

Exploradores de la naturaleza: una experiencia de enseñanza de las ciencias en básica primaria

Nature explorers: an experience of teaching science in primary school

Juan Carlos Orozco Cruz*
orozcruz@msn.com

Olga Méndez Núñez*¹
omendez70@hotmail.com

Gladys Jiménez Gómez*²
gjimenez_gomez@hotmail.com

Steiner Valencia Vargas*³
steinerv@msn.com

Íngrid Vera Ospina*⁴

Resumen

“Exploradores de la naturaleza” es una experiencia de aula desarrollada por el proyecto *Los problemas de conocimiento: una estrategia pedagógica y didáctica para la enseñanza de las ciencias* (Centro de Investigaciones de la Universidad Pedagógica Nacional). El escrito muestra que la investigación educativa desarrollada *en y desde* la escuela recupera las prácticas de enseñanza, genera las condiciones de su transformación y hace de la confluencia de intereses de maestros, estudiantes e investigadores una condición pedagógica en la cual las situaciones de estudio son la base para construir sentidos locales de enseñanza de las ciencias en la educación primaria.

Palabras clave

Problemas de conocimiento, unidad didáctica, enseñanza de las ciencias, educación básica primaria, habilidades científicas.

Summary

“Nature explorers” is a classroom project in science education, developed at the Robert Kennedy School, in Bogotá. The project is a specific proposal within the frame of the research project “Knowledge problems: a pedagogic and didactical strategy for science teaching”, which was supported by the Research Centre of the Universidad Pedagógica Nacional. This article shows how a research project, carried out in and from the school context, recovers teaching practices, produces new conditions that make its transformation possible and involves the teachers, students and researchers’ interests in the same work, in order to build local ideas about the teaching of science in primary school.

Key words

Knowledge problems, didactical unit, science teaching, primary school education, scientific competence.

* Licenciado en Química; magíster en Docencia de la Física.

*¹ Licenciada en Química; especialista en Docencia de las Ciencias.

*² Licenciada en Biología; especialista en Docencia de las Ciencias.

*³ Licenciado en Biología; especialista en Docencia de las Ciencias; magíster en Docencia de la Física.

*⁴ Profesora de la Institución Educativa Distrital Robert Kennedy; licenciada en Biología; estudiante del Programa de Especialización en Docencia de las Ciencias.

Los primeros cuatro autores son profesores y miembros del Grupo Física y Cultura de la Universidad Pedagógica Nacional.

Fecha de recepción: julio de 2006 / Fecha de aceptación: 20 de octubre de 2006

Presentación

El grupo Eco-Perspectivas del Departamento de Física de la Universidad Pedagógica Nacional realiza un trabajo de investigación que le permite construir alternativas para la enseñanza de las ciencias en los niveles básicos, dar cuenta de la manera en que se reconstruyen y recontextualizan los saberes en la escuela y mostrar las posibilidades que este ejercicio tiene para generar nuevos discursos pedagógicos. Desde esta actividad investigativa el grupo propone *los problemas de conocimiento* como una categoría que orienta la formulación de prácticas alternativas para la construcción de conocimiento en ciencias y la creación de escenarios para la cualificación de las prácticas de docentes en ejercicio.

En la vigencia del año 2004 el grupo desarrolló el proyecto de investigación, financiado por el Centro de Investigaciones de la Universidad Pedagógica Nacional (CIUP), *Los problemas de conocimiento, una estrategia pedagógica y didáctica para la enseñanza de las ciencias (primera fase)*, al cual se vinculó un grupo de docentes de ciencias de la IED Robert Kennedy. Uno de los propósitos de este proyecto consistió en el diseño, implementación y sistematización de unidades didácticas (UD). Las UD se entienden como un universo de sentido que articula intereses de los profesores, contenidos curriculares, preguntas y necesidades de los estudiantes, recursos institucionales y referentes conceptuales del proyecto de investigación¹, en un todo que organiza las actividades del aula y promueve la construcción de explicaciones de estudiantes y profesores.

Este escrito recoge la interpretación realizada por docentes e investigadores de la implementación de la UD *Exploradores de la naturaleza*. Como fuentes para dicha interpretación se tuvieron en cuenta: el relato de la experiencia (RE) de la profesora que implementó la UD, las entrevistas a estudiantes (EE) una vez concluido el proceso, los diarios de aula (DA) de la misma profesora, la descripción de la ruta (DR) y el seguimiento al proceso de diseño e implementación realizado por el grupo de investigación.

¹ Cfr. "Los problemas de conocimiento, una perspectiva compleja para la enseñanza de las ciencias". En: *TEA*. Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional, N° 14, pp. 109-120.

El contexto

La unidad didáctica *Exploradores de la naturaleza* fue desarrollada por la profesora Ingrid Vera durante el tercer período académico del año 2004 con estudiantes de grado quinto de primaria de la IED Robert Kennedy, jornada de la tarde. En ella participaron alrededor de 160 estudiantes con edades entre 9 y 12 años. El grupo de estudiantes había participado durante el año anterior, en grado cuarto, en una propuesta de construcción de insectarios y seguimiento de invertebrados que se desarrolló con el fin de socializarla en el marco del Foro local sobre enseñanza de las ciencias, *De la curiosidad a la actitud científica*.

