

## CULTURA AMBIENTAL EN FUTUROS LICENCIADOS Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EN ESCOLARES PRIMARIOS

Ricardo González Labrada<sup>1</sup>Jorge Luis Reyes López<sup>2</sup>Raúl Más Rodés<sup>3</sup>

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Ricardo González Labrada, Jorge Luis Reyes López y Raúl Más Rodés (2021): "Cultura ambiental en futuros licenciados y educación ambiental en escolares primarios", Revista de Desarrollo Sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación RILCO DS, n. 23 (p.p. 92-105, septiembre 2021). En línea:

<https://www.eumed.net/es/revistas/rilcoDS/23-septiembre-2021/cultura-ambiental>

### RESUMEN

El trabajo asumió como objetivo de esencia favorecer la educación ambiental de los escolares primarios, concretamente en el sexto grado, a partir de un conjunto de actividades con enfoque investigativo. Esta idea se llevó a la práctica tomando como plataforma el programa de la asignatura Didáctica de las Ciencias Naturales, la cual se imparte en la carrera Licenciatura en Educación Primaria, así como la asignatura Ciencias Naturales, impartida en el sexto grado. El trabajo se sustentó en los rasgos que distinguen la actividad investigativa escolar (AIE) en este nivel educativo, definida y caracterizada por el autor en su tesis doctoral. Desde esta perspectiva, fue diseñado e introducido en la práctica pedagógica, por los mismos estudiantes universitarios que se desempeñan como maestros de sexto grado, un conjunto de actividades con un enfoque investigativo y ambientalista, que permitieron, al concluir su aplicación, constatar cierta polaridad positiva hacia un fortalecimiento de la educación ambiental en escolares del grado en cuestión.

**PALABRAS CLAVE:** actividad investigativa; educación ambiental.

## ENVIRONMENTAL CULTURE IN FUTURE LICENSES AND ENVIRONMENTAL EDUCATION IN ELEMENTARY SCHOOLS

<sup>1</sup> Universidad de Holguín, jefe de departamento en el Centro Universitario Municipal "Calixto García", Máster en Ciencias de la Educación y Doctor en Ciencias Pedagógicas. [rgonzalez1@uho.edu.cu](mailto:rgonzalez1@uho.edu.cu)

<sup>2</sup> Universidad de Holguín, profesor en el Centro Universitario Municipal "Calixto García", Máster en Ciencias. [jreyes1@uho.edu.cu](mailto:jreyes1@uho.edu.cu)

<sup>3</sup> Universidad de Holguín, segundo jefe de departamento en el Centro Universitario Municipal "Calixto García", Máster en Ciencias. [raulmasr@uho.edu.cu](mailto:raulmasr@uho.edu.cu)

## **ABSTRACT**

The main objective of the work was to promote environmental education in primary school children, specifically in the sixth grade, based on a set of activities with an investigative focus. This idea was put into practice taking as a platform the program of the Didactics of Natural Sciences subject, which is taught in the Bachelor of Primary Education career, as well as the Natural Sciences subject, taught in the sixth grade. The work was based on the features that distinguish school research activity (AIE) at this educational level, defined and characterized by the author in his doctoral thesis. From this perspective, a set of activities with an investigative and environmental approach was designed and introduced into pedagogical practice, by the same university students who work as sixth grade teachers, which allowed, upon completion of its application, to verify a certain positive polarity towards a strengthening of environmental education in schoolchildren of the grade in question.

**KEYWORDS:** research activity; environmental education.

## **INTRODUCCIÓN**

El mundo vive una crisis sin precedentes desde disímiles puntos de vista, con una inclinación sostenida al deterioro de las condiciones naturales. En medio de una situación desesperada por una pandemia de coronavirus, los científicos miran atónitos cómo se acelera el cambio climático y buscan, constantemente, maneras de frenarlo o revertirlo, aunque muchos coinciden en que, en algunas cuestiones medulares, se ha llegado a un punto sin retorno. La comunidad científica, conjuntamente con la ONU, ha declarado en varias oportunidades la necesidad de implementar medidas efectivas que, en un corto plazo, tiendan a mejorar las condiciones de vida de la especie humana y sean, a la vez, compatibles con la naturaleza, para lo cual se necesita garantizar la resiliencia de los ecosistemas. Así, tomar en cuenta este necesario aspecto, implica convivir pacíficamente con la madre tierra, haciendo que toda forma de producción sea eminentemente sustentable.

Lo anterior amerita que todos, sin excepción, nos propongamos aportar desde cada trinchera, ideas, medidas, proyectos, estrategias, acciones, o como se le quiera llamar, para favorecer con la inmediatez que amerita esta cuestión, un cambio de actitud en los ciudadanos, a todos los niveles. Resulta lógico entonces asumir, que la escuela primaria es un marco muy propicio para trazar acciones encaminadas a ello. En las escuelas primarias se forma al hombre nuevo, al ciudadano que deberá propiciar en un no lejano futuro, el cambio ansiado, el hombre que, en muchos casos, tendrá la posibilidad de influir sobre el medio que lo rodea y de transformarlo en beneficio de todos.

