

Compiladores

Alfonso Claret Zambrano • María Cecilia Cepeda Alza



CONTEXTO, SIGNIFICADO Y DISEÑO DE PROYECTOS DE AULA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES



Universidad
del Valle

Programa  Editorial

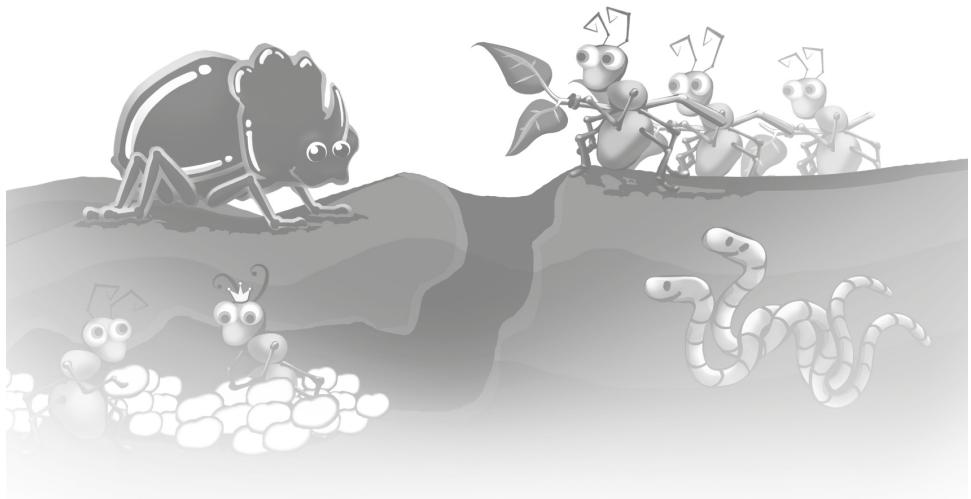
Es una respuesta del Programa de Mejoramiento de la calidad en las Instituciones Educativas de Santiago de Cali, mediante la formación de docentes en la concepción, apropiación y uso de estándares para el desarrollo de competencias básicas en las áreas de lenguaje, matemáticas y ciencias naturales 2006-2007, según convenio interinstitucional entre la Secretaría de Educación Municipal, la Alcaldía de Santiago de Cali y el Instituto de Educación y Pedagogía de la Universidad del Valle, con la participación de directivos docentes y docentes de educación preescolar, básica y media del sector oficial de la zona rural y urbana.

Se ha estructurado en tres capítulos: en el primero se plantean el contexto, significado y diseño de proyectos de aula, presentando los elementos conceptuales, pedagógicos y metodológicos en función del fomento de la docencia e investigación en el aula. En el segundo capítulo se socializan siete experiencias significativas con base en proyectos de aula, escritas por docentes y tutores participantes en el programa de cualificación. Allí se hace evidente la apropiación de estándares de competencias en Ciencias Naturales a través de un proceso que integra la docencia y la investigación. En el tercer capítulo se presenta la síntesis programática de 25 proyectos de aula desarrollados bajo un exhaustivo acompañamiento en instituciones educativas del sector oficial del municipio de Santiago de Cali en periodo 2006-2007.

Consideramos que el texto ofrece elementos pedagógicos, conceptuales y didácticos a los maestros, que propician de manera crítica la aplicación y apropiación de estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales. Esto se cumple a través del análisis detallado de situaciones en donde el maestro se convierte en un guía permanente para la investigación; asimismo, el estudiante constituye un agente activo y dinámico en el proceso de aprendizaje, contribuyendo con el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje y evaluación de la enseñanza de las Ciencias en nuestra región.