En la estructuración de la UD confluyen distintos intereses: los del equipo de investigación, que se expresan en la necesidad de comprender los procesos mediante los cuales se recontextualizan los saberes en la escuela; los de los estudiantes, que se expresan en la variopinta curiosidad por el mundo natural, característica de su edad, y los de la docente, centrados en generar condiciones para la construcción de una visión científica de la naturaleza y el fortalecimiento de los procesos de pensamiento que se consideran básicos para su aprendizaje. En palabras de la profesora:

[Los niños]... no se conforman con la presentación del conocimiento de manera dogmática, por lo tanto se requiere la planeación de una serie de estrategias que no solo fomenten la construcción de conceptos, sino también la aproximación a la metodología científica y las habilidades propias del trabajo en ciencias (DR).

La problemática elegida para ser abordada en el tercer período académico con el grado quinto, da continuidad a la experiencia desarrollada el año anterior, vincula algunos contenidos planteados para dicho período y busca articularse con los referentes epistemológicos, pedagógicos y didácticos de los problemas de conocimiento.

Ruta conceptual y metodológica

Con base en estos antecedentes se diseña la ruta de trabajo para orientar las actividades propuestas en el aula. El trabajo de diseño e implementación fue centro de discusión de las reuniones semanales del grupo de investigación con el equipo de docentes que participan

en el proyecto. En estas reuniones se realizó una revisión y discusión sobre el plan de estudios, un cuestionamiento acerca de las intenciones que orientan a los docentes frente al desarrollo de las temáticas, una permanente socialización y contrastación de los desarrollos de los estudiantes, así como un seguimiento a la recolección de registros que permitiera recuperar la memoria de los procesos vivenciados. El resultado en cuanto al diseño de la ruta se presenta en la tabla 1.

Conozcamos algunas relaciones que se dan en los ecosistemas	
Retroalimentación acerca de algunos conceptos	Recordar algunos conceptos básicos con respecto a los ecosistemas, como población, comunidad, individuo, especie.
Desarrollo de la capacidad de observación	Realizar observaciones detalladas del entorno natural y los organismos que se estudiarán, recalcando aspectos como la forma, el tamaño, el color, los hábitos.
Diseño y planeación de proyectos científicos	Desarrollar las habilidades necesarias para la formulación de proyectos científicos de forma lógica, coherente, organizada y participativa.
Desarrollo y ejecución de proyectos científicos	Ejecutar proyectos científicos teniendo en cuenta el uso adecuado de los recursos, la distribución de los mismos y las responsabilidades grupales e individuales.
Construcción de conceptos	Fomentar la construcción de conceptos en torno a las relaciones que los seres vivos establecen en los ecosistemas a partir del seguimiento y análisis del insectario vivo.

Tabla 1. Ruta conceptual y metodológica

En este diseño inicial la maestra plasma su interés por lograr el desarrollo de habilidades científicas como observación, manejo de información, diseño y diligenciamiento de cuadros, manejo de variables, además de permitir a los niños la construcción de conocimiento acerca de las relaciones que se dan en los ecosistemas, por medio del análisis y seguimiento de un insectario. Para ello organiza cinco fases: retroalimentación, desarrollo de la capacidad de observación, diseño y planeación de proyectos científicos, desarrollo y ejecución de proyectos y construcción de conceptos. Cada una de las fases articula actividades de exploración y trabajo de campo, observación de películas, complementación con lecturas y construcción de insectarios

individuales y colectivos, actividades que fueron apoyadas mediante el desarrollo de folletos.

El folleto fue el más significativo instrumento de registro escrito sobre los desarrollos de los niños. Cada folleto constaba de un título llamativo, una sección de identificación, una actividad lúdica y diferentes tablas o espacios acompañados de una instrucción, que permitieran organizar la información recogida durante las diferentes actividades de campo; cada uno contenía dibujos y diferentes tipos de fuentes, que constituían una forma llamativa para los estudiantes y que incidieron en su motivación e interés frente al trabajo.

Las fases por las que transita el desarrollo de la unidad didáctica se esbozan a continuación.

Retroalimentación acerca de algunos conceptos

Con esta fase se busca recuperar conceptos básicos con respecto a los ecosistemas, como población, comunidad, individuo y especie. Estos conceptos se ponen en juego en la descripción de diferentes invertebrados estudiados en el taller *Las memorias de un explorador*. En este taller se utiliza un folleto donde se disponen espacios para consignar información sobre las características que los niños recordaban de las mascotas del año anterior y un juego para recuperar las ideas acerca de ecosistema. Para caracterizar el comportamiento de sus mascotas, los niños recurren a expresiones como *eran muy juiciosos* o *se portaban bien*, y para dar cuenta de los significados de las palabras relacionadas con el concepto ecosistema hacen uso del diccionario.