Derivado de lo anterior, el autor de la investigación realizó un diagnóstico en varios grupos de sexto grado de la Educación Primaria, para ello, primeramente, se operacionalizó esta categoría atendiendo a dos indicadores de esencia, el primero estuvo centrado en el aspecto cognoscitivo, así, se tanteó su conocimiento sobre temas medio ambientales de actualidad; el segundo indicador se enmarcó en habilidades, particularmente las que han desarrollado para efectuar la búsqueda del conocimiento de manera independiente.

Los resultados alcanzados con la aplicación de este instrumento permitieron constatar que dichos escolares evidencian una escasa educación ambiental, manifestada en un escaso vocabulario científico en correspondencia con su edad y situación social del desarrollo, y una pobre visión de lo que significa la amenaza del cambio climático para la vida en la Tierra. Asimismo, manifiestan una acentuada tendencia a la ejecución y escasas habilidades para realizar la búsqueda independiente del conocimiento.

Todo lo expuesto permitió identificar un problema investigativo que se expresa en los términos siguientes: Cómo favorecer la educación ambiental en escolares de sexto grado de la Educación Primaria.

Para contribuir con la solución del problema identificado se trazó como objetivo la elaboración de actividades sustentadas en la actividad investigativa escolar, para elevar la educación ambiental de los escolares de sexto grado de la Educación Primaria.

## **RESULTADOS**

### **Las características esenciales de la actividad científico-investigadora desde la situación social del desarrollo de los escolares de sexto grado**

El sustento que permite aproximar el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias Naturales a las características esenciales de la actividad científico-investigadora se concreta en la situación social del desarrollo de los escolares. Este aspecto es asumido en el Modelo de escuela primaria como momentos del desarrollo para los grados quinto y sexto. Se plantea que el escolar del segundo ciclo “[...] tiene todas las potencialidades para la asimilación consciente de los conceptos científicos y para el surgimiento del pensamiento que opera con abstracciones [...]” (Rico et al., 2008, p. 51). Ello adquiere connotación si se toma además en consideración que “[...] las adquisiciones del niño desde el punto de vista cognoscitivo, del desarrollo intelectual y afectivo-motivacional [...] así como el desarrollo de su pensamiento que es en esta etapa más flexible y reflexivo, deben alcanzar un nivel de consolidación y estabilidad que le permitan enfrentar exigencias superiores en la Educación General Media (Rico, et al., 2008, p. 54).

Relacionado con lo anterior, Zilberstein, (2000) sostiene que en investigaciones realizadas con escolares de quinto y sexto grados de primaria se comprobó que si se estructura un proceso de enseñanza para estimular el desarrollo del pensamiento abstracto (entiéndase teórico), es posible que la mayoría de las niñas y niños transiten desde un pensamiento concreto situacional hasta el conceptual. Esto implica la posibilidad de realizar el análisis reflexivo de las condiciones de las tareas, de los procedimientos y vías de autorregulación (acciones de control y valoración) para la realización de los reajustes requeridos.

Por su parte, Jardinot, (1998) plantea que investigaciones de tipo ontogenético desarrolladas en Cuba han determinado que a los 11 años un alto porcentaje de escolares posee la capacidad de reflexionar de forma hipotético-deductiva, es decir, de operar con hipótesis en la solución de tareas intelectuales. Este planteamiento coincide con lo esgrimido por Rico et al., (2008), quienes aseguran que los escolares de sexto grado están en condiciones de realizar reflexiones basadas en conceptos o en relaciones y propiedades conocidas. Esta particularidad, en correspondencia con la tesis que se sustenta, implica el

planteamiento de hipótesis. Sin embargo, algo que no se aprecia con suficiente claridad en los documentos que abordan la situación social del desarrollo de los escolares, es la formación previa de conocimientos cotidianos alternativos y su función en el aprendizaje de conocimientos científicos de Ciencias Naturales.

Desde el punto de vista afectivo Rico et al., (2008) plantean que en estas edades los escolares muestran necesidades y aspiraciones relacionadas con encontrar un lugar en el grupo de iguales y que, por ello, la aprobación del maestro comienza a ser sustituida por la aprobación del grupo, de modo que el bienestar emocional del escolar está vinculado a su aceptación por este. En este momento del desarrollo, los logros de los escolares desde el punto de vista cognoscitivo del desarrollo intelectual y afectivo motivacional, se expresan en niveles superiores de independencia y regulación, tanto en su comportamiento como en su accionar (Rico et al., 2008). Es necesario además tomar en consideración las influencias de la comunidad, así como de los medios masivos de comunicación y las nuevas tecnologías de la informática. El desarrollo de estas últimas favorece el aprendizaje interactivo a partir de diversos softwares, lo cual potencia la búsqueda activa, y de hecho influye de manera efectiva en la gran motivación que expresan los escolares por el estudio de las ciencias naturales.