CONTEXTO, SIGNIFICADO Y DISEÑO DE PROYECTOS DE AULA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES



ALFONSO CLARET ZAMBRANO

El interés por reflexionar, analizar e investigar la relación entre las ciencias y la pedagogía es una hipótesis de investigación que se viene desarrollando desde hace un tiempo en el campo de la enseñanza de las ciencias naturales con diferentes posturas acerca de la misma. Una posición plantea que cada uno de los campos define su propia expresión, así se considerarían dos campos totalmente diferentes y sin conexión. La otra asumiría una cierta relación entre docencia e investigación, hay conexión entre ambos campos, pero aún se debate cómo se realizaría dicho enlace. El editor del texto, Alfonso Claret Zambrano, se sitúa en esta última posición. Se graduó como Licenciado en Biología y Química de la Universidad del Valle; magíster en Curriculum and Instruction in Chemistry de la Universidad de Wyoming, en EE.UU; Ph. D. in Science Education del Instituto de Educación de la Universidad de London, Inglaterra; recientemente adelanta su Postdoctorado en esta última institución en los tópicos de Epistemología, Historia y Curriculum en las Ciencias Naturales. Actualmente es profesor titular de la Universidad del Valle y dirige la investigación y los seminarios de posgrado sobre enseñanza de las ciencias naturales en dicha Universidad.

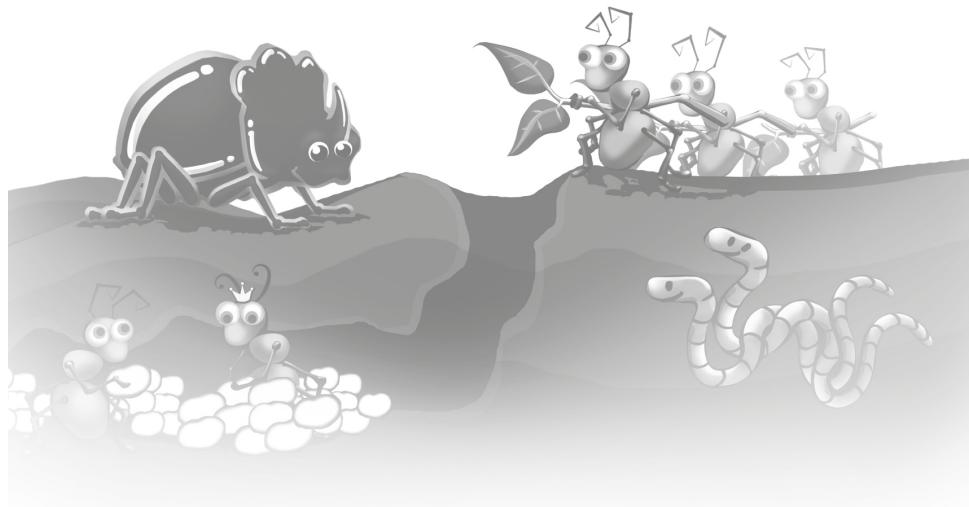
MARÍA CECILIA CEPEDA ALZA

Docente con experiencia en todos los niveles educativos. Normalista, licenciada en Matemática, especialista en enseñanza de las Ciencias de la Universidad del Valle. Ha participado y coordinado diferentes proyectos dirigidos a la formación docente, su área de investigación se relaciona con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y su implicación en la enseñanza.

Compiladores

Alfonso Claret Zambrano • María Cecilia Cepeda Alza

CONTEXTO, SIGNIFICADO Y DISEÑO DE PROYECTOS DE AULA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES



E&P

Colección Educación y Pedagogía

Cepeda Alza, María Cecilia

Contexto, significado y diseño de proyectos de aula en la enseñanza de las ciencias naturales / María Cecilia Cepeda Alza, Alfonso Claret Zambrano. -- Santiago de Cali : Programa Editorial Universidad del Valle, 2012.

180 p. ; 24 cm.

Incluye bibliografía.

1. Ciencias naturales - Enseñanza - Proyectos
2. Educación ambiental - Enseñanza - Proyectos
3. Métodos de enseñanza
4. Proyectos pedagógicos
5. Investigación educativa I. Claret Zambrano, Alfonso II. Tít.

507 cd 21 ed.