Desarrollo de la capacidad de observación

En esta fase se desarrollan cuatro actividades. Primera, el taller *Todo explorador... es un buen observador*, en el cual se plantean observaciones detalladas del entorno natural y descripción de organismos, resaltando aspectos como la forma, el color y el comportamiento. Segunda, un videoforo con la película *Microcosmos* a partir de preguntas como: ¿Alguna vez te has detenido a observar seres vivos como lo hacen en la película? ¿Qué organismos te llamaron más la atención de la película? Tercera, presentación de acetatos del libro *Zoom*, la cual causó gran motivación en los estudiantes y planteó exigencias de memoria visual para reconstruir la secuencia presentada. Cuarta y última, una salida a la

zona verde institucional orientada desde las siguientes preguntas: ¿Qué seres vivos encontraste? ¿A qué temperatura estaba el lugar donde los encontraste? ¿Cómo era la iluminación de ese lugar? ¿Estaban con otros seres vivos? ¿Cuáles?

Diseño y planeación de proyectos científicos

Con esta fase se busca el desarrollo de habilidades necesarias para la formulación de proyectos que condujeran a mantener con vida los invertebrados colectados; para tal fin se construyeron ambientes artificiales. El taller planteado fue *¿Qué hay en el sombrero del explorador?* En dicho taller se conforman los grupos de trabajo de acuerdo con los intereses por un organismo, luego se plantean las preguntas acerca de cómo construir el lugar de vivienda para las mascotas colectadas, y qué tipo de recursos harían que ese lugar reprodujera las condiciones de lugar de origen de estas. De igual manera se hicieron previsiones de si era posible que dichos seres se reprodujeran y cuáles serían las relaciones que podrían establecer entre sí o con otros de los seres vivos colectados. Para el desarrollo de esta fase los estudiantes debían presentar modelos que reprodujeran lo observado en la salida de campo y a la vez debían registrar la información que obtenían diariamente de su mascota; con esta información se crearon historietas como medio de socialización.

Desarrollo y ejecución de proyectos científicos

Esta fase se centró en la construcción de insectarios vivos teniendo en cuenta las condiciones de supervivencia de los organismos colectados, para lo cual los niños debían poner en juego su creatividad y habilidades para el diseño de ambientes artificiales. En la construcción de los insectarios se expresan creencias, criterios estéticos, informaciones escolares y ayuda de los padres.

Construcción de conceptos

El interés por fomentar la construcción de conceptos en torno a las relaciones que los seres vivos establecen en los ecosistemas, aunque se iba dando en el curso del proceso, se centraba en esta fase en sistematizar las informaciones obtenidas en los diferentes insectarios y responder a preguntas como ¿qué organismos se consumen entre sí? y ¿qué recursos son compartidos por varios organismos? En esta fase se desarrolló el

taller *Manos a la obra, exploradores*, con el cual se pretendía recolectar información para elaborar una hoja de vida de las mascotas como una manera de acercar a los niños a las clasificaciones taxonómicas y a la representación de cadenas alimenticias. Como actividad final se planteó la liberación de los seres vivos colectados a los ambientes naturales.

El trayecto y los recorridos

El desarrollo de la ruta implicó el diseño de plegables y actividades de clase, el encuentro de asesoría y discusión sobre las dificultades o logros alcanzados, la lectura de los registros elaborados por los estudiantes y la recuperación del diario del profesor elaborado después de cada clase.

Si bien la maestra inicialmente centra su interés en el desarrollo de habilidades propias del trabajo en ciencias, que se plantean en términos de ámbitos de desarrollo: actitudinal, procedimental y cognitivo, las descripciones realizadas en los diarios del profesor, en el relato general de la experiencia y en el trabajo de acompañamiento en la implementación de la ruta, muestran cómo diferentes aspectos se destacan para la maestra y se constituyen como los más significativos de la experiencia. Tales aspectos podemos plantearlos a la manera de referentes de interpretación: enriquecimiento de los procesos de observación y elaboración de descripciones, reconocimiento de condiciones para la elaboración de ambientes artificiales e interés por el trabajo y fortalecimiento de la autonomía.

Enriquecimiento de los procesos de observación y elaboración de descripciones

Fortalecer los procesos de observación y elaboración de descripciones en los niños de educación básica primaria constituye para la profesora uno de los intereses centrales de su propuesta, pues a la vez que provee a los niños habilidades “propias del trabajo científico”, proporciona espacios para el desarrollo de procesos lectoescriturales. En este sentido, constituyó un aspecto importante que los niños escribieran permanentemente y llevaran registro de lo que hacían, observaban y aprendían en la clase de ciencias.

... se llegó a concluir que era necesario abordar la capacidad de descripción y observación ya que

en la mayoría de los casos de los folletos de los cuatro quintos las descripciones con respecto a la forma referenciaban palabras como redondo, ovalado, alargado; con respecto al comportamiento: juicioso, bien, tranquilo, normal; dejaban de lado la utilización del detalle y empleaban palabras que a mi juicio eran muy antropocéntricas y no tenían en cuenta el aspecto de las relaciones de los seres vivos dentro de la naturaleza (RE).

