. Lleva una libreta de anotaciones o un cuaderno y un lápiz. Toma las anotaciones necesarias para resolver las preguntas. Si es posible toma fotografías o grava en el teléfono móvil o con cámara aspectos que consideres importantes para ti y para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y el cuidado del ambiente.

Teniendo en cuenta los criterios de clasificación de las plantas de Linneo,

¿Qué tipo de plantas se encuentran en PANACA?
Consulte la clasificación del achiote.
Realice una clasificación artificial de las plantas que se encuentran en PANACA.

¿Cuáles son las razas equinas existentes en PANACA?
¿Cuáles son las razas vacunas existentes en PANACA?

Mencione 5 razas caninas.

Consulte la clasificación del búfalo.

¿Qué clases de búfalos existen en PANACA?

Diseñado por: profesores María Elena López Patiño y Aníbal Trejos Ávila. Licenciados en Biología

Fuente: Propia del Autor

A continuación se presentan algunos comentarios del profesor y las posibles respuestas que prevé de los estudiantes

TABLA 4. PLANTAS Y ANIMALES

Comentarios y Respuestas

Pregunta 2. Consulte la clasificación del achiote.

Comentarios para el profesor

La actividad lúdica que se realiza motiva al estudiante a interactuar desde conocer el árbol, reconocer el fruto, procesar su semilla extirpándola, macerándola y hasta usarla como maquillaje sobre su rostro.

Los estudiantes, a partir de la información consultada, responderán:

Nombre binomial: *Bixa Orellana*
Nahuati -achiote -axiote -urucú -bija – rocú - Reino: plantae.
Sub reino: *Tracheobionta* División: *Magnoliophyta* Clase: *Magnoliopsida*.
Sub clase: Dilenidae, Orden: Malvales, Familia: Bixaceae, Genero: *Bixa* Especie: *B. Orellana*.

Pregunta 4. ¿Cuáles son las razas equinas existentes en PANACA?

Comentarios para el profesor

El estudiante después de la observación minuciosa y guiada podrá enumerar las razas que se facilitaron gracias a la programación didáctica del parque. En la presentación del parque se encuentran las siguientes Razas: La raza criolla, paso fino, trocha, trote y galope. Razas introducidas, andaluces, lipizanos, cuarto de milla, apaluza, inglés, hannoverianos.

La variedad de razas es muy significativa, por consiguiente los estudiantes pueden responder entre otras:

Mulas y burdéjanos, ponys, asnos, cebrallo (híbrido de caballo y cebra), ceburro (híbrido de asno y cebra), jaca, shire.

Pregunta 8. ¿Qué clases de búfalos existen en PANACA?

Comentarios para el profesor

La diversificación y crianza de nuevas especies prósperas ayudan a tener otras alternativas de alimentación. Los estudiantes deben conocerlo y aprovecharlo para su implantación.

La variedad motiva a su producción e inversión pues se demuestra su rentabilidad, el estudiante responderá:

Carabao, Jafarabadi, Nili, Ravi, Murrah, Mediterráneo.

Fuente: Propia del Autor

TABLA 5. CONVERSIÓN DE UNIDADES

ÁREA DE CIENCIAS NATURALES

GUÍA DE TRABAJO – VISITA A PANACA

LUGAR: PANACA

GRADOS: 10° y 11°

Objetivo: Relacionar y evidenciar la aplicación de los conocimientos vistos en el área de Ciencias Naturales durante un recorrido minucioso en las instalaciones del parque.

GOMOSOS DE LA CIENCIA

(Gomosos de la Ciencia fue una forma de describir a los estudiantes por parte de los profesores, dándoles el sinónimo correspondiente de gustosos).

CONVERSIÓN DE UNIDADES:

Consulta el peso de 10 animales en Kg. Escríbelos y conviértelos en libras y toneladas.

Animal

Peso en Kg.

Peso en toneladas

Peso en libras

Búfalo

950 Kg.

1900 Lbs.

Chigüiro

55 Kg.

0.5

110

Oveja

130 Kg.

Vaca

Cabra

Caballo percherón

Buey

Escribe el proceso mediante el cual se obtiene la esencia de las plantas aromáticas.