Relacionado con lo anterior, la transmisión sistemática de documentales que abordan contenidos interesantes de ciencias naturales influye también en el aspecto señalado. El entorno comunitario por su parte, ofrece posibilidades para el despliegue de una actividad investigativa, a partir de la indagación en accidentes geográficos, ecosistemas, personas especializadas en alguna rama de las ciencias, museos de ciencia naturales, bibliotecas, dependencias del CITMA, entre otros. En resumen, la presente tesis asume los siguientes elementos para aproximar el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias Naturales en el sexto grado de la Educación Primaria, a las características esenciales de la actividad científico-investigadora:

- Potencialidades de los escolares para la asimilación consciente de conceptos científicos y para el surgimiento del pensamiento que opera con abstracciones cuyos procesos lógicos “[...] deben alcanzar niveles superiores con logros más significativos en el plano teórico” (Rico et al. 2008, p. 51). Este aspecto es primordial, pues no se limita el aprendizaje de conceptos al plano concreto, como se realiza mayormente en el primer ciclo. Así, la posibilidad de describir, explicar y argumentar propiedades conocidas y relaciones causales que dan lugar a procesos o fenómenos estudiados, sin la necesidad de observarlos directamente, facilita la actividad investigativa.
- Capacidad para realizar reflexiones basadas en conceptos o en relaciones y propiedades conocidas, lo que conduce a que puedan [...] operar con hipótesis en la solución de tareas intelectuales (Jardinot, 1998, p. 58). La hipótesis, como idea tentativa de los escolares hacia la posible solución de un problema a partir de los conocimientos precedentes es fundamental. En este sentido, los conocimientos cotidianos alternativos tienden a superarse en el proceso de búsqueda activa que debe distinguir la actividad investigativa escolar.

- Posibilidad de transitar desde [...] un pensamiento concreto situacional (el más bajo) hasta el conceptual (el más alto) (Zilberstein, 2000).
- Un desarrollo del pensamiento flexible y reflexivo (Rico, et al., 2008, p. 54).
- Niveles superiores de independencia y regulación, tanto en su comportamiento como en su accionar.
- Influencias de la familia, la comunidad, los medios masivos de comunicación y las tecnologías de la informática, lo cual redundará en una mayor motivación por el estudio de las ciencias naturales.

Lograr en los escolares de sexto grado el despliegue de una actividad que semeje las características esenciales de la actividad científico-investigadora, en correspondencia con su situación social del desarrollo, puede parecer de gran complejidad didáctica. Sin embargo, el propósito no es que el escolar realice todas las acciones que distinguen la referida actividad en cada clase. Lo esencial es que, de manera similar a como se desarrolla la actividad científico-investigadora, las acciones se produzcan en una secuenciación que, desde la perspectiva didáctica, debe estar previamente determinada. En este sentido, tomando en cuenta las características de la actividad científico-investigadora contemporánea y los rasgos de la situación social del desarrollo de los escolares de sexto grado. A continuación, se exponen las características que deben distinguir la actividad investigativa escolar (González, 2016), a lo cual se adscribe el presente proceso investigativo.

### **La actividad investigativa escolar (AIE)**

A continuación, se realiza una caracterización de la AIE (González, 2016), de manera que se ponga en evidencia cada rasgo distintivo y una explicación necesaria acerca de cada uno.

#### **1. Parte de la identificación y formulación de problemas docentes con la ayuda del maestro**

Al igual que en la actividad científico-investigadora, la AIE requiere de un intervalo de tiempo caracterizado por la actividad de estudio y la indagación en distintos contextos. En ocasiones debe partir de la asignación por el maestro de una tarea docente, previa presentación de una situación problémica y la identificación de un problema docente, lo cual está en correspondencia con la teoría de la enseñanza problémica. La identificación de contradicciones implícitas en el contenido de la asignatura es un proceso estrechamente ligado a la experiencia y la creatividad del maestro, así como al diagnóstico grupal e individual. Las contradicciones deben conducir con frecuencia a situaciones problémicas que posibilitan a los escolares identificar problemas docentes con la ayuda del maestro, estos usualmente se formulan como preguntas sencillas.

#### **2. Es un accionar colectivo, en el que se imbrica la actividad individual de cada escolar, dirigido a la solución del problema docente**

En el Modelo de escuela primaria se plantea que toda actividad de aprendizaje debe encaminarse a lograr formas de trabajo colectivo que permitan el despliegue de acciones conjuntas por los escolares, o entre el maestro y los escolares, de modo que prime la interacción entre todos. Este rasgo toma en consideración el carácter de obra colectiva que caracteriza la actividad científico-investigadora y que por tanto debe reflejar la AIE, esto implica la combinación entre el trabajo individual, en pequeños grupos, y, de manera más general, con la totalidad de los escolares.

