

Trabajando las ciencias naturales en el nivel preescolar

Teaching science in the preschool classroom

COLCIENCIAS TIPO 1. ARTÍCULO ORIGINAL

RECIBIDO: MAYO 4, 2013; ACEPTADO: JUNIO 18, 2013

Maria Patricia Rodríguez
mprj57@hotmail.com

Universidad Santiago de Cali

Resumen

Este artículo surge como resultado del proceso de investigación desarrollado por los estudiantes y docentes del grupo de investigación *Desarrollo Pedagógico Investigativo y Educativo* [DPIE] de la Licenciatura en Preescolar de la Universidad Santiago de Cali. Se centra fundamentalmente en presentar una propuesta innovadora para la enseñanza de las ciencias naturales en el nivel preescolar, en estrecha conexión con la cotidianidad y las vivencias de los niños y las niñas, con el fin de lograr un aprendizaje significativo a través de la evolución hacia un conocimiento más complejo. La investigación consistió en el diseño e implementación de ocho unidades didácticas para la enseñanza de las ciencias naturales en cinco centros educativos en Cali (Colombia). Representan una propuesta abierta al profesorado de preescolar, para que las contextualicen e implementen según su necesidad educativa y puedan integrar la enseñanza de las ciencias naturales a todas las dimensiones del desarrollo infantil, promoviendo competencias y aprendizajes aplicables a la vida cotidiana.

Palabras Clave

Ciencias naturales; preescolar; unidad didáctica; innovación.

Abstract

This article presents the result of the research process developed by students and teachers, members of *Desarrollo Pedagógico Investigativo y Educativo* [development in pedagogy, research and education], a research group, from the BA in Early Childhood from Universidad Santiago de Cali. It focuses primarily on presenting an innovative proposal for the teaching of natural sciences at the preschool level, in close connection with everyday life and experiences of children, in order to achieve meaningful learning through the evolution of a more complex knowledge. The research involved the design and implementation of eight learning units for teaching Natural Sciences, in five schools of Santiago de Cali (Colombia). They represent an open offer preschool teachers, so that contextualize and implement according to educational need and to integrate the teaching of natural science to all aspects of child development, promoting skills and apply learning to everyday life.

Keywords

Natural Science; preschool education; didactic unit; innovation.

I. INTRODUCCIÓN

Esta investigación tuvo como fin implementar unidades didácticas innovadoras en ciencias naturales que posibilitaran aprendizajes significativos en niñas y niños de nivel preescolar de las instituciones educativas del municipio de Santiago de Cali y ofrecer orientaciones prácticas para la enseñanza de las ciencias naturales, que permitan superar las deficiencias educativas que en este campo se presentan en la educación regional.

Para alcanzar tal propósito fue necesario desarrollar una serie de actividades: identificación de las características de las unidades didácticas; selección de las estrategias acordes al modelo pedagógico seleccionado; y diseño, aplicación y evaluación de las unidades didácticas. El proceso dio como resultado la elaboración de una herramienta didáctica novedosa y lúdica con temáticas de interés para los niños y niñas, utilizando los recursos disponibles en los centros educativos.

II. ANTECEDENTES

La búsqueda bibliográfica con respecto a las principales investigaciones que se han abordado en relación al diseño de unidades didácticas, desde la perspectiva de las ciencias naturales, ha permitido el acercamiento a una serie de trabajos que han contribuido a profundizar en la temática.

Desde el ámbito local existe un interesante estudio emprendido por Nayibe Cardona, denominado *Una propuesta didáctica en educación ambiental para el nivel de preescolar*, el cual consiste en una propuesta didáctica alternativa orientada a lograr que los niños y niñas de preescolar del Colegio Bilingüe Montessori de la ciudad de Cali, descubran la interrelación que se da entre los seres vivos y los factores del medio ambiente (tierra, agua y aire).

Esta propuesta brindó significativos aportes desde el ámbito metodológico, ya que orientó las fases contempladas en la investigación y la aplicación de las técnicas a seguir para la recolección de la información.

En el ámbito nacional vale la pena destacar el trabajo de Castaño y Leudo-Arenas (1998), docentes de la Universidad Pedagógica Nacional, denominado *El pensamiento espontáneo de los niños acerca de lo vivo*. Esta investigación ofreció elementos teóricos acerca de las construcciones cognitivas de los niños de primaria en relación al concepto de lo vivo. Este conocimiento ha sido construido a través de su experiencia directa con lo vivo y a través de su vivencia social en la integración con otros.

Otro interesante estudio es la investigación desarrollada por la docente de preescolar Gloria Cecilia Moreno, del centro educativo Luna Nueva de Medellín (Colombia). Su trabajo, denominado *Rincón de las ciencias con material de desecho*, es producto de su reflexión acerca del trabajo de las ciencias naturales en el nivel preescolar. En su investigación implementó una serie de estrategias pedagógicas en las cuales convergen bienes tangibles (de bajo costo o de desecho) e intangibles (ideas), para explicar de manera lúdica fenómenos físicos que acontecen cotidianamente. Este estudio propone el uso de material reciclable para el diseño y aplicación de las unidades didácticas.

En el acercamiento a los estudios correspondientes a esta temática se destaca el texto titulado *Didáctica de las ciencias naturales para el nivel de preescolar* (Weissmann, Fumagalli, & Tignanelli, 1992). En su capítulo 6, *La huerta: un sistema ecológico*, se plantea cada una de las etapas de trabajo en la huerta; se presentan los contenidos científicos más apropiados para su desarrollo en el aula —o en el laboratorio—, en términos de situaciones problemáticas; y se sugieren actividades de enseñanza para cada uno de ellos.