-
- a. Dibuja el montaje
 - b. Escribe el nombre de las plantas con las cuales se puede realizar este procedimiento.
 - c. Consulta principios y procesos químicos y físicos empleados.

QUÍMICO; CONDENSADOR A VAPOR FÍSICO; DESTILADOR O PRESIÓN

- d. Escribe las aplicaciones del producto final.
1. ¿QUÉ ES EL COMPOSTAJE?, formas de obtención e importancia para el ambiente.
 2. BIODIGESTOR:
 - a. Describe el proceso desde su etapa inicial hasta su etapa final.
 - b. Qué hidrocarburo gaseoso se produce en él METANO Se infla por la presión del Gas
 - c. ¿Por qué permanece inflado el plástico del biodigestor?
 - d. Escribe la importancia de este sistema desde el punto de vista ambiental y económico.
 - e. ¿Qué tipos de energía se puede generar a partir de la materia prima del biodigestor?
 3. SISTEMAS DE SEGURIDAD: Averigua dónde hay cerca eléctrica en el parque. Su sistema de funcionamiento. ¿Qué ventajas o desventajas tiene frente a otro tipo de cerca?
 4. SISTEMAS DE BEBEDEROS:
 - En los cerdos. Dibújalo (averigua cómo funciona)
 - En las aves. Dibújalo. ¿Por qué no se sale el agua del recipiente? (Explica).

¿Cómo funciona el sistema de agua lluvia en la estación de los cerdos? Explica.
¿Qué aplicación puede tener en la vida cotidiana?
¿Si se cuenta sólo con el tanque de reserva porque hay un daño en el suministro, cuántos días puede funcionar el parque? Máximo puede durar tres días.

Diseñado por: Luis Alberto Patiño A. Licenciado en Física
María Elena López P. Licenciada en Química.
Profesores del departamento de Ciencias.

A continuación se presenta algunos comentarios del profesor y las posibles respuestas que prevé de los estudiantes (tabla 6):

TABLA 6. SISTEMAS DE ENERGÍA

Comentarios y respuestas

Pregunta 5. ¿Qué es el Biodigestor?

Comentarios para el profesor

Estas preguntas son muy motivadoras a la interactividad y deben aprovecharse para crear en los estudiantes vínculos con las comunidades vecinales.

El biodigestor es un sistema que se utiliza para convertir desechos orgánicos (excrementos, frutas, vegetales) en gas metano y fertilizantes naturales con alto contenido de nitrógeno, fósforo y potasio. Se le llama biodigestor ya que en el proceso para convertir los desechos en gases útiles, se basa en la digestión sin oxígeno (anaerobia) de las bacterias que se encuentran en los desechos orgánicos.

El estudiante responderá:

Un biodigestor es un sistema para generar biogás (gas metano) y se utiliza para dar combustión en las cocinas o para alimentar algunos tipos de motores. La otra parte que genera el biodigestor, es el biól o metano, un fertilizante orgánico muy útil para los cultivos, ya que mejora su calidad y rendimiento.

Pregunta 6 ? ¿Qué tipos de energía pueden generar a partir de la materia prima del biodigestor?

Comentarios para el profesor

Se recomienda que al estudiante se le motive para que consulte sobre los métodos de conversión de la biomasa en energía. Estos métodos se basan en la utilización del calor como fuente de transformación.

El estudiante estará en capacidad de responder:

Para la combustión: en motores de combustión, turbinas de gas, hornos y calderas, estufas domésticas.

Energía potencial: almacenamiento que en su desplazamiento y al descender se convierte en energía cinética.

Energía cinética: el metano va más rápido que el aire. Esta comparación ayuda a definir que cuando más rápido fluye, más energía estará disponible.

Fuente: Propia del Autor

Estrategias didácticas durante la visita al parque temático

Las estrategias didácticas durante la visita permiten la experiencia directa de los estudiantes, apoyan los contenidos curriculares dentro del proceso mismo en el ambiente no formal (parque temático), desarrollando capacidades básicas relacionadas con la metodología científica como observación, clasificación, medición, obtención precisa de datos, interpretación de los mismos (Lillo y Lillo, 2002). La interacción con la temática del parque mantuvo la atención y la motivación, los estudiantes experimentaron, resolvieron preguntas, analizaron, comprendieron, cuestionaron información, conceptualizaron contenidos, delimitaron la organización, estructuraron interrelaciones entre los mismos contenidos (fotos 1 y 2), recopilaron información para resolver las preguntas de la guía didáctica.