Es esencial que se produzca un proceso reflexivo encaminado a la búsqueda de vías de solución en el que se tanteen diferentes posibilidades. Para el logro de tal empeño se toman en cuenta las fuentes de información a las que puede acceder un escolar de sexto grado, tales como el libro de texto y las fuentes bibliográficas presentes en la biblioteca escolar, los softwares educativos, así como enciclopedias impresas y en soporte digital.

### **3. Requiere de la inferencia de ideas nuevas en forma de suposiciones o ideas tentativas hacia la posible solución del problema (hipótesis) con ayuda del maestro**

El proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias Naturales debe propiciar, con cierta frecuencia, que los nuevos conocimientos se elaboren a partir de la formulación de hipótesis. Estas pueden estar sustentadas en ideas previas que tienen los escolares acerca de los objetos, procesos o fenómenos estudiados.

### **4. Se socializan las hipótesis elaboradas en cada grupo de trabajo y se deducen las consecuencias que de ellas se desprenden**

Es importante que se socialicen las ideas elaboradas en cada grupo o equipo de trabajo. Este rasgo de la AIE está matizado por la existencia de conocimientos cotidianos alternativos, de modo que algunas deducciones pueden tener premisas no científicas. Esto condiciona la existencia de hipótesis contrapuestas, de ahí que algunas pueden resultar adecuadas y otras no. El maestro debe guiar el proceso, de manera que los escolares asuman esta intención no como una competencia en que unos ganan y otros pierden, sino como un rasgo distintivo de la AIE.

Es conveniente la redacción de textos a modo de informes científicos escolares, contentivos de las ideas hipotéticas elaboradas, las deducciones realizadas sobre esa base y en caso necesario la reelaboración de las hipótesis menos adecuadas. Esto se realiza previa contrastación con la teoría precedente, para lo cual es necesario el estudio del libro de texto y otras fuentes, así como la redacción de conclusiones a partir de la deducción de consecuencias. Luego se elaboran textos científicos escolares que contienen esas ideas y se contrasta con la información científica al alcance de los escolares.

### **4. Diseño de experimentos docentes como parte de la deducción de consecuencias**

Lo esencial es que los escolares participen en esta acción, aun cuando sea un experimento demostrativo realizado por el maestro. Otra idea fundamental es que el diseño de todo experimento docente de Ciencias Naturales incluye la previsión de las variables experimentales y el control de otros factores que puedan falsar el experimento, aspecto que contiene los medios necesarios, así como prever los posibles resultados. Se trata de diseños que pueden ser complejos si los hace el maestro de modo demostrativo, pero deben ser sencillos y mayormente cualitativos cuando los realizan los escolares bajo su guía.

### **5. Realización de experimentos y elaboración de informes científicos escolares de los resultados**

Todo experimento docente, al igual que el experimento científico, requiere la elaboración de un informe contentivo del diseño experimental, de los resultados de las observaciones y/o mediciones, el procesamiento de la información, que se concreta como informe científico escolar. Este se elabora en

forma expositiva o argumentativa, pues debe incluir las causas que originan el proceso o fenómeno investigado o aspectos esenciales de este. El trabajo con estos tipos de textos se jerarquiza en el segundo ciclo a través de la asignatura Lengua Española.

## **6. Socialización de los resultados**

Los escolares, de modo individual o en pequeños grupos presentan el informe y defienden sus ideas. Participan en conversatorios realizados por el maestro u otro miembro de la comunidad capacitado, en el que se incluya, de ser posible, una visión histórica de la formación de determinados conocimientos científicos. Consiste en la socialización de experiencias y defensa de ideas y puntos de vista, para lo cual es conveniente invitar algún miembro de la comunidad especialista en alguna rama de las ciencias, relacionada con los conocimientos abordados para dar alguna charla o conversatorio. Esto se realiza de manera planificada, en correspondencia con la edad de los escolares para que la terminología empleada sea suficientemente comprensible.

En síntesis, y como colofón de lo argumentado, resulta conveniente acotar que los científicos consagran gran parte de su tiempo al estudio de teorías establecidas, a la elaboración de textos científicos, así como a su divulgación y socialización. La cultura científica que alcanzan se debe mayormente a un exhaustivo estudio de temas relacionados con su campo de acción. Por ello, la visión del científico asociada a la elaboración constante de hipótesis y el despliegue de la actividad experimental es una imagen errónea de la actividad científico-investigadora. De esta idea se desprende que un aprendizaje productivo de Ciencias Naturales como AIE debe brindarle atención priorizada al estudio de los contenidos del grado.

Los rasgos expuestos deben llevarse a la práctica a partir de tareas docentes, esta categoría didáctica es asumida por diversidad de autores (Davíдов, 1982; Concepción, 1989; Álvarez, 1999; Valdés, P. y Valdés, R. 1999; Pérez, 2001; Zaldívar, 2002; Garcés, 2005; Concepción, y Rodríguez, 2005; Blanco, 2007; Torres, 2008; Iglesias, et al., 2010; Escalona, 2013; Pérez Valdés, 2014; González, 2016). Estos autores asumen dicha categoría como instrumento mediador entre los objetivos de enseñanza y de aprendizaje, sin embargo, más allá de instrumento mediador, la tarea se erige como elemento dinamizador de las relaciones que se establecen entre objetivos, contenidos, métodos, medios, formas de organización y evaluación.