La contribución que ofrece este estudio se manifiesta en la forma como propone la utilización de la huerta escolar como recurso didáctico y eje organizador, que permite estudiar e integrar sistemáticamente ciclos, procesos, dinámica de fenómenos naturales y relaciones entre los elementos que componen el sistema. Posibilita a su vez el tratamiento de problemas reales, relacionados con otras áreas de conocimiento, matemáticas, ciencias del lenguaje, ciencias sociales, entre otras.

Otro de los estudios encontrados es el realizado por los profesores españoles Pedro Cañal de León, de la Universidad de Sevilla, Francisco J. Pozuelos Estrada, de la Universidad de Huelva; y Gabriel Travé González, de la Universidad de Huelva, quienes de manera colectiva elaboraron el *Proyecto curricular investigando nuestro mundo. Aportaciones del proyecto al cambio educativo*, INM (6-12) (2005).

Esta propuesta curricular se basa en la investigación escolar como estrategia metodológica para abordar la enseñanza. Investigar en el aula es, para los autores, reflexionar de manera crítica sobre la enseñanza que se desarrolla en las aulas y profundizar en la fundamentación científica, práctica e ideológica de las decisiones que individualmente y como equipo de profesores se adoptan

en el desarrollo del currículo, sometiendo los proyectos curriculares a procesos cíclicos de experimentación, evaluación, reformulación y mejora progresiva.

En este sentido, entiende que la maestra y el maestro investigador deben tener una actitud abierta a la innovación y a la mejora de los procesos de enseñanza, pues difícilmente podrá investigar una maestra y un maestro que haya perdido la ilusión por el cambio educativo. Al mismo tiempo, como intelectual crítico, necesita ampliar, cuestionar y reelaborar el conocimiento profesional, debido a que gran parte del bagaje cultural y científico recibido por el docente representa un saber declarativo y memorístico aprendido sin ningún tipo de comprobación práctica ni de reflexión.

Otro de los estudios consultados es la interesante experiencia titulada *La enseñanza de las ciencias* (Pacheco & Moretti, 2005), quienes durante cuatro jornadas capacitaron a 400 docentes de la provincia de Mendoza (Argentina) en una nueva metodología para la enseñanza de las ciencias naturales a partir de las ideas previas de los niños. Resaltan la importancia del papel del docente como mediador entre esas ideas y los saberes que la niña y el niño aprende y considera sobre todo cómo los aprende.

La contribución teórica y metodológica de este trabajo fue de gran importancia, debido a que uno de los aspectos fundamentales para el diseño de las unidades didácticas era reconocer las ideas previas de los niños y las niñas y cómo la maestra debe partir de ellas para animar el proceso pedagógico, dando la posibilidad a los niños de compartir opiniones, criticar y aceptar errores.

III. MARCO TEÓRICO

Para lograr cada uno de los objetivos propuestos y profundizar en el tema de investigación, se realizó una amplia revisión bibliográfica que brindó los elementos teóricos necesarios para el diseño de las unidades didácticas a partir de un enfoque constructivista.

Se toma como punto de partida los aportes de Ausubel, Novak, & Hanesian (1983); Piaget (1929); y Vygotski (1978); haciendo énfasis principalmente en la teoría Ausubeliana en lo que respecta al aprendizaje significativo, ya que éste es uno de los ejes del trabajo de investigación, el cual plantea que, para que el aprendizaje tenga significación para los estudiantes, hay que partir de lo que él o ella saben. Así que los nuevos conocimientos se incluyen dentro del significado de conceptos ya existentes

en la estructura cognitiva del que aprende, logrando lo que se denomina un aprendizaje significativo.

Para que se produzca el aprendizaje significativo han de cumplirse una serie de condiciones, tales como: el material que se trata de enseñar debe tener los elementos bien organizados; el que aprende debe estar predisposto al aprendizaje significativo (Pozo, 1987).

La estructura cognitiva del alumno ha de tener ideas inclusoras que puedan relacionarse con el material por aprender, para que le confieran un significado lógico a las nuevas ideas.

Por eso, la educación en ciencias debe orientarse hacia un aprendizaje significativo, compartiendo y negociando significados, guiando al estudiante a una integración del pensar y el actuar; por consiguiente, a un nuevo significado de la experiencia, que según Novak y Gowin (1988), es lo que constituye la educación.

En el modelo de aprendizaje significativo, el docente cumple un rol de estimulador, facilitador y orientador del aprendizaje que lleva al que aprende a ser una persona con una sólida formación en su especialidad. En este modelo se concibe a la educación como un proceso permanente, en el cual el estudiante descubre, elabora, construye, reconstruye y reinventa, es decir, se apropia del conocimiento.

Otro de los autores claves en este proceso de apropiación teórica fue Vigotsky con sus conceptos esenciales, como el de la zona de desarrollo próximo, que según sus propios términos:

...no es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en la colaboración con un compañero más capaz... El estado del desarrollo mental de un niño puede determinarse únicamente si se lleva a cabo una clasificación de sus dos niveles: el nivel real del desarrollo y de la zona de desarrollo potencial (Vigotsky, 1978, pp.133-134).

Para él, el desarrollo humano está regido por la interacción social y se define por medio de una progresiva interiorización de los instrumentos y signos culturales y/o sociales. Afirma que los signos son herramientas, poderosos instrumentos intermediarios para notificar, intervenir u organizar la información que proviene del medio social (Benloch, 1984, p. 62).

En las últimas décadas se han desarrollado numerosas investigaciones que muestran la importancia de la interacción social para el aprendizaje. Se ha comprobado como el alumno aprende de forma más eficaz cuando lo hace en un contexto de colaboración e intercambio con sus compañeros. Por este motivo, en los procesos de enseñanza-aprendizaje la maestra y el maestro cumplen una función de mediador; es el apoyo clave para que el alumno pueda avanzar de la conceptualización espontánea a la científica. La maestra y el maestro orientan la actividad constructiva del estudiante, actuando en la zona de desarrollo próximo.