Con las guías que apuntaban al control orgánico de plagas en las plantas, los estudiantes experimentaron la elaboración de fumigantes con los mismos recursos vegetales. Observaron el compostaje que se realiza con los desechos orgánicos y su utilización como abono para cultivos. Conocieron el cuidado de los animales nativos de la región y de los animales domésticos o para la alimentación del ser humano; así como su entorno, nutrición, cuidados para la salud, procesamiento para la obtención de productos alimenticios y tratamiento higiénico. Estos aspectos influyeron positivamente para que los estudiantes diligenciaran la guía didáctica y posteriormente analizaran estos aspectos fundamentales para la salud de los animales que influye en el bienestar de los seres humanos.

La información sobre temas como la contaminación de las aguas con desechos orgánicos e inorgánicos contribuyó a que los estudiantes tomarán conciencia frente al cuidado de este elemento fundamental para toda forma de vida en el planeta. Comprendieron la importancia de consumir agua embotellada, purificada o hervida en beneficio de la salud.

FOTOS 1 Y 2



Fuente: Propia del Autor

Con respecto a la separación de residuos orgánicos e inorgánicos, los estudiantes pudieron experimentar la separación de las mismas porque en PANACA están dispuestos recipientes para que se depositen los residuos diferenciadamente. Observaron el compostaje mediante el procesamiento de los residuos orgánicos para obtener

abonos. Con algunos residuos no orgánicos, como los recipientes, participaron en la reutilización de ellos, mediante el uso de semilleros, y empaque de abonos y observaron la elaboración de bebederos para las aves con botellas plásticas.

Probaron otros productos animales diferentes al ganado vacuno y porcino, como quesos y dulces de leche de cabra y de búfalo. Se informaron sobre el consumo de carne de otros animales como el búfalo, la cabra, los peces, el armadillo, el cui, los cuales tienen valores nutritivos ricos en proteínas, como también los huevos procedentes de patos, gansos, codornices y palomas.

Los estudiantes comprendieron las condiciones adecuadas de higiene, aireación, alimentación, reproducción y salud, los animales domésticos (fotos 3 y 4).

FOTOS 3 Y 4



Fuente: Propia del Autor.

Se muestra como pueden ser productivos los conejos ahora respetados en la educación ambiental los gusanos de seda para la artesanía y la confección, pues de ellos se extraen.

Estrategias didácticas después de la visita al parque temático

Las estrategias didácticas como resúmenes, fotografía, filmaciones, dibujos, pospreguntas, redes semánticas, mapas conceptuales, mentefactos, son utilizadas después de la visita al parque temático, en ambiente formal (aula de clase). El análisis de la información recolectada y los conocimientos adquiridos permitieron que los estudiantes formaran una visión sintética, integradora y crítica del material recolectado, facilitando a su vez evaluar el propio aprendizaje. El profesor utilizó la temática de la visita, en el desarrollo de temas específicos, hizo referencia a aspectos puntuales, promoviendo la evocación de los estudiantes, comparando lo observado y experimentado con los textos, realizando el análisis crítico, deduciendo y aclarando dudas (Londoño, 2010).

Las estrategias didácticas evaluativas después de la visita y del desarrollo de los temas en el ambiente formal, permitió conocer el aprendizaje de los estudiantes mediante el análisis de los contenidos aprendidos, la

construcción de una visión sintética, integradora y crítica del respeto por el ambiente y de la actividad agraria, evaluando su propio aprendizaje (fotos 5 y 6).

Fotos 5 y 6.



Fuente: Propia del Autor

Un aspecto que es importante destacar es que aunque no todos los estudiantes estaban interesados en conocer la forma como el agua llega a las viviendas, después de la visita a PANACA, y las clases en el ambiente formal, aumentó el número de interesados por conocer y buscar información sobre el tratamiento del agua; algunos se comprometieron en campañas con el colegio y con la comunidad para difundir el tema, porque el agua que llega a las viviendas en la región no es recomendable consumirla sin hervir o sin filtrar.