La aproximación que se pretende realizar debe tomar como punto de partida un profundo diagnóstico del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales.

### **Actividades diseñadas y aplicadas**

#### **Actividad 1. Título: Investigamos la estructura y el funcionamiento de las plantas.**

Objetivos: relacionar a los educandos con la AIE y valorar la necesidad de protegerlas.

- Presentación de la situación problemática: en clases de Ciencias Naturales tuvieron la posibilidad de estudiar la gran diversidad y unidad que caracteriza el mundo vivo. Uno de los elementos abordados fue la importancia que tienen las plantas para la vida del hombre, sin embargo, aspectos poco estudiados son los perjuicios que en ciertas circunstancias pueden ocasionar las plantas a la vida del

ser humano. Esta contradicción debe ser interiorizada por los escolares y dar paso al problema docente ¿Es posible que las plantas ocasionen algún perjuicio a los seres humanos? El maestro escribe el problema en la pizarra.

Pudieron asimismo analizar de manera sencilla el proceso de fotosíntesis, a partir del cual las plantas elaboran sus propios alimentos, pero un aspecto no abordado en clases de manera suficiente es el relacionado con las adaptaciones que poseen algunas plantas, a partir de las cuales son capaces de tomar alimentos sin necesidad de elaborarlos a través de la fotosíntesis, hablamos particularmente de plantas que se alimentan de otros seres vivos. Esta situación conduce al problema docente ¿Por qué algunas plantas se pueden alimentar de otros seres vivos?

Posteriormente se explicará que los dos problemas identificados están relacionados directamente con procesos que realizan las plantas para poder vivir, y es un aspecto que estará presente a lo largo de toda la unidad en cuestión, por ello el problema fundamental a solucionar a partir de la investigación es el siguiente: ¿Cuáles son las funciones vitales que realizan las plantas y cómo influyen en la vida del hombre?

Este problema abarca todos los aspectos que se estudiarán en la unidad “Las plantas con flores”, por ello se retomará en todas las clases para que, al culminar el estudio de la referida unidad, los escolares estén en condiciones de elaborar un texto en el que expongan su solución. En este sentido, el problema señalado se subdividirá en problemas particulares, en correspondencia con los procesos a estudiar.

Se les orienta a los escolares escribir los problemas identificados, los cuales, bajo la dirección del maestro, se irán solucionando en la medida en que transcurra el estudio de la unidad.

#### **Actividad independiente.**

1. Recolectar plantas al natural con todos sus órganos.
2. Montar una pequeña exposición por equipos, en la cual se mostrará cada uno de sus órganos y la función de cada uno de manera muy breve.
3. Elaborar un informe científico escolar en el cual se explicará, apoyados en los contenidos estudiados en la unidad anterior, la unidad y la diversidad que caracteriza a los seres vivos. Asimismo, se indagará acerca de los conceptos “tala indiscriminada” y “pérdida de la diversidad forestal” para debatirlos próximamente.
4. Fuentes de información que pueden consultar: LT, particularmente en las unidades tres y cuatro, enciclopedia ilustrada Grijalbo, software Misterios de la naturaleza con la ayuda del profesor de computación, y enciclopedia digital Wikipedia, entre otros.

Sugerencias metodológicas:

Tomando en cuenta que por vez primera los escolares se relacionan con el término “informe científico escolar” el maestro debe exponerles que consiste en la elaboración de un texto en el cual expliquen el proceso investigativo realizado, así como las fuentes consultadas. De esta manera, a los escolares les debe quedar claro cómo hacerlo y anotarlo en su libreta, se sugiere el siguiente formato:



- Nombre de la actividad realizada. Determinar el nombre de la actividad se deja a la creatividad del equipo de trabajo y debe ser una síntesis o idea esencial de lo investigado.
- Acciones realizadas.
- Resumen de los resultados.
- Enumeración de las fuentes de información consultadas y páginas, de ser fuentes impresas, si es un software se debe referir el módulo consultado, si es un especialista en el tema se deja constancia del nombre y la profesión.
- El informe debe ser breve (no más de tres párrafos).

**Actividad 2. Título: la raíz.**

Objetivos: explicar las funciones de la raíz y explicar su importancia para las plantas y el hombre.

Se parte del control y la evaluación de la tarea anterior, para ello cada equipo realiza la lectura del informe redactado y el maestro realiza las acotaciones pertinentes. Luego el docente informa que se continuará investigando acerca de las plantas y plantea la siguiente situación:

Dos niños de sexto grado conversan sobre las funciones de la raíz de las plantas, uno plantea que sin este órgano estas no podrían vivir pues se alimentan a través de él. El otro pionero contradice este argumento y plantea que ciertamente las plantas no pueden vivir sin la raíz, pero que el proceso de alimentación, aunque guarda relación con su función, no se realiza en este órgano.