Para Piaget (1929) el desarrollo intelectual es producto de una interacción del sujeto con el medio físico y social, cuya autorregulación es de origen biológico y por lo tanto, eminentemente endógena. Afirma que el lenguaje traduce la forma mediante la que el conocimiento se organiza. Para Vigotsky (1978) en cambio, el lenguaje es un mediador y la estructura de los signos que contiene modifica cualitativamente el funcionamiento mental.

También se revisaron las propuestas de Cañal, Pozuelos y González (1998); Porlan (1995); Kamii y DeVries (1983); Nowak y Gowin (1998); Benlloch (1984); y Karmiloff (1994); las cuales brindaron elementos pedagógicos y didácticos de gran relevancia para el diseño de las unidades didácticas. Se destacan las propuestas didácticas de Kamii y DeVries (1983) y Benlloch (1984).

A. Los objetivos

Kamii y DeVries (1983) los definen teniendo en cuenta los aspectos socio-emocional y cognitivo.

Los objetivos cognitivos se dirigen a conseguir que cada niño... *sugiera una multitud de ideas, problemas y preguntas; ponga los objetos y acontecimientos en relación y que se fije en las similitudes y diferencias* (Kamii y DeVries, 1983, p.46)

La propuesta de Benlloch (1984) comparte la orientación de los objetivos de Kamii y DeVries (1983), considerando que hacen referencia a un conjunto de intenciones educativas muy generales.

La propuesta Kamii y DeVries (1983) no solo se articula en torno a unos objetivos generales, sino que además la estructura considerando un determinado tipo de relaciones entre el material, las acciones y las preguntas del maestro. Se incluye a continuación un ejemplo de la secuencia mencionada.

B. Actividades

Kamii y DeVries (1983) proponen tres tipos de posibles acciones a realizar sobre los objetos:

- actividades que se refieren al desplazamiento de los objetos, tales como: lanzar, arrojar, empujar, mover;
- actividades que conciernen a las transformaciones de los objetos, como mezclar agua y jabón para producir burbujas o preparar disoluciones; y
- actividades intermedias (entre las dos anteriores) como por ejemplo, mirar a través de una lupa, jugar con imanes, hacer flotar objetos y provocar sombras.

Respecto de la manera de llevar a cabo una actividad de experimentación Kamii y DeVries (1983) proponen que el maestro tenga en su mente una serie de preguntas, según estos cuatro niveles de posibles acciones sobre los objetos:

- los niños actúan sobre los objetos y observan cómo reaccionan;
- los niños actúan con una finalidad, intentando producir un efecto;
- los niños toman conciencia de cómo se producen los efectos deseados; o
- los niños explican alguna de las causas o de las situaciones que dieron lugar a los efectos.

Las actividades propuestas por Kamii y DeVries poseen un valor pedagógico innegable y resultan útiles y esclarecedoras para la maestra que se proponga diseñar actividades de conocimientos físicos (Benlloch, 1984).

Benlloch (1984) comparte la idea de Kamii y DeVries (1983) quienes indican que las actividades de conocimientos físicos se deben poder adecuar a las posibilidades de manipulación y comprensión del niño pequeño.

Las interacciones maestro–niño se establecen en torno a la adquisición y los progresos pragmáticos del propio niño. La manera como la docente apoya el proceso consiste en una formulación de preguntas estimulantes y la adecuada organización del material.

Kamii y DeVries (1983) elaboran su propuesta en el marco de la teoría de Piaget y, desde luego, otorgan más importancia al desarrollo estructural del conocimiento que a la adquisición de contenidos. El papel del lenguaje se reduce a apoyar y animar al niño en su búsqueda y actuación.

Benloch (1984) expresa que coincide en muchos aspectos con el trabajo de Kamii y DeVries (1983), entre ellos en determinar que un vehículo del aprendizaje del párvulo es su acción, pero, para que ese aprendizaje se convierta en conocimiento debe ser contextualizado y compartido en un marco de interacciones, donde el lenguaje juega un papel muy importante.

Benloch (1984) está de acuerdo con que el niño está preparado para aprender muchas cosas solo, sin ayuda del adulto. Los niños poseen recursos para modificar sus ideas, investigar nuevas situaciones y probar nuevos instrumentos que les permitan lograr un resultado exitoso en los problemas propuestos.

La *Unidad Didáctica* se define como un conjunto de ideas –una hipótesis de trabajo–, que incluye no sólo los contenidos de la disciplina y los recursos necesarios para el trabajo diario, sino unas metas de aprendizaje, una estrategia que ordene y regule, en la práctica escolar, los diversos contenidos del aprendizaje. También incluirá la forma de pensar del equipo de docentes (Fernández, 1999).

Se presentan sugerencias de planificación de unidades didácticas en ciencias, que parten de las concepciones de la maestra y el maestro y de las ideas previas de los niños y las niñas, y tras la elaboración de las *ideas-fuerza* –término utilizado por Fernández (1999) en su libro *Cómo diseñar unidades didácticas innovadoras*– se trabaja en una primera etapa, principios, objetivos, contenidos y problemas, para luego establecer una relación de actividades secuenciadas, una programación, una experimentación y una puesta en práctica.

El modelo a tener en cuenta para la planificación de la unidad es el didáctico de tipo sistémico e investigativo desde el cual se parte de una concepción sistémica del aula (Cañal & Porlan, 1998) cercana a la que se establece en el ámbito de la ecología, para definir los ecosistemas.

Como núcleo orientador de la unidad didáctica se formularon las ideas-fuerza. Con este mismo significado Neus Sanmartí (2000) emplea el término de *ideas-matriz*, las cuales se explican como una síntesis de ideas del maestro y las ideas o intereses previos de los niños y las niñas. En fin, estas ideas han de imbricar lo que el maestro desea enseñar con lo que ya sabe el estudiante y con lo que quiere aprender.