Los estudiantes analizaron la toxicidad de los aditivos, la cantidad de éstos en el proceso de los alimentos, los cuales son sustancias perfectamente detectables y medibles, y que son un riesgo sanitario. Uno de ellos son los nitratos y nitritos que se utilizan como antioxidantes con el fin de evitar la presencia de *Clostridium botulinum* también en las conservas. Analizaron otros aditivos cuya toxicidad aún no está aclarada del todo como el edulcorante *aspartame* y los colorantes que han producido alteraciones en la salud humana.

Después de la visita a PANACA y del desarrollo de clases en el ambiente formal, los estudiantes manifestaron que preferían elegir para el consumo carnes de animales criados con alimentación natural y vegetales orgánicos.

En el ambiente no formal en la zona rural donde habitan varios estudiantes compartieron los diferentes conocimientos como el cuidado de los animales para el consumo humano, el compostaje, el consumo del agua, la higiene tanto en cuidado del ambiente como el procesamiento de productos derivados de los animales y de las plantas, como también el cuidado, el consumo del agua y el manejo de residuos.

Los estudiantes que viven en la ciudad saben sobre el buen trato, cuidado y alimentación adecuada de los animales domésticos, pero además, se comprometieron a vigilar que otros lo hagan, es decir, han creado conciencia moral frente al respeto a los animales domésticos y también frente a la importancia de que los animales silvestres

deben protegerse para que permanezcan en su hábitat y no sean utilizados como mascotas. Con respecto al manejo y tratamiento de los residuos orgánicos e inorgánicos, llevaron a sus hogares la idea de separación de estos y la reutilización de los mismos.

Discusión de los resultados

La experiencia de diseñar las guías didácticas de aprendizaje para el ambiente no formal (parque temático) y el intercambio de información en el ambiente formal (aula de clase), confirman el *continuum* que permite la apropiación del conocimiento con mayor libertad (Guisasola y Morentin, 2007), es decir, las actitudes positivas hacia las ciencias naturales, son motivadas por el profesor en el ambiente formal y afianzadas por los estudiantes en los ambiente no formales con las experiencias directas. Esto les permite interiorizar los conocimientos que los ayuda en la formación de aprendizajes y el afianzamiento de ellos en el aula de clase para construir aprendizajes significativos que les permita aplicarlos en la vida cotidiana.

Para lograr la voluntad y el interés de los estudiantes en el aprendizaje de la ciencia, es necesario que el profesor - antes de desarrollar cualquier tema - posea los conocimientos básicos, esenciales y aplique estrategias didácticas que motiven a los estudiantes a participar y encontrar la relación entre esos temas y la propia forma de interactuar con el entorno en el que se encuentran. La didáctica de las ciencias permite una secuencia escalonada de elaboración del pensamiento, sin contradicciones en la sucesión de los conocimientos transmitidos. Para ello, los profesores deben planear las clases en ambientes formales y no formales, ricos en experiencias significativas, en lo posible inolvidables, como por ejemplo la experiencia directa, donde juega un papel importante la observación y el razonamiento, que les permita comprender relaciones causales y realizar deducciones. Esto implica facilitar un pensamiento capaz de realizar analogías, asociaciones, inversiones, es decir, adquirir un *pensamiento reversible* del que explicó Piaget (1977).

En este estudio (Londoño, Solbes y León, 2009) se observó que: a) algunos estudiantes tenían actitudes positivas que se convirtieron en comportamientos declarados después de obtener la información, b) interactuaron activamente con la naturaleza en ambientes no formales; c) desarrollaron temas afines a los experimentados, en ambientes formales, y cambiaron sus actitudes a comportamientos, cuando se integraron en actividades agrarias y ambientales en el colegio, el hogar y la comunidad. Estos dos estados (actitud y comportamiento) no son separados, no son independientes entre sí, sino que es un proceso continuo porque la actitud positiva puede cambiar hacia un comportamiento cuando llegan estímulos motivacionales significativos.

d) Las estrategias didácticas utilizadas, estimularon las actitudes positivas hacia el aprendizaje de la ciencia; ya que desarrollaron la curiosidad y el espíritu de indagación, el rigor y la precisión, el escepticismo y el pensamiento crítico ante los problemas que le plantea el desarrollo de la ciencia, la defensa del ambiente, hábitos de conducta y consumo, conocimiento en las relaciones de ciencia, tecnología, sociedad y ambiente (Solbes, Monserrat y Furió, 2007). Para lograr el cambio de actitudes es preciso la educación, bien sea en un ambiente formal (aula de

clase) con ayuda del ambiente no formal (parque temático), pero con el propósito de motivar al estudiante quien decidirá o no cambiar esas actitudes.