Actividades como la presentación del Zoom (secuencia de 23 imágenes que muestran la manera como una cámara se va alejando de un cuadro inicial para ir construyendo nuevos paisajes), así como la película *Microcosmos* (video que presenta la dinámica viviente en una pradera), permitieron a los niños afinar sus estrategias de observación y generar cada vez mecanismos de concentración en los detalles que les arrojará información para describir escenas, reconstruir secuencias y dar cuenta de diferentes relaciones. Todas estas actividades permitieron a los niños ingresar al mundo de lo micro que apenas descubrían y que iba a ser referente permanente de la unidad didáctica que se desarrolló, como dice la profesora:

Manifestaron que ni siquiera pensaban que fuera de esa manera, que pudiera existir algo así, que nunca habían observado tales imágenes... Me mostraron implícitamente cómo su capacidad para involucrar detalles y reconstruirlos de forma oral había tenido un notable progreso (RE).

Otra actividad que impactó y mostró cómo las formas de observación y relevancia de los detalles habían cambiado en los niños, fue la manera como se enfrentaron a la actividad que se les propuso en el segundo folleto de *Todo explorador... es un buen observador*; en este se presentaba un mural del Museo Smithsonian con varios insectos escondidos dentro de una cantidad de vegetación y, aunque el reto era encontrar cerca de 25 animalitos que correspondían con los que había ubicado la profesora, algunos niños lograron identificar en el mural hasta 37 artrópodos.

Estas actividades iniciales tenían como objetivo poner a los niños en condiciones de observar detalles y prepararlos para la elaboración de descripciones que permitieran hacer seguimiento de comportamientos y relaciones entre los seres vivos encontrados en el prado y que luego serían referentes para el diseño de ambientes artificiales. Dichas actividades se realizaban

en situaciones experienciales que les permitieran a los niños reconocer diversas formas, tamaños y colores que los obligaran, por un lado, a construir relatos y, por otro, que los llevarán a aprovisionarse de nuevo léxico para describir detalladamente, pues estas habilidades no se desarrollan en el vacío o en la árida copia de definiciones o en el resumen de las ideas expuestas por el profesor; esto lo reconoce la profesora cuando afirma:

Un hecho importantísimo fue el avance en la construcción de la descripción del lugar de colecta con párrafos de hasta nueve renglones que incluían elementos como el tipo de suelo, la iluminación, las plantas y hasta una referencia de la ubicación con respecto al conjunto de apartamentos o el colegio como si fuera el "mapa de un pirata" o algo así (RE).

En relación con este aspecto cobra especial relevancia hablar del proceso en que se involucran los estudiantes del grado quinto y que les permite inicialmente maravillarse con el mundo mágico que les sugiere la película *Microcosmos*, y cómo paulatinamente van haciendo de ese mundo un referente concreto sobre el cual actúan, inciden, transforman y aportan a su continuidad en la medida en que construyen insectarios o terrarios para el mantenimiento de cochinillas, caracoles, hormigas o lombrices.

Es así como notamos que, en la medida en que avanzan en sus preguntas y su interés por comprender cómo se relacionan, cómo viven y cómo se reproducen dichos seres, los estudiantes van ampliando su campo visual y conceptual y establecen relaciones en vía de la comprensión y construcción del concepto de ecosistema.

Desde esta perspectiva, asumir que la participación en procesos de construcción de conocimiento en ciencias altera nuestras representaciones sobre el mundo natural y social, permite considerar que estas se expresan y relacionan en el juego colectivo de elaboración de explicaciones a fenómenos de nuestro entorno. En este sentido, la vivencia de los estudiantes en el desarrollo de la unidad didáctica permitió reconocer que ponían en juego sus formas de relacionarse con los "animalitos" del prado desde las formas particulares que han construido socialmente. En muchas ocasiones estas se referían a su indiferencia por un mundo que aún desconocían y que no hacía parte de su campo visual ni conceptual, lo cual los llevaba a considerar insignificantes y a des-



Fernando Molina
Sin título
Tinta china sobre papel

preciar los “bichos”, o a utilizar guantes quirúrgicos para colectarlos.

Sin embargo, generar el espacio para observar, describir y preguntarse por las formas de relación que se vivían en este mundo micro, por el tipo de estructuras fisiológicas, formas de alimentación, entre otros, permitió a los niños maravillarse con este mundo e involucrarse en comprender los mecanismos, las relaciones y los procesos que hacen posible que un espacio tan aparentemente inerte como el prado se convierta en un lugar propicio para aventurarse a explorar el mundo natural.

Es así como los “bichos” empiezan a ser para los estudiantes la síntesis mágica de lo vivo que los lleva a interesarse por reproducir condiciones artificiales que a la manera de insectarios permitan la continuidad de la vida y brinden espacios para su estudio y comprensión. Hablamos de cómo se transforman las representaciones que los niños tenían acerca de los “bichos”, lo que los moviliza hacia formas más comprensivas y al mismo tiempo respetuosas de la dinámica viviente.