Al elaborar una unidad didáctica concreta, lo que piensan los docentes determina el resultado; de ahí la importancia de reflexionar sobre las concepciones acerca

del tema que se va a enseñar, como por ejemplo:

- la importancia científica del tema y la incidencia que tiene respecto al resto del curso, así como su opinión sobre los contenidos que debe abarcar la enseñanza;
- la utilidad y valoración social del tópico elegido;
- la adaptación a los(as) estudiantes con los que se va a trabajar;
- el método de trabajo que se va a emplear en el aula, esto es la separación del trabajo teórico y el trabajo práctico, las formas de acceso a la información por parte de los(as) estudiantes, los sistemas de comunicación entre los estudiantes y entre el profesor y los estudiantes, etc.;
- la manera como debe organizarse el tema; y
- la función de la evaluación (Fernández, 1999).

La Figura 1 ilustra la apropiación teórica realizada de los procesos y dinámicas que posibilitan e intervienen en el aprendizaje en niñas y los niños preescolares. Permite reconocer que el proceso de enseñanza–aprendizaje de las ciencias naturales en el nivel preescolar se caracteriza por una estructura interna, la cual contribuye a que las niñas y los niños articulen el mundo físico con las ideas o preconceptos que poseen; para que de esta manera la maestra logre identificar la propuesta didáctica y la mediación apropiada, que ayude a las niñas y niños en la reelaboración de los conocimientos cotidianos a partir de una transposición didáctica, producto del quehacer pedagógico y la labor educativa de la maestra, la cual favorece el avance de la niña y el niño hacia un conocimiento escolar deseable.

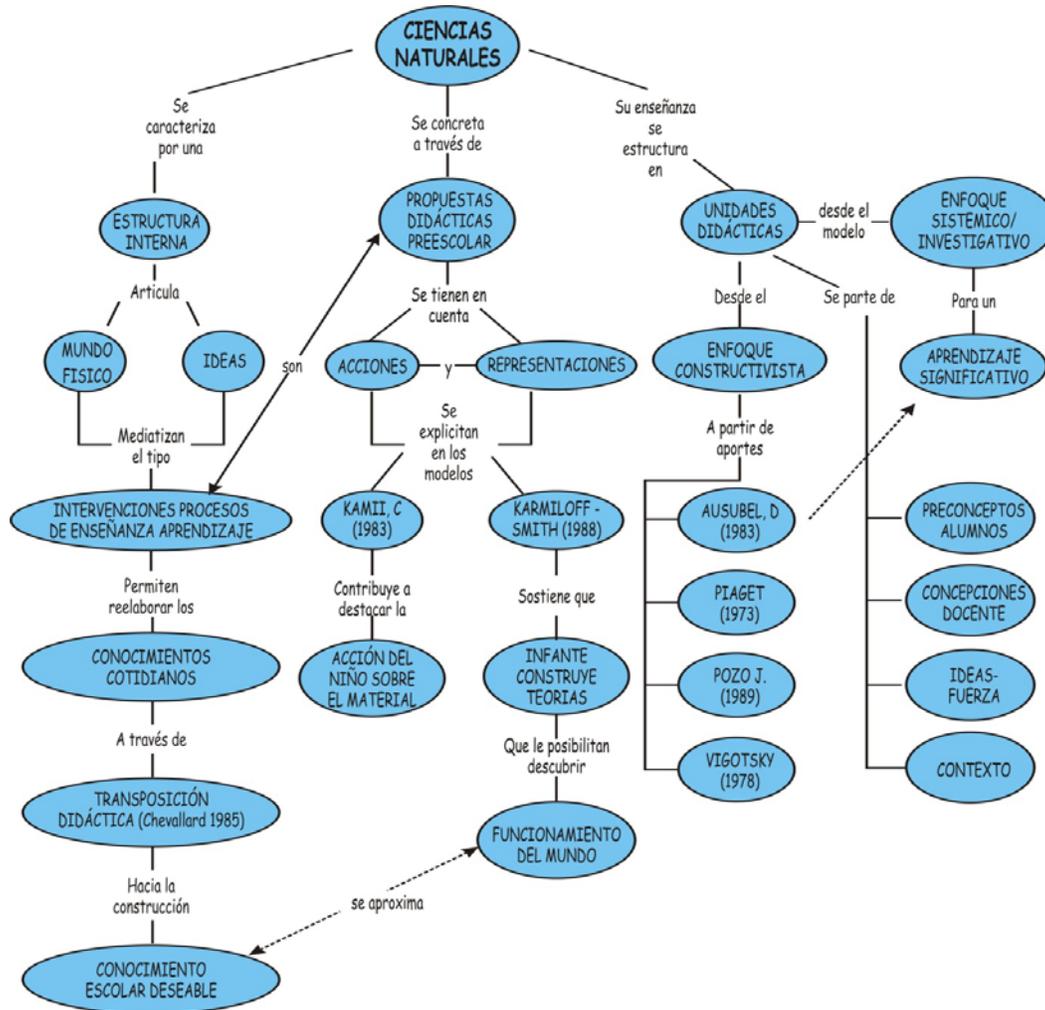
Además acopia las concepciones y las posturas a partir de las cuales la maestra fundamenta su conocimiento sobre los aspectos que intervienen en el aprendizaje de las ciencias naturales, donde la niña y el niño aprenden y encuentran significado en el contexto real de la vida cotidiana.

Los anteriores conceptos y teorías brindaron claridad y profundidad a los elementos necesarios para conceptualizar y operacionalizar las dos categorías a estudiar –unidades didácticas y aprendizaje significativo– y reconocer los módulos de aprendizaje concéntricos como una de las estrategias innovadoras, mediante la cual se establece de manera global el conocimiento que se va a trabajar en cada programa en el aula acerca en ciencias naturales. De igual manera se seleccionaron las categorías y

sub-categorías que se iban a emplear en el proceso del análisis cualitativo. Y orientaron el diseño de las unidades

didácticas, la recolección de la información, las técnicas a utilizar y los instrumentos necesarios.