CEP-Banco de la República-Biblioteca Luis Ángel Arango

**Universidad del Valle
Programa Editorial**

Título: *Contexto, significado y diseño de proyectos de aula en la enseñanza de las Ciencias Naturales*

Compiladores: Alfonso Claret Zambrano y María Cecilia Cepeda Alza

ISBN: 978-958-765-045-7

ISBN PDF: 978-958-765-628-2

DOI: 10.25100/peu.72

Colección: Educación y Pedagogía

Primera Edición Impresa noviembre 2012

Edición Digital junio 2017

Rector de la Universidad del Valle: Édgar Varela Barrios

Vicerrector de Investigaciones: Javier Medina Vásquez

Director del Programa Editorial: Francisco Ramírez Potes

© Universidad del Valle

© Alfonso Claret Zambrano y María Cecilia Cepeda Alza

Diseño de carátula: Hugo H. Ordóñez Nieves

Diagramación: Tatiana Cuellar Torres, Hugo H. Ordóñez Nieves

Este libro, o parte de él, no puede ser reproducido por ningún medio sin autorización escrita de la Universidad del Valle.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión del autor y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad del Valle, ni genera responsabilidad frente a terceros. El autor es el responsable del respeto a los derechos de autor y del material contenido en la publicación (fotografías, ilustraciones, tablas, etc.), razón por la cual la Universidad no puede asumir ninguna responsabilidad en caso de omisiones o errores.

Cali, Colombia, junio de 2017

CONTENIDO

CARTA DEL SECRETARIO DE EDUCACIÓN MUNICIPAL	11
PRESENTACIÓN.....	13
AGRADECIMIENTOS	17
 CAPÍTULO I	
<i>Alfonso Claret Zambrano, María Cecilia Cepeda Alza, Maria Claudia Solarte Echeverry, Ana Del Socorro Narvaez</i>	
CONTEXTO, SIGNIFICADO Y DISEÑO DE PROYECTOS DE AULA ..	19
MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA	
DE LOS PROYECTOS DE AULA	22
CONCEPTOS FUNDAMENTALES, BÁSICOS	
E INTEGRADORES EN LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS	23
ACTIVIDAD EDUCATIVA CIENTÍFICA.....	24
CONOCIMIENTOS DEL MAESTRO.....	26
PROBLEMA CENTRAL EN EL AULA	27
PROYECTOS DE AULA.....	28
REFERENTES EPISTEMOLÓGICOS DE LOS PROYECTOS DE AULA	29
PARALELO ENTRE LA ENSEÑANZA CONVENCIONAL Y LA ENSEÑANZA	
CON BASE EN LOS PROYECTOS DE AULA	32
ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE AULA	34
 FASE I	
INTERESES CIENTÍFICOS DE LOS ESTUDIANTES,	
IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y RELACIÓN	
CON LOS ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIA	35
 FASE II	
PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS	41
 FASE III	
PLAN DE TRABAJO	44

FASE IV

EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES EDUCATIVAS, RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN, ANÁLISIS Y CONCLUSIONES	45
EVALUACIÓN DEL PROYECTO PEDAGÓGICO DE AULA.....	47
 CAPÍTULO II	
1 SUELOS Y MAÍZ	55
<i>Alba Alicia Sánchez Peña, Alma Solarte Rodríguez, Luz Amelia Viáfara, Bertha Ligia García, Olga Alicia Meneses Yanguatín, Hada Rocío Peña Anturi, Deyysi Lorena segura, Primitivo Rodríguez Quintero</i>	
2 LA LOMBRIZ EN LA TIERRA ENCANTADA.....	71
<i>Javier Pérez Ortega, Claudia Maritza Acero Vera, Ana Isabel Bergamín Garcés, Beatriz Alicia Flórez Cuellar, María Nancy Fory Figueroa, Gloria Eugenia Mondragón, Clara Inés Vargas, Primitivo Rodríguez Quintero</i>	
3 COMAMOS COMO HORMIGAS.....	87
<i>Elicenia Parra Toro, Laura López Agudelo, Leyda María Madrid, Luis Eduardo Córdoba, Segundo Edgar Galíndez, Yadira López Cobo</i>	
4 ESTRATEGIAS AMBIENTALES PARA IMPLEMENTAR CAMBIOS EN LA CULTURA Y EN LAS ACTITUDES DE LOS ESTUDIANTES EN EL AULA DE CLASE	97
<i>Alejandra Pineda, Adriana Valencia, Amilbia Giraldo, Oscar Millán, Luis M. Nieto, Zully Cuellar</i>	
5 INVESTIGACIÓN DEL MUNDO LOMBRIZ UNA EXPERIENCIA DE PROYECTO DE AULA.....	113
<i>Misael Castro, María Claudia Solarte</i>	
6 APRENDAMOS CON LOS INSECTOS	121
<i>Bertha Eugenia Campuzano, Eliana Rodriguez, Fanny Gualteros, Gloria Amparo Libreros Arias, Hernán Salcedo, Zully Cuellar López</i>	
7 DISCONTINUIDAD DE LA MATERIA.....	135
<i>Eliana Patricia Agudelo, Fernando Candela Boris, Lilia Teresa Gil, Urrutia, Maribeth, Carlos Uribe</i>	