Yo aprendí que los animales son significativos para la ciencia, y al convivir con ellos pienso que no hay nada de malo en ellos.

Yo aprendí que los seres vivos, como nosotros, son iguales, no hay diferencia de tipo, clase, raza o expresión humana, o sea que él es chiquito y yo soy alto, él tiene seis patas, y así. Porque cada ser vivo fue creado de la misma materia, del mismo modo.

Yo tuve una marranita y cuando ella pudo tener bebés, yo me creo como la mamá de los marranitos. No es porque fueran asquerosos ni nada, son animales y nosotros somos personas.

Yo me amañé con los animales y todavía los tengo en la casa. No tengo babosas porque dicen que botan gérmenes y unas infecciones raras y entonces eso puede ser peligroso. Y las arañas, las tijeretas, los cucarrones y los marranitos sí los tengo y yo me creo como amigo de ellos (EE).

Otro aspecto importante en el desarrollo de los procesos de observación y elaboración de descripciones es la manera como los estudiantes hacen un manejo de los datos que les arroja la experiencia, para organizarlos en cuadros y tablas. En los cuadros y las tablas la profesora ponía en juego la habilidad de los estudiantes para volcar

la información que poseían y el seguimiento que hacían de las instrucciones para su diligenciamiento.

Tablas como las que aparecen en los folletos hacen que cada vez el estudiante se vuelva más hábil para manejarlas; sin embargo, el adecuado uso de los cuadros no es una habilidad construida en el vacío de contenido sino que el seguimiento a través del diario de las mascotas como la información proporcionada en la clase eran insumos fundamentales para aproximarse con mayor seguridad a completarlas.

Reconocimiento de condiciones para la construcción de ambientes artificiales

Un aspecto propio de la actividad científica en el interés por comprender el mundo que nos rodea es la condición desde la cual el sujeto se distancia de la experiencia básica y *artificializa* el mundo natural adecuando condiciones para interrogarlo y obtener mayor información de él. Este distanciamiento para poner el fenómeno de nuestro interés en condiciones de observación y control permite establecer variables, construir relaciones y derivar principios propios de la sistematicidad que caracteriza la ciencia. En esta perspectiva, la observación detallada y el estudio de las condiciones de vida de cada animalito colectado por los estudiantes de grado quinto constituyen el primer paso para que planteen la construcción de ambientes artificiales para tener sus “nuevas mascotas”.

En el diseño de los insectarios los niños ponen a prueba sus ideas de cómo podría vivir el organismo que colectaron; para ello recurren a diversas estrategias: en los modelos incluyeron recursos para oscurecer, papel celofán de color amarillo, en palabras de un estudiante “*por si quieren oscuridad o luz que sea la del color del sol*”, hasta dibujos con paisajes con nubes dentro de las cajas “*para que no se den cuenta que están dentro de una caja sino que piensen que siguen libres en el parque donde estaban*”. En estas acciones de los niños se muestra un interés por replicar las condiciones que ellos consideran importantes de los ambientes naturales; para ello establecen ciertas analogías que les permitan obtener ambientes similares a los lugares donde encontraron el invertebrado.

El trabajo de diseño también se aprovechó para poner la consulta bibliográfica en función de las necesidades de información sobre cómo dar unas buenas condiciones a los animalitos colectados; esto, por ejemplo, permitió

hacer un trabajo sobre las capas del suelo y las formas de vida de cada mascota.

En esta dinámica de elaboración de diseños de los insectarios se preguntaba permanentemente qué hacía falta y si se podría colocar solamente un individuo de cada especie. La experiencia inicial de recorrido por la zona verde del colegio se trasciende y aunque se mantiene como referente se ingresa en la comprensión de las condiciones y relaciones que hacen posible la vida en un medio particular en la perspectiva de dar respuesta a las inquietudes planteadas por los estudiantes; esto hace visible lo que a simple vista y en las observaciones realizadas no les es explícito:

Preguntas: ¿Cómo se transforma en mariposa ese animalito que recogimos? ¿Podré colocar juntos a los marranitos con las larvas de mariposa y las tijeretas? ¿Qué comen los marranitos? ¿Por qué hay marranitos que tienen el cuerpo blanco? (DA).

La forma como los estudiantes recibieron la propuesta de construcción del insectario llevó a que se pasara del trabajo individual (cada uno cuidaba su mascota) al trabajo cooperativo donde todos contribuían para que las condiciones del nuevo “terrario” fueran las más adecuadas.

... construimos el insectario con un acuario donado por Nicolás que quería que nos quedara “así como el terrario del segundo piso”, en palabras de él, y muchísimos materiales traídos por todos los niños de grado quinto, que luego clasificamos teniendo en cuenta una lectura que encontramos sobre suelos y tipos de rocas; elaboramos un modelo lo más similar a como se encuentran los diferentes sustratos del suelo superficial tomado de la lectura e incluimos plantas del mismo lugar donde se recogieron los que serían sus próximos “inquilinos”. Esta unidad habitacional la llenamos con lo que algunos recogieron de invertebrados, otros prefirieron seguir con su frasquito que llevaban todos los días, ya no era extraño verlos a la hora del descanso escarbando la tierra como pasatiempo y con su frasco o un pequeño acuario al pie... (RE).