Figura 1. Esquema de la enseñanza de las ciencias



IV. METODOLOGÍA

Para su desarrollo, el trabajo de esta investigación se dividió en tres fases: inicial, trabajo de campo y resultados.

En la fase inicial se desarrollaron los estadios descriptivo y explicativo de la investigación proyectiva –el tipo de investigación seleccionada para este trabajo–. Se realizó de manera acuciosa y profunda la revisión del estado del arte acerca de la enseñanza de las ciencias naturales en el nivel preescolar, el cual brindó elementos teóricos y metodológicos para delimitar el tema y focalizar la pregunta de investigación. Esta revisión, y el módulo realizado por las tutoras acerca del diseño de unidades didácticas, brindó las fuentes teóricas para el desarrollo del marco teórico.

De manera intensa, en esta fase inicial se examinó la fundamentación legal del trabajo mediante la revisión de la Constitución Política; la ley 115 y su decreto reglamentario, la resolución 2343 de 1996 del Ministerio de Educación Nacional; y los estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales.

La apropiación teórica y los referentes legales dieron las bases para el diseño de las unidades didácticas y la selección de los centros educativos donde estas se aplicarían. Esta selección se hizo con base en los siguientes criterios: que la institución estuviera interesada en el proyecto y pudiera brindar la información necesaria; y que tuviera espacio y recursos disponibles para aplicar las unidades didácticas.

Para la selección se visitaron varios centros educativos y se entrevistó a las directivas; asimismo, se dialogó con las maestras titulares para conocer su disposición frente al proyecto. De acuerdo con lo anterior se seleccionaron dos instituciones oficiales (públicas) y tres privadas, que llenaban los requisitos indicados.

La selección abrió el camino al diseño de las unidades didácticas en ciencias naturales, el cual duró cuatro meses. Durante este tiempo se retomaron las teorías apropiadas en el marco teórico y se seleccionaron las temáticas pertinentes a las ciencias naturales que tuvieran relación con el nivel preescolar: las hormigas, los dinosaurios, las mariposas, el ciclo del agua, el reciclaje, la germinación, la nutrición, las tortugas terrestres.

Elegido el tema de las unidades, las estudiantes revisaron la bibliografía pertinente a cada tema que les brindara claridad conceptual para así elaborar la justificación, los objetivos, las estrategias y las actividades.

La descripción de cada aspecto del diseño de las unidades dio los fundamentos para la explicación funcional, un estadio importante del tipo de investigación elegida.

A. Población

La población estuvo conformada por los niños y niñas

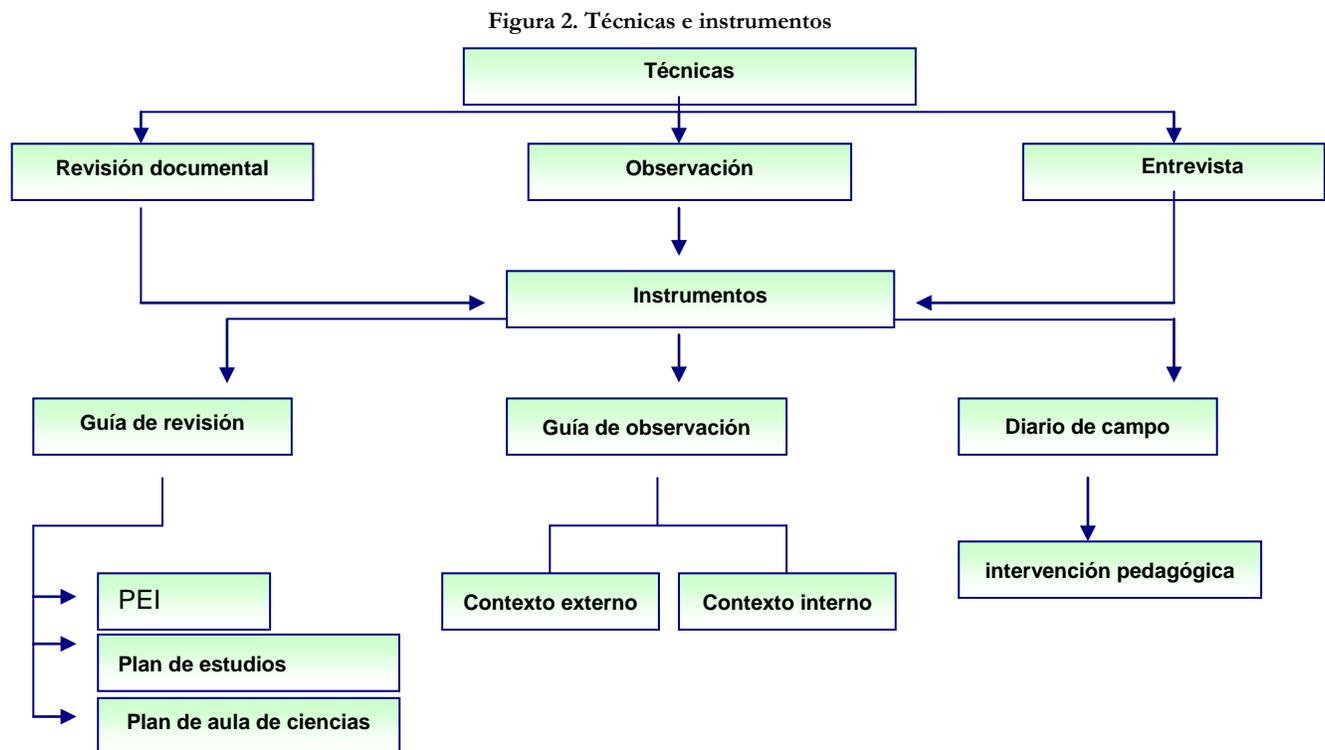
de los centros educativos citados. Desde las instituciones oficiales participaron: el *Jardín Nacional 1* y el grado transición de la *Escuela Normal Farallones*. Las instituciones privadas estuvieron representadas por los jardines infantiles *Semillitas* y *Los Castores*, y por la *Fundación Madre de Dios*. Todas las instituciones están ubicadas en la zona urbana de la ciudad de Cali (ver detalle en Tabla 1).