Esta situación se somete a un breve debate, después del cual quedará identificado un problema docente que podrá formularse de la forma siguiente: ¿Es la raíz el órgano encargado de alimentar la planta?

Luego se orientará debatir por equipos este problema y elaborar una idea tentativa hacia su solución, cada grupo expondrá a través de una oración una hipótesis. Se le debe dar un breve tratamiento a este término, los escolares deben quedar claros que una hipótesis es una solución adelantada al problema, que debe tomar en cuenta sus conocimientos del tema, obtenidos en clases o fuera de ellas. Se deben aceptar todas las ideas que aporten los escolares, sin embargo, el maestro debe guiar el debate de manera que las hipótesis escolares queden redactadas, aproximadamente, de la forma siguiente:

H1: Las plantas se alimentan por la raíz.

H2: Las plantas no se alimentan por la raíz.

Posteriormente se informa el título de la tarea investigativa y el objetivo que se persigue, y se orientarán las siguientes interrogantes como actividad independiente.

1. Pregunta a familiares y amigos cuál es la estructura de la raíz de las plantas y su función. Anota las respuestas que te den.
2. Contrasta la información obtenida con la que te ofrece el libro de texto y anota las diferencias.
3. Consulta la enciclopedia Grijalbo, presente en la biblioteca de la escuela y anota la información que ofrece acerca de la raíz de las plantas.
4. Dibuja la raíz y sus partes.

5. Elabora un informe científico que resuma los resultados de la investigación y prepárate para su defensa ante el grupo. Incluye en este informe una breve definición del término “desertificación”, ¿En qué consiste? ¿Cómo afecta este proceso a las plantas? Indaga sobre medidas que se toman a nivel global para detenerlo.

### **Actividad 3. Título: la raíz. (continuación)**

Objetivo: argumentar la función de absorción de la raíz.

Primeramente, se le dará lectura a cada informe por equipos y se someterá a debate, el maestro guía este proceso de manera que al final a cada equipo le quede adecuadamente redactado e incluya las dos funciones esenciales de la raíz.

Luego se orientará observar el experimento que aparece en el libro de texto en el cual se demuestra la función de absorción. El objetivo de esta observación es comenzar a desarrollar habilidades para participar activamente en el diseño experimental.

Posteriormente se repartirán hojas de trabajo por equipos, con las siguientes instrucciones.

Apóyate en la explicación que aparece en el libro de texto y elabora un informe que contenga las respuestas del siguiente cuestionario:

1. ¿Qué se demuestra con el experimento?
2. ¿Qué materiales y objetos se utilizaron?
3. ¿Para qué se adiciona aceite?
4. ¿Por qué se debe marcar la altura del nivel de agua?
5. ¿Qué sucedería si no se le adicionara el aceite?
6. ¿Qué resultados se obtendrían con varias plantas en el mismo recipiente?
7. ¿Sucedería lo mismo si la raíz de la planta estuviera dañada?

Después de valorar las respuestas de cada equipo se les debe dejar claro a los escolares que los aspectos que se abordaron en el informe redactado son elementos que garantizan el resultado satisfactorio del experimento. Asimismo, que existen una insuficiencia en el experimento analizado, relacionada con la cantidad de muestras empleadas para demostrar la función de absorción pues la actividad científica y por tanto la AIE, debe distinguirse por el uso de varios casos o muestras para demostrar un mismo fenómeno para que el experimento revista validez científica, o sea, para que sea más creíble. En ese sentido se les expondrá que de ahora en adelante ellos deberán participar activamente en el diseño de cada experimento a realizar, y que para comenzar a desarrollar habilidades en este sentido cada equipo realizará un diseño, diferente al que aparece en el libro de texto, a través del cual demostrarán la función de absorción de la raíz. Para ello tomarán en cuenta la guía siguiente:

- ¿Qué queremos demostrar?
- ¿Qué materiales se deben usar?
- ¿Qué muestras emplear para que mi experimento resulte creíble?

- ¿Qué condiciones debemos asegurar para garantizar que el experimento reproduzca el proceso correctamente?
- ¿Cómo se debe proceder?

Por último, se orienta que pueden apoyarse en el experimento del texto, sin embargo el que diseñen debe emplear un mayor número de muestras para que sea más científico. El experimento diseñado debe ser traído a la próxima clase para su análisis y divulgación a la comunidad científica escolar.

Actividad independiente: Indaga el significado del concepto “sequía” y explica brevemente cómo afecta las funciones de la raíz. Busca en la Wikipedia los países más afectados por el proceso de sequía.

#### **Actividad 4. Título: el tallo**

Objetivo: argumentar la organización interna del tallo y sus funciones esenciales.