El propósito de la educación de las actitudes es la promoción de cambios estables y generales posibles e indispensables para el ejercicio de la ciudadanía, como la tolerancia, la cooperación, el interés por la ciencia, la curiosidad y el espíritu de indagación, rigor y precisión, defensa del ambiente (Solbes, Monserrat y Furió, 2007), que se percibe en el comportamiento en la vida cotidiana. Las actitudes positivas hacia el aprendizaje de la ciencia se conforman a partir de la interacción del estudiante con su ambiente familiar, escolar y sociocultural, estas interacciones de naturaleza positivas o negativas inciden en la calidad de vida de la población (León y Arias, 2010), puesto que esos comportamientos posteriormente se convierten en hábitos que luego son transmitidas a las generaciones venideras.

Los parques temáticos son escenarios que permiten aportes al proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que las interacciones que se establece en los ambientes educativos no formales, contribuyen al trabajo del aula, de tal forma que el profesor y los estudiantes intercambian sus experiencias antes, durante y después de las visitas guiadas de un tema o temas determinados del currículo educativo. Las experiencias educativas fuera del aula de clase son motivantes para el aprendizaje, disponen a los estudiantes para conocer y participar en los diferentes escenarios del parque temático, permiten la apropiación del conocimiento de tal forma que no se olvida, se puede evocar fácilmente y se encuentra relaciones con el entorno cotidiano tanto de los estudiantes como del profesor.

CONCLUSIONES

En la experiencia guiada del grupo de los estudiantes de 6º a 11º, a los cuales los profesores diseñaron guías, las estrategias didácticas utilizadas fueron variadas durante los diferentes momentos del desarrollo de la visita. Como estrategias didácticas antes de la visita, la motivación fue el anuncio de la salida para conocer el parque temático y la guía didáctica; durante la visita, en el ambiente no formal, las estrategias didácticas fueron la observación, indagación, experimentación y diversión; después de la visita en el ambiente formal (aula de clase) utilizaron las ilustraciones, redes semánticas, mapas conceptuales, mentefactos, analogías, entre otras; las estrategias evaluativas para verificar el aprendizaje fueron las preguntas intercaladas, resúmenes, aplicabilidad de los aprendizajes tanto en el colegio como en el medio natural donde viven los estudiantes.

Después de la visita a PANACA y las clases en el aula los estudiantes lograron cambiar positivamente sus actitudes de aprendizaje sobre la actividad agraria, aspecto importante que se trasmitirá a las generaciones venideras, ya que algunos de ellos viven en el campo en esta región del Quindío eminentemente agraria, para que ellos quienes serán los transmisores de la cultura a los futuros ciudadanos, tengan pertenencia regional y comprendan la importancia de la acción agraria y cuidado el ambiente.

Las estrategias didácticas para el aprendizaje de la ciencia en ambientes no formales cautivan la atención y la voluntad de los estudiante (como es caso específico de la visita a un parque temático), donde encuentra

directamente la información que requieren, pedida en la guía y demás, la interacción con el medio natural ayuda a que se fije el conocimiento y después en otros contextos se recuerde y se pueda utilizar fácilmente.

Los conocimientos previos que tiene los estudiantes antes del aprendizaje en el ambiente no formal, influyen en la motivación hacia nuevos aprendizajes, donde el asombro juega un papel muy importante para la toma de decisiones de cambiar las actitudes frente a temas vagamente conocidos, pero que despiertan el interés y la necesidad de conocer más respecto a ellos, dependiendo del impacto que tenga en las estructuras mentales que ya poseía y que requieren ser cambiadas por los nuevos conocimientos incorporados, que afectan su entorno próximo, como es el caso de la importancia del ambiente sano, la supervivencia de las especies vivas y del mismo ser humano en un medio con respeto por la naturaleza.