Tabla 1. Centros educativos y unidades didácticas

Centros educativos / # niños	Unidades didácticas
Jardín Nacional 1 / 104	Las Hormigas Aprendiendo con Dimo El Reciclaje La germinación
Normal Farallones / 35	La nutrición
Jardín Infantil Semillitas / 30	Mariposas de mil colores
Jardín Infantil los Castores / 9	La tortuga Paquita
Fundación Madre de Dios / 10	Los amores del agua

B. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información

En la medida que se realizaba el diseño de las unidades didácticas se seleccionaron las técnicas y se construyeron y adaptaron los instrumentos pertinentes para la recolección de la información (ver Figura 2).



Cada uno de los instrumentos tuvo una guía que fue adaptada de otras que habían sido realizadas en los semestres anteriores por el grupo de investigación Desarrollo Pedagógico Investigativo y Educativo [DPIE] de la USC. La adaptación tuvo en cuenta el proceso de operacionalización de las categorías de análisis; se elaboró con base en el marco teórico una tabla de descriptores de las categorías que orientó la elaboración de las guías, para la recolección de datos pertinentes.

C. Segunda fase: trabajo de campo

Se llevó a cabo en dos etapas: reconocimiento del contexto e implementación en el aula.

1) Reconocimiento del contexto

Para su realización se aplicaron los instrumentos; esto permitió conocer las instituciones en sus partes infraestructural, administrativa, pedagógica, filosófica y comunitaria.

Se observó el contexto mediante la guía de observación; lo que brindó información acerca de la ubicación geográfica –barrio, comuna y estrato donde se halla la institución educativa–, y sus convenios con otras instituciones. De igual manera se reconoció el contexto interno para ubicar los recursos personales y físicos que servirían de apoyo a la implementación de las unidades. Se hizo también la revisión documental –mediante una guía adaptada de la misma manera que la guía de observación– y al plan de aula de la maestra, a quien se entrevistó para conocer sus ideas y la forma de trabajo de las ciencias naturales.

La información filosófica se obtuvo de la revisión documental que se hizo al PEI; de igual manera se revisó lo pedagógico y el trabajo curricular en el área de ciencias naturales y medio ambiente.

La información recogida fue de gran importancia para adaptar las estrategias y las actividades diseñadas de acuerdo con las características del contexto. Mediante esta información se estaba relacionando el diseño con el medio donde se iban a implementar las unidades, reconociendo las características del contexto y alcanzando los objetivos específicos que se habían propuesto. Con la anterior actividad se pudo concretar la *explicación relacional causal*.

2) Implementación en el aula

Para la implementación de la unidad didáctica se utilizó la observación para describir el desarrollo de las diferentes

actividades propuestas en el diario de campo. Hay que destacar que los diarios de campo eran llevados por cada estudiante; mientras una de ellas realizaba la actividad con los niños, sus compañeras describían en su diario de campo lo que acontecía en el aula. Al triangular la información desarrollaban sus apreciaciones y análisis, retroalimentando el proceso, lo cual sistematizaban en un formato que daba cuenta de los logros alcanzados por los niños, haciendo, a través de él, un análisis previo que serviría de soporte al análisis final.

La implementación de las unidades duró aproximadamente cuatro semanas; se utilizaron recursos como el diorama, el rotafolio, las salidas pedagógicas y el libro mural, entre otros. En algunos casos fue necesario adaptarlas a la edad de los niños. En unos, debido a que los estudiantes eran de una edad menor a la planeada; en una institución, porque el proyecto presentado por las estudiantes gustó tanto que fue implementado por todos los profesores de preescolar y primaria.

Durante esta fase se llevó a cabo el estudio predictivo de la investigación proyectiva, porque la implementación brindó los elementos necesarios para reflexionar acerca de las situaciones que se podían presentar cuando se estuvieran implementando las unidades didácticas y las posibilidades de superarlas; de igual manera en caso que las docentes no tuvieran los recursos planteados en la unidad –de que otros podrían valerse–.

D. Tercera fase

Una vez recolectada la información que permitió validar el diseño de las unidades didácticas, inició la tercera fase, la cual se dividió en dos partes: análisis e interpretación de la información y resultados.

1) Análisis e interpretación de la información

El análisis de la información se realizó a lo largo de toda la recolección de la información. Mediante un proceso de comparación constante se aplicó la técnica del análisis descriptivo teniendo en cuenta la pregunta problema y el marco teórico, en un proceso de confrontación constante de la teoría estudiada acerca de la enseñanza de las ciencias en el preescolar con el diseño de unidades didácticas; así también de la teoría acerca del aprendizaje significativo con la información recogida en los diversos centros educativos donde se implementaron las unidades. Con el análisis fue posible reflexionar acerca de si los objetivos, las estrategias, las actividades, los

ambientes, los recursos didácticos, la metodología, la temática, el tiempo y la evaluación fueron pertinentes y adecuados al contexto.

Para llevar a cabo el análisis descriptivo se llevaron a cabo los siguientes pasos: se elaboró una tabla con las categorías de análisis realizadas desde la operacionalización y de acuerdo con la teoría estudiada se crearon las respectivas sub-categorías y los indicadores que orientaron la clasificación y la organización de la información recogida a través de las observaciones realizadas en el diario de campo y los análisis previos de la triangulación; con la información sistematizada de cada unidad didáctica, se pasó a la síntesis, la que se realizó mediante matrices que cada equipo elaboró, buscando las relaciones dentro de cada categoría de análisis y entre categorías; analizada e interpretada la información de cada una de las unidades, se pasó al análisis e interpretación general, comparando los datos, buscando relaciones, semejanzas y diferencias, en un proceso de comparación constante entre categorías, deduciendo lo particular de lo general, que llevaría a los resultados y conclusiones.