Se parte de la revisión de la actividad independiente. Cada equipo muestra el experimento diseñado, luego se colocan en el Área de las ciencias naturales. A continuación, se orienta la elaboración de un informe científico escolar que describa y argumente el experimento diseñado, tomando en cuenta las observaciones y los resultados que pudieron constatar, para ser divulgado en el grupo.

Para la elaboración del informe se pueden apoyar además en la información que aporta el libro de texto en el epígrafe correspondiente. Esta tarea está dirigida a consolidar el proceso estudiado a partir de corroborar las acciones realizadas con la teoría explícita en el libro de texto.

Los últimos 15 minutos de la clase se deben dedicar a la exposición de los informes y a su perfeccionamiento, sobre la base de acotaciones que el maestro pueda ir aportando, el cual asignará la evaluación correspondiente a cada equipo. Por último, se orientará que cada equipo investigue acerca de otro de los órganos a estudiar, en este caso, los tipos de tallos. En este caso deberán tomar en cuenta dos preguntas para ser realizadas a familiares u otras personas que consideren que puedan aportarles información, a saber: ¿Cuántos tipos de tallos conoces? ¿Cuáles son sus funciones esenciales?

Actividad independiente: Indaga acerca del concepto “reforestación”, así como las medidas que se toman a nivel global para asegurar esta tarea.

#### **Actividad 5. Título: el tallo (continuación)**

Objetivo: argumentar la organización interna del tallo y sus funciones esenciales.

Se parte de revisar la actividad orientada, cada equipo les dará lectura a sus respuestas. Luego de debatir brevemente las respuestas dadas el maestro informará que se comenzará el estudio de otro órgano importante para las plantas con flores. Para comenzar expondrá la siguiente situación: Un pionero de tercer grado llamado Juanito tenía una pequeña protuberancia en una de sus manos, llamada comúnmente ojo de pescado. Uno de sus vecinos un día le aconsejó un remedio para eliminarlo, consistente en introducir una puntilla o clavo en un árbol joven, a la altura de su tamaño. Según el vecino de Juanito, el árbol crecería y poco a poco iría superando su estatura, con lo cual el ojo de pescado desaparecería de su mano. Juanito hizo lo que el vecino le orientó en un árbol de

anón de unos dos metros de altura plantado en su patio, todos los días iba hasta allí y colocaba su cabeza a la altura del clavo, con la esperanza de que este superara su estatura, sin embargo, al pasar un año Juanito se percató de que esto no sucedió y, por el contrario, fue él quien sobrepasó en altura el nivel del clavo.

Luego el maestro preguntará:

¿Qué opinan ustedes acerca de esta situación?

Se debatirá brevemente la situación; el maestro deberá tener presente que aquí subyace un conocimiento cotidiano alternativo, según el cual, comúnmente se le atribuye de manera incorrecta el crecimiento en longitud de la planta a la porción de tallo ya desarrollada por la planta. Sin embargo, esta función es realizada por las yemas terminales. Sin ofrecer una respuesta definitiva, el maestro escuchará las opiniones de los escolares y luego orientará la lectura del epígrafe correspondiente en el libro de texto, para contestar la siguiente interrogante:

Redacta un informe científico en el que expliques por qué el clavo nunca superó la estatura de Juanito. Debes tomar en consideración las funciones de este órgano explicitadas en el texto.

Después de asignar el tiempo necesario para la lectura del texto y la redacción del informe por cada equipo, se dará paso al debate.

Debe quedar aclarado que aunque en el texto, en primera instancia se explicita que el crecimiento en longitud es una de las funciones esenciales del tallo, esta se desarrolla concretamente en las yemas terminales. Se deberá aclarar además que la sugerencia que le dio el vecino a Juanito está basada en creencias populares, que no están comprobadas y por tanto no son ciertas desde la ciencia.

Por último orientará comenzar la confección de un álbum, donde irán situando muestras de los contenidos que van estudiando, comenzarán por situar varios tipos de raíz, así como ramas de diferentes especies de árboles en las cuales se puedan apreciar las yemas terminales.

#### **Actividad 6. Título: el tallo (continuación)**

Objetivo: argumentar la organización interna del tallo y sus funciones esenciales.

Se revisa la actividad independiente, asignando las evaluaciones correspondientes.

Posteriormente se invitará a los escolares a realizar el montaje de una preparación microscópica a partir de la cual continuarán profundizando en el estudio de las plantas con flores. En este caso en el tallo y sus funciones esenciales. El maestro, previamente, deberá preparar las condiciones necesarias para que cada equipo realice el montaje, en este sentido deberá garantizar: un microscopio por equipo, agua, gotero, cubreobjetos, portaobjetos, cuchilla, aguja enmangada, trocito de tallo de diferentes plantas, solución de azul de metileno u otra, útil para asegurar la nitidez del objeto a observar. Se recomienda el empleo de tallos de pocos centímetros de diámetro, que no tengan una corteza muy gruesa y por tanto permitan a los escolares la obtención adecuada de las muestras.