En la construcción de dichos ambientes artificiales los estudiantes ponen a prueba sus ideas, aunque después las vean como errores; aquí se muestra una de esas ocasiones:

A pesar de haberles dado la instrucción de recoger plantas y suelo del lugar donde se recogió el animalito, ellos aún incluían plantas con flores porque les parecía que se veían bonitas (DA).

Días después...

Un estudiante afirma: Mira que no come de las florecitas que le echamos (DA).

Toda la dinámica de construcción de ambientes artificiales permitió a los niños reconocer tipos de relación entre los diferentes animalitos, condiciones de vida y supervivencia de las diferentes especies en un espacio donde la observación diaria arrojaba nuevos elementos de análisis; esto se expresó en la discusión que tuvieron varios estudiantes cuando murieron varias larvas en uno de los terrarios, frente a lo cual aparecían planteamientos como que era por la temperatura del medio, por la falta de alimento o porque estaban con otros animales.

Otro aspecto que vale la pena analizar en el diseño y la construcción de ambientes artificiales son los dibujos de los estudiantes, en los cuales articulan el conocimiento que tienen de los seres vivos trabajados; se diferencia claramente el diseño inicial planteado en el taller 1 de los diseños elaborados cuando ya habían observado y hecho seguimiento a las mascotas, esto lleva a que incluyan materiales para su construcción. En dichos esquemas se pasa de un espacio indiferenciado y mezclado de seres vivos a una organización de los materiales que intenta reproducir las condiciones naturales del medio donde viven dichos seres. Como una manera de orientar a los estudiantes en el mantenimiento de sus mascotas en el tercer plegable, *Para hacer... primero hay que prever*, se les brindó una serie de recomendaciones que hacían referencia al tipo de envase, condiciones de limpieza, manejo de luz, comida, agua, entre otros.

Aunque se reconoce que en el proceso faltó dar un mayor énfasis a esta actividad de diseño, constituye una exploración para orientar nuevas propuestas donde se tenga en cuenta un trabajo más sistemático acerca de los componentes del terrario (tipo de suelo, tamaño, cantidad de agua, entre otros), así como un control de variables (temperatura, luminosidad, humedad, etc.).

Interés por el trabajo y fortalecimiento de la autonomía

Hacer de la ciencia un espacio interesante para los estudiantes de básica primaria no es un objetivo difícil

de alcanzar: se trata más de movilizar la curiosidad inicial hacia un interés por el trabajo que potencie sus formas de relacionarse con el entorno y le aporte al desarrollo de estrategias de observación, manejo de la información, diseño de experiencias, entre otros; esto en la perspectiva de hacer de la clase de ciencias un espacio significativo para maestros y estudiantes que les permita abordar situaciones problemáticas sobre las que actúen, jueguen, se dejen sorprender y construyan conocimiento.

Tal perspectiva permitió a la profesora contextualizar los contenidos a la luz de sus intereses y los de sus estudiantes, porque como afirma ella:

[Las fases planteadas]... eran necesarias como proceso para enfocar todas las expectativas e intereses de los niños, y por qué no también las mías como docente, dentro de una forma diferente de abordar la enseñanza de la unidad ecosistema para los estudiantes de grado quinto de primaria, buscando precisamente hacer de la clase de ciencias un espacio que no solo se basara en la repetición de conceptos, sino que también le permitiera a cada uno de estos niños apreciar de una manera diferente ciertos elementos de la naturaleza, que tal vez ni se habían percatado que existían o que simplemente consideraban muy ajenos a su realidad (RE).

Se denota que es posible articular los intereses de maestros y estudiantes para emprender la aventura de conocer o, como dice la profesora, "la aventura de explorar la naturaleza".

El interés por motivar a los estudiantes y hacerles sugestivo el tratamiento del tema previsto hace que el trabajo a partir de plegables constituya un centro de importancia, pues, como afirma la profesora, hacía que el trabajo fuera más personalizado y generaba un sentido de pertenencia del estudiante con el material, en la medida en que tenía su sello y más que un examen a responder era una forma de organizar sus hallazgos y encontrar situaciones que le planteaban retos.

Lo que más me gustó fueron los folletos y que la profesora nos hacía varias actividades para que nosotros pudiéramos reconocer que trabajar con insectos es bonito, es chévere. También me gustó la salida al patio por lo que yo antes no me ponía a buscar animalitos así (EE).

Desde este tipo de trabajo deja de asumirse la jerarquía típica del maestro y el estudiante comienza a sentir que aquel confía en sus capacidades; esto lo expresan algunos estudiantes cuando se les pregunta por qué hacían todo ese tipo de actividades en la clase de biología:

Ella [la profesora] nos creía exploradores, nosotros éramos exploradores.