El anterior proceso de análisis fue colectivo. En él se interrelacionaron los diferentes equipos para así alcanzar los objetivos propuestos.

2) Los resultados

A partir del anterior análisis se puede inferir que:

- Un grupo reducido de niñas y niños, de acuerdo con los resultados de la evaluación final, tiene unas hipótesis y preconceptos que no sufrieron transformaciones.
- La mayoría tenía mayor claridad sobre algunos preconceptos y la utilización de esos conocimientos: proyectaban, introyectaban, nominaban y relacionaban.
- Los participantes lograron reconocer que la naturaleza cumple un papel importante en la vida de cada ser vivo.
- Las niñas y niños, por estar en el primer periodo del año escolar, requieren que la maestra titular le de continuidad a la unidad didáctica porque resultó ser un tema innovador y de gran interés.
- Es fundamental incluir actividades vivenciales y de exploración para generar curiosidad e interés en las niñas y los niños.

Lo anterior da cuenta que *muchos niños llegan a sus clases de*

ciencias con ideas e interpretaciones de los fenómenos que estudian, aunque no hayan recibido ninguna enseñanza sistemática al respecto (Driver, 1988), porque del entorno en el que se desenvuelven han tenido experiencias cotidianas, sea porque han manipulado seres o cosas del medio o porque han recibido informaciones a través de los diferentes medios de comunicación y de las interacciones que realizan a diario. Por ello, como plantea Coll (1988, citado por Weissman, Fumagalli, & Tignanelli, 2002; y Driver (1988),

...los conocimientos previos constituyen sistemas de interpretación y de lectura desde los cuales los niños otorgan significado a las situaciones de aprendizaje escolar. Por tanto, lo que debe hacer cada docente es partir de esas ideas previas que tienen los pequeños y a partir de éstas estructurar la enseñanza para lograr así un aprendizaje significativo. Aunque estas ideas son estables y tienden a mantenerse por largo tiempo y a pesar del trabajo que se realice son difíciles de modificar porque para los niños poseen cierta coherencia interna y lo que hay que hacer es demostrar con hechos cuáles de esas son realmente erróneas.

El resultado que arrojó la evaluación fue satisfactorio; a diferencia de la evaluación diagnóstica, sólo 5% de los participantes sigue considerando que un ser vivo es toda cosa que tiene movimiento, mientras los demás lograron aprehender la noción de ser vivo e incluso realizaron comparaciones para demostrar qué es un ser vivo (e.g., planteaban que los seres vivos, a diferencia de los no vivos, pueden escuchar, oler, ver, orinar, comer y realizar movimientos gracias a sus manos y pies).

Esto demuestra que, gracias a la mediación que se realizaba, lograron avanzar un poco más en este aspecto, aunque cabe aclarar que aún falta que algunos incluyan dentro de su noción de ser vivo a las plantas, pues sólo hacen referencia en ella a los seres humanos y a los animales; también se tiene en cuenta el diario de campo, un medio muy importante para conocer los avances de las niñas y los niños en cuanto a las unidades didácticas, para posteriormente realizar un análisis de lo consignado. Este es un medio viable para obtener información. Al respecto, Bartolomé, Gutierrez, Alaguero, Blas, y Escudero (1997, p.139), manifiestan que

...es un instrumento en el cuál son registradas aquellas conductas que el observador supone que pueden ser de interés por ser una nueva adquisición, o distintos comportamientos que servirán posteriormente para la evaluación del desarrollo del niño.

A través de la aplicación de las diferentes unidades didácticas se pudo ver claramente que las niñas y los niños evolucionaron en sus conocimientos; durante todo el trabajo con estas unidades, se les realizaron preguntas acerca de las tortugas y los dinosaurios, con el fin de conocer sus posibles respuestas; su resultado fue muy interesantes, ya que las respuestas proponían soluciones racionales a dichas preguntas, al mismo tiempo que se involucraban en las soluciones. Por ejemplo:

Voy a decirle a mi mamá que me compre una tortuga para yo cuidarla, darle comida, darle agüita y hacerle una casita para que sea mi amiga y no la maten por ahí, los dinosaurios solo los puedo ver en la televisión, en el computador, en las revistas, porque se murieron hace mucho, mucho, mucho tiempo.

Con estas respuestas y actitud es evidente que tomaron conciencia sobre la importancia de la preservación de la especie y lograron aproximarse a la noción de tiempo.

V. CONCLUSIONES

Las unidades didácticas son una propuesta abierta a la maestra y al maestro de preescolar para que las implemente y las contextualice según sea la necesidad educativa; integra la enseñanza de las ciencias naturales a todas las dimensiones del desarrollo infantil, promoviendo competencias y aprendizajes que son aplicables a la vida cotidiana.

En esta investigación se muestra la importancia de trabajar con los módulos de aprendizaje concéntricos como una herramienta didáctica valiosa de presentación y secuenciación de contenidos, con el fin de viabilizar la selección de las actividades de enseñanza sobre conocimientos relacionados con las ciencias naturales en el nivel preescolar, trasladando al aula la teoría constructivista del aprendizaje, indagando las ideas previas de las niñas y los niños, las concepciones de la maestra y el maestro y la pertinencia e interés en el contexto educativo donde se realizó.

Las actividades propuestas, fundamentalmente, promovieron cambios en las conductas y las actitudes de las niñas y los niños, reconociendo que las ciencias naturales en el nivel preescolar se deben trabajar favoreciendo el contacto con los objetos y los fenómenos cercanos a la realidad y la etapa del desarrollo infantil en la que se encuentran.