A cada equipo se le entregará una hoja didáctica con las siguientes instrucciones:

Dos equipos realizarán un corte longitudinal y dos un corte transversal, garantizando obtener una muestra bien delgada para permitir el paso de la luz, de lo contrario la observación sería muy opaca.

1. Realiza un corte (longitudinal o transversal) del tallo garantizando la obtención una fina capa de este.
2. Vierte una pequeña gota de agua en el portaobjetos y extiende sobre él la muestra obtenida.
3. Añade una gota de colorante.
4. Coloca sobre la muestra el cubreobjetos y presiónala ligeramente para eliminar el aire.
5. Coloca esta muestra en el microscopio.
6. Garantiza con el espejo la entrada de luz suficiente, enfoca y observa cuidadosamente.
7. Dibuja lo que observas.
8. Contrasta la información obtenida con la que ofrece el libro de texto.
9. Ficha la función de las células observadas.
10. Elabora un informe científico en el que resumas la información obtenida.

Como actividad independiente se orientará investigar acerca de la hoja, sus partes y funciones, así como recolectar varias por equipo. Se sugiere priorizar aquellas que faciliten la observación de las diferentes partes que la conforman, como las de amapola, almendras, calabaza, entre otras.

#### **Actividad 7. Título: Un laboratorio natural.**

Objetivo: explicar el proceso de fotosíntesis.

Primeramente, cada equipo expondrá las hojas recolectadas. Luego el maestro repartirá una hoja de trabajo por equipo, con las instrucciones siguientes:

1. Busca el libro de texto en el epígrafe correspondiente a la hoja.
2. Observa las hojas recolectadas cuidadosamente e identifica cada una de sus partes.
3. Dibuja una hoja en la que se pueda identificar cada una de sus partes.
4. Lee todo lo relacionado con la hoja y enumera los procesos vitales que en ella tienen lugar.

Como actividad independiente:

Consulta la enciclopedia Wikipedia y redacta un informe en el que sintetices la importancia del proceso de fotosíntesis. Además, indaga sobre los conceptos “efecto invernadero”, “cambio climático” y “calentamiento global”, expresa en qué consisten y cómo afectan la vida de las plantas y del hombre. Asimismo, enumera acciones que se desarrollan a nivel mundial para detener o atenuar sus consecuencias.

#### **CONCLUSIÓN**

En correspondencia con las insuficiencias detectadas y como posible solución al problema investigativo, se elabora un conjunto de actividades con un enfoque ambientalista, sustentadas en la actividad investigativa escolar. Estas cuentan con una estructura didáctica que favorece su implementación por parte del maestro primary. Con la puesta en práctica de estas actividades se constató una fuerte inclinación de los escolares hacia la actividad investigativa, paralelamente, ampliaron su vocabulario científico en términos inherentes a los principales problemas que afectan la vida en la tierra, como cambio climático, efecto invernadero, deforestación, sequía, tala indiscriminada, medidas para frenar el calentamiento global, entre otros. Estas actividades fueron

puestas en práctica en varias escuelas primarias, obteniéndose resultados similares, concretamente los escolares asimilaron los conceptos señalados, por lo que se puede afirmar que se puso en evidencia cierta polaridad positiva hacia la elevación cualitativa de su educación ambiental, aspecto necesario que debe ser trabajado desde las primeras edades.

Aunque el trabajo estuvo dirigido, concretamente, a elevar la educación ambiental de los escolares primarios, se puede asegurar que, a partir de un exhaustivo trabajo en la asignatura Didáctica de las Ciencias Naturales, la cual se imparte en la carrera Licenciatura en Educación Primaria, en el cual confluyeron acciones específicas, como la preparación metodológica de la unidad “Las plantas con flores”, la preparación de actividades y guías de estudios enfocadas hacia la educación ambiental y el manejo de términos específicos, de sus significados y de su expresión en la vida en el planeta, los estudiantes futuros licenciados, que desarrollan su labor en diversas escuelas primarias, elevaron significativamente su cultura ambiental, aspecto medular previo, sin el cual no hubiera sido posible concretar un trabajo meritorio con los escolares primarios.

## REFERENCIAS

- González, R. (2016). *La actividad investigativa escolar en el sexto grado de la Educación Primaria*. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad “Oscar Lucero”, Holguín, Cuba.
- Jardinot, L. R. (1998). *Estimulación de la creatividad de los alumnos durante el aprendizaje de la modelación gráfica de conceptos biológicos*. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Instituto Superior Pedagógico "Frank País García", Santiago de Cuba.
- Rico, P;...[et al.]. (2008). *El Modelo de escuela primaria cubana: una propuesta desarrolladora de educación, enseñanza y aprendizaje*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Zilberstein, J. & Portelas, R. (2002). *Una concepción desarrolladora de la motivación y el aprendizaje de las ciencias*. IPLAC. La Habana, Cuba.
- Zilberstein, J. (2000). *Desarrollo intelectual en las Ciencias Naturales*. La Habana: Pueblo y Educación.