Yo me sentí como si fuera un explorador de verdad, que estuviera como en una selva, metido con más animales, como si yo fuera una pequeña hormiga allá explorando animales, saliendo en busca de aventuras (EE).

Es en situaciones como esta donde el maestro se convierte en una persona que tiene intereses y a quien también le gusta aprender; al respecto vale la pena recoger la idea de un estudiante cuando se le preguntó por cuáles cosas quería hacer luego de terminado el proyecto:

A mí me gustaría hacer un folleto para ella [la profesora], para que también aprenda lo que hicimos y se anime a seguir trabajando con estos trabajos; a mí me gustaría ponerle una tarea así, que haga un insectario para que ella también se sienta una exploradora con las mismas emociones de uno de niño chiquito, como si estuviera estudiando. Me gustaría seguir trabajando estos temas, ahora que vamos para sexto de bachillerato y que nos estuviéramos actualizando más, aprendiendo más, mirando los insectos con el microscopio. Me gustaría seguir viendo la materia con la misma profesora porque ella es una profesora chévere (EE).

En el diseño de las actividades se exploraron múltiples formas de hacer la clase de ciencias que resultaran atractivas para los estudiantes pero que no descentraran la atención de conocer y establecer relaciones entre los seres vivos. Así, la salida a un espacio institucional articulaba unas intenciones muy precisas y estaba matizada por el análisis previo de la película *Microcosmos*; esto llevó a que fuera para los estudiantes una aventura de encuentro con un mundo que antes no estaba inscrito en su campo visual y conceptual. Hacer de las actividades situaciones llamativas pero a la vez articuladas a propósitos concretos lo reconocen los niños cuando afirman:

En ciencias nos hacían folletos, nos hacían clase, nos explicaban en el tablero, salíamos y por ejemplo en las horas de informática la profesora nos

subía a la sala de informática y nos ponía donde estaban los insectos, relacionaba todo con los insectos (EE).

Nos mostraban una página de Internet con todos los insectos, nos gustó eso porque ya estaba más actualizado, más compartido, estaba más profundo el tema (EE).

En la perspectiva de potenciar el interés por el trabajo de los estudiantes también se vincula un reconocimiento de sus formas de sentir, percibir, pensar, contrastar las opiniones colectivamente, lo que hace que se fortalezca la autonomía. Este proceso se da en una tensión permanente entre el individuo y el colectivo donde las acciones de cada uno implican al grupo, no se realizan las cosas para sí, sino también para construir referentes comunes, compartir las búsquedas, socializar los hallazgos, intercambiar información, contribuir a la realización de un objetivo común, que paulatinamente hacen que surjan liderazgos pero también formas de reconocimiento del trabajo de cada uno.

Pues yo entendí todo y me gustó todo, sobre todo la parte de los proyectos, porque uno tenía que trabajar en grupo y el que no entendía se ayudaba con otra persona; también me gustó cuando cada persona y cada grupo tenían su insignia, entonces ahí nos distinguíamos cada grupo (EE).

Los estudiantes pasan de asumir a su compañero como compañía de pupitre para configurarlo como alguien que tiene ideas, cuestiona los argumentos, aporta a la solución de problemas y comparte aficiones. Propuestas como estas hacen que la dinámica del aula se modifique, se pasa de un espacio jerárquico de maestro y estudiantes a un espacio de intersubjetividad donde los intereses, los argumentos, la información, son ámbitos de construcción colectiva que llevan al fortalecimiento individual y, de pronto lo más importante, a que cada uno disfrute la actividad de conocer.

Consideraciones finales

En el desarrollo de propuestas como estas, el maestro se encuentra ante un espacio modificado donde la exigencia frente a la creatividad de actividades que puede plantear altera su antiguo posicionamiento de saber y lo invita de manera permanente a mantenerse documentado y presto a las solicitudes de información de sus estudiantes:


A mí como maestra me permitió dejarme llevar por un ritmo de aprendizaje que trasciende el espacio del salón de clases y la repetición de ciertos conceptos para abordar una forma más vívida de enseñar ciencias, donde tal vez muy a mi pesar la única limitante es el tiempo y la necesidad de cumplir con el desarrollo de otras temáticas (RE).

El maestro empieza a asumirse como otro más en la aventura de conocer y aunque tiene una ruta planeada se deja llevar por la riqueza de situaciones que le plantean sus estudiantes, pone su saber al servicio de las inquietudes que surgen del diseño de ambientes artificiales, organiza los contenidos en relación con las búsquedas de los grupos de trabajo, recolecta información que permita movilizar los logros de cada grupo y, ante todo, se asume protagonista de la dinámica que propicia en el aula.

Con base en los datos incluidos en las descripciones de los dos días fue posible hacer una introducción a las relaciones de los seres vivos, como depredación, comensalismo, etc., que resolvimos mediante un ejercicio y la consulta en diferentes materiales bibliográficos (RE).