Un aspecto fundamental para el logro de los objetivos

fue la variedad de estrategias y recursos didácticos implementados, en especial, las que involucraban movimiento, expresión artística, contacto con cosas reales, elaboración de recetas, elaboración de títeres, representación y preparación de mapas conceptuales, las cuales lograron captar la atención y el interés de las niñas y los niños, posibilitando su participación activa y la construcción del saber. Igualmente, los colores, las texturas, las formas y el tamaño del material didáctico empleado facilitó el aprendizaje de las y los estudiantes preescolares, quienes por tener un pensamiento concreto y ser sensoriales requieren la estimulación de los sentidos para aprender.

La selección de las nociones trabajadas durante el diseño fueron pensadas para lograr ser aprendizajes permanentes, para hacerlas parte de la vida cotidiana de cada niña y niño. El objetivo es que el que aprenda construya significado y no simplemente reproduzca lo que se le enseña.

La estructuración e implementación de las unidades didácticas logró integrar la conceptualización teórica con la labor pedagógica que la maestra debe alcanzar, pues fue necesario que se apropiara de conceptos esenciales de las ciencias naturales para luego transformarlos a un lenguaje acorde con las posibilidades cognitivas de las niñas y los niños, con estrategias y recursos pertinentes. Todo esto, con el fin de generar y posibilitar conocimiento escolar deseable.

La evaluación diagnóstica que se implementó en las diferentes unidades didácticas permitió identificar las ideas previas de las niñas y los niños con relación a la temática y reconocer los conocimientos cotidianos y las hipótesis, las cuales fueron fundamentales para realizar los ajustes y para reconocer el punto de partida de la práctica educativa de cada unidad didáctica; por lo cual, las ideas-fuerza permitieron ajustar el logro de los objetivos y las estrategias metodológicas.

Se evidenció, a través de la evaluación final, que las niñas y los niños lograron ampliar su vocabulario y vivenciar experiencias lúdico-pedagógicas en el aprendizaje de las ciencias naturales, más allá de aprender nombres de animales y plantas, como comúnmente se ha desarrollado el área en el nivel preescolar.

VI. REFERENCIAS

Ausubel, D. Novak, J., & Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México DF., México, Trillas.

- Bartolomé, R. Gutierrez, D., Alaguero N., Blas, Á. & Escudero A. *Educación Infantil I. Didáctica, desarrollo cognitivo y motor, desarrollo socioafectivo, animación y dinámica de grupos*. Madrid, España: McGraw-Hill
- Benlloch, A. (1984). *Por un aprendizaje constructivista de las ciencias*. Madrid, España: Visor
- Cañal de León, P., Pozuelos, F., & González, G. (1998). Bases para un programa de investigación en torno a un modelo didáctico de tipo sistémico e investigativo. *Enseñanza de las ciencias*, 6 (1), 54-60
- Cañal, P., Pozuelos, F., & Travé, G. (2005). *Proyecto curricular investigando nuestro mundo (6-12). Descripción general y fundamentos*. Sevilla, España: Díada
- Cardona. N. (s.f). *Una propuesta didáctica en educación ambiental para el nivel de preescolar* [no publicado]. Colegio Montessori: Cali, Colombia
- Castaño, N. & Leudo-Arenas, M. (1998). El pensamiento espontáneo de los niños acerca de lo vivo. *Tecne Episteme y Didaxis*, 4, 49-57
- Coll, C. (1988). Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo. *Infancia y Aprendizaje*, 41, 131-142
- Constitución Política de la República de Colombia. (1991, julio 20). *Gaceta Constitucional No. 116*. Bogotá, Colombia: Asamblea Constituyente
- Driver, L. R. (1988). Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 6(2), 109-120
- Fernández, G.J. (1992). *¿Cómo hacer unidades didácticas innovadoras?* Sevilla, España: Díada
- Kamii, C. & DeVries, R. (1983). *El conocimiento físico de la educación preescolar: Implicaciones de la teoría de Piaget*. Madrid, España: Siglo XXI
- Karmiloff, S. A. (1994). *Más allá de la modularidad*. Madrid, España: Alianza
- Ley 115 de 1994 (1994, febrero 8). *Diario Oficial No. 41.214*. Bogotá, Colombia: Imprenta Nacional
- Ministerio de Educación Nacional (1996). Resolución 2343 de 1996.
- Moreno, G. (s.f). *Rincón de las ciencias con material de desecho para preescolar* [CD]. Medellín, Colombia: Luna Nueva
- Novak, J.D. & Gowin, B. D. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona, España: Martínez Roca
- Pacheco, N. & Moretti, M. (2005). *La enseñanza de las ciencias*. Rosario, Argentina: Homo Sapiens
- Piaget, J. (1929). *El juicio y el razonamiento en el niño*. Madrid, España: La lectura
- Porlan, R. (1995). *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. Sevilla, España: Díada
- Porlan, R. & Martín, J. (1991). *El diario del profesor*. Sevilla, España: Díada
- Pozo, J. (1987). *Aprendizaje de la ciencia y pensamiento causal*. Madrid, España: Visor
- Sanmartí, N. (2000). El diseño de unidades didácticas. En F. Perales & P. Cañal [Eds.]. *Didáctica de las ciencias experimentales*, (pp. 239-254). Alcoy, España: Marfil
- Vigostky, L. (1978). *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires, Argentina: Pléyade
- Weisman, H., Fumagalli, L. & Tignanelli, H. (1992). *Didáctica de las ciencias naturales para el nivel preescolar*. Buenos Aires, Argentina: Paidós

CURRÍCULO

María Patricia Rodríguez Jiménez. Docente de la Facultad de Educación de la Universidad Santiago de Cali. Licenciada en Historia y Geografía de la Universidad del Tolima y Magíster en Currículo y Evaluación de la Pontificia Universidad Javeriana de Cali.