El aprovechamiento de la temática del parque temático “PANACA” permitió la experimentación y construcción de conocimientos a los estudiantes, convirtiéndose en un excelente recurso didáctico para el profesor, que contribuyó a desarrollar las clases en forma participativa, salir de la rutina del aula de clase, y generar aprendizajes duraderos que se pueden incorporarse a la vida cotidiana.

La planificación de experiencias educativas en parques temáticos motivan tanto a profesor como estudiantes a explorar entornos de la vida real, que permiten cautivar el interés de los estudiantes y ayudan a desarrollar el pensamiento lógico reversible a través de la atención, observación, concentración, experimentación, redacción, diálogo, crítica, aplicabilidad, transformación y enriquecimiento de los temas tratados del plan de estudios.

Referencias bibliográficas

1. Bujeda, J. y Carrasquer, J. (2004). *Complementaciones curriculares coherentes con la educación formal. Un ejemplo: el agua*. Centro de Educación Secundaria Las Viñas. Teruel: España.
2. Fesquet, A. (1971). *Enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires: Kapelusz.
3. Furió, C. (2001). *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Proyecto Docente. Valencia: Universidad de Valencia.
4. Gil, D. et al. (2005). *¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años*. Santiago de Chile: Editorial Andros.
5. Guisasola, J. y Morentin, M. (2007). ¿Qué papel tienen las visitas escolares a los museos de ciencias en el aprendizaje de las ciencias? Una revisión de las investigaciones. *Enseñanza de las ciencias*, 25, (3). 401-414.
6. León, A. P. y Arias R., A. (2010). *Respeto por el medio ambiente. Serie fomentando la Educación Ambiental*. Armenia-Colombia: Arte Imagen.
7. Lizasoain, I. y Joaristi, L. (2002). *SPSS para Windows. Versión 12.0*. Madrid: Paraninfo S. A.
8. Lillo, J. (2002). Los recursos didácticos en la formación del profesorado de ciencias Experimentales. En (Coor.): Alberto Pazo y J.L. García Soidán. *Los recursos en la Formación del Profesorado. Aproximación pluridisciplinar*, Capítulo 1, pp. 19-63. Vigo- España: Universidad de Vigo.
9. Lillo, F. y Lillo, J. (2002). Using historical events to develop ethical and aesthetic attitudes. En Mayer, V. (Ed.). *Global Science Literacy*, Chapter 9. Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers.
10. Londoño, G. (2010). *Aprovechamiento didáctico de un parque temático para generar actitudes positivas hacia el aprendizaje de las ciencias naturales*. Tesis doctoral. Valencia: Universitat de València.
11. Londoño, G., Solbes, J. y Guisasola, J. (2009). Aprovechamiento conceptual y actitudinal de las visitas a un Parque Temático. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 23, 71-92.
12. Londoño, G., Solbes, J. y León, A. P. (2009). Propuesta didáctica para el aprovechamiento educativo de la visita a un parque temático y generar actitudes positivas hacia el aprendizaje de las ciencias. *Revista científica*, 11, 76-97.
13. Piaget, J. (1977). *Epistemología genética*. Buenos Aires: Solpu S. A.

- 14.** De Pro, A. (2005). Aprendizaje informal de la ciencia. *Alambique*, 43, 5-81.
- 15.** Ríos, E. y Solbes, J. (2007). Las relaciones CTSA en la enseñanza de la tecnología y las ciencias: una propuesta con resultados. *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencia*, 6 (1), 32-56.
- 16.** Solbes, J., Montserrat, R. y Furió, C. (2007). El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 21, 91-117.
- 17.** Solbes, J. y Traver, M. (2001). Resultados obtenidos introduciendo la historia de la ciencia en las clases de física y química: mejora de la imagen de la ciencia y desarrollo de actitudes positivas. *Enseñanza de las ciencias*, 19 (1), 151-162.
- 18.** Solbes, J. y Vilches, A. (1997). STS Interactions and the teaching of Physics and Chemistry, *Science Education*, 81, 377-386.
- 19.** Solbes, J. y Vilches, A. (2004). Papel de la relaciones CTSA en la formación ciudadana, *Enseñanza de las Ciencias* 22 (3), 337-348.
- 20.** Vilches, A. y Gil, D. (2003). *Construyamos un futuro sostenible. Diálogos de supervivencia*. Madrid: Cambridge University Press.