Otro aspecto relevante es que, desde la consideración de la ciencia como construcción de representaciones del mundo natural y social, se plantea un cuestionamiento al sentido de los contenidos en relación con los procesos de construcción de explicaciones y comprensión de fenómenos que se plantean para la ruta; esto se expresa en comentarios como el que escribe la profesora cuando en una actividad les planteó a los niños que recordaran algunos significados trabajados y ellos recurrieron al diccionario, frente a lo cual se cuestiona:

Primó en ellos el interés por buscar las definiciones en el diccionario, tal vez por la facilidad que este procedimiento les muestra o simplemente porque esto es a lo que están acostumbrados, y no a escribir aquello que recuerdan, no sé si por miedo al error o porque simplemente no se acordaban de este tema que ya lo habían desarrollado el año anterior. Como docente me llevó a pensar que esta circunstancia es un indicativo de que los niños perciben que no hay ilación entre los conceptos que desarrollan cada año y simplemente los tocan por cierto período de tiempo y luego los dejan en el olvido, otro hecho más para revisar... (RE).

Esta afirmación muestra cómo el proceso de reflexión que inicia un docente sobre su práctica se constituye en dinamizador de la misma, pero que solo se resuelve en la vivencia y en los contextos de experiencia que propicia el aula, pues es desde allí donde el maestro se reconoce como sujeto de conocimiento y, por ende, cuenta con elementos para reconocer al estudiante como tal. 

Referencias

AYALA, M. M. 2006. "Los análisis histórico-críticos y la recontextualización de saberes científicos. Construyendo un nuevo espacio de posibilidades". Revista *Pro-Proposições*, vol. 17, No. 1, enero-abril, pp. 19-37.

FAMAGALLI, L. 1999. "Los contenidos procedimentales de las ciencias naturales en la EGB". En: FAMAGALLI, L. y KAUFMAN, M. (comps.). *Enseñar ciencias naturales. Reflexiones y propuestas didácticas*. Buenos Aires: Paidós.

GARCÍA, J. E. 1999. "La construcción de conocimiento escolar y el uso didáctico de las ideas de los alumnos". En: FAMAGALLI, L. y KAUFMAN, M., óp. cit.

GIORDAN, A. y DE VECCHI, G. 1995. *Los orígenes del saber*. Sevilla: Diada.

JIMÉNEZ, G. G., MÉNDEZ, N. O. y VARGAS, N. M. 2005. *La investigación educativa en la enseñanza de las ciencias*. Módulo de trabajo para los estudiantes del programa de Especialización en Docencia de las Ciencias para el Nivel Básico. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

VALENCIA, V. S., MÉNDEZ, N. O., JIMÉNEZ, G. G. y FORERO, J. C. 2000. *De la maravilla de ver al placer de comprender*. Cartilla sobre la enseñanza de las ciencias en la educación básica. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

VALENCIA, V. S., MÉNDEZ, N. O., JIMÉNEZ, G. G. y OROZCO C., J. C. 2003. "Los problemas de conocimiento, una perspectiva compleja para la enseñanza de las ciencias". *TEΔ*. Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Pedagógica Nacional, N° 14, pp. 109-120.

Diálogo del conocimiento

En la educación actual, el profesor abandona el papel tradicional de mero transmisor de información y adquiere otros más significativos, como los de proveedor de recursos, organizador, tutor, investigador o facilitador, mientras que el alumno alcanza posiciones de procesador activo de información desempeñando un papel clave en su proceso formativo. Ante ello, como profesores dinámicos nos queda seguir el consejo de Albert Einstein: "*Plantear nuevas cuestiones, nuevas posibilidades, mirar los viejos problemas desde un nuevo ángulo, todo ello requiere una imaginación creativa y señala nuevos avances en las ciencias*".

Partiendo de esta situación, experiencias como la que se narra en "Exploradores de la naturaleza: una experiencia de enseñanza de las ciencias en básica primaria" muestran que comienza a pensarse que el desarrollo de propuestas innovadoras en educación en ciencias y su efectiva transferencia al aula pueden ser más eficaces como resultado del trabajo de una comunidad en la que participan personas con diversas funciones, todas imprescindibles e interrelacionadas, que comparten objetivos y planteamientos, en la que todos sus miembros se reconocen como parte de ella. Estas comunidades establecen un diálogo más horizontal y posibilitan a los participantes acercarse y construir conjuntamente conocimiento, porque ¿quién posee el conocimiento? "El hombre", y ¿quiénes son los principales gestores y transmisores del conocimiento? "Los educadores". La potencialidad de estas comunidades puede ser resumida en que "*la práctica es un profesor efectivo y la comunidad de práctica un medio ideal de aprendizaje*".

Hay un largo camino por recorrer, en el cual es necesario que rompamos con los paradigmas "tradicionalistas", para concebir la enseñanza de las ciencias como una serie de actividades en las cuales los alumnos construyen sus propios significados, se involucran en actividades mentales que derivarán en la aplicación de ideas a nuevos contextos y así emprender "*la aventura de explorar la naturaleza*".

Beatriz Eugenia Jaramillo Colorado