CAPÍTULO III

Tutora: Yadira López

LA FORMA DE VIDA DE LOS CUCARRONES	
Y SU INCIDENCIA EN EL MEDIO AMBIENTE	151
PICA PICA	152
LIMPIEMOS TODOS EL DE LA ESCUELA	154

TUTORA: María Claudia Solarte

TRANSFORMACIÓN DE LOS RESIDUOS INSTITUCIONALES PARA	
LA CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS AMBIENTES EDUCATIVOS	155
CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS AL INTERIOR	
DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS	156
LA DESCOMPOSICIÓN UNA ALTERNATIVA PARA GENERAR ENERGÍA	157

TUTORA: Zully Cuellar

EMBARAZOS A TEMPRANA EDAD	158
AL RESCATE DE NUESTRO ENTORNO	159
¿COMO NACEN LOS SERES VIVOS?	160
NOMBRE DEL PROYECTO: PLANTAS MEDICINALES	161

TUTOR: Primitivo Rodríguez

ORGANICOMPOST	162
EL PEPINO EN LA HUERTA ESCOLAR	163
LA HIERBABUENA, UN BUEN REMEDIO CASERO	164
SABERES ANCESTRALES SOBRE LA MANZANILLA	165
ESTACIÓN METEOROLÓGICA	166

TUTOR: Carlos Uribe

HACIA UN MANEJO ADECUADO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ESCOLARES...	167
LOMBRICOMPOST EN LA CIUDAD	168
DESCOMPOSICIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA LECHE	169

Ana del Socorro Narváez Ordóñez

CÓMO DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS	169
CONTANDO, JUGANDO Y EXPERIMENTANDO NUESTRO	
MEDIO AMBIENTE VAMOS MEJORANDO	171

GENERAR UNA CULTURA CIUDADANA EN LA NIÑEZ Y JUVENTUD FRENTE AL MANEJO ADECUADO DEL AGUA, CON EL FIN DE MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE L@S ESTUDIANTES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA BUITRERA	172
SUPER OZONO	173
ENSEÑANZA DEL PROCESO DE LA NUTRICIÓN HUMANA A PARTIR DE LAS IDEAS PREVIAS EN EL GRADO 4 DE EDUCACIÓN BÁSICA	174
MAMÁ EN PAÑALES	175
LA HORMIGA ARRIERA Y SU CONTROL BIOLÓGICO EN EL CONTEXTO DE LA EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA EN LA ESCUELA NORMAL SUPERIOR FARALLONES DE CALI", GRADOS 9º TRANSICIÓN.....	176
NOMBRE DEL PROYECTO DE AULA: SENSIBILIZACIÓN SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DENTRO DE LA INSTITUCIÓN Y SU ENTORNO.....	177
CONSIDERACIONES FINALES.....	178

CARTA DEL SECRETARIO DE EDUCACIÓN MUNICIPAL

Una preocupación permanente para la Secretaría de Educación del municipio de Santiago de Cali es la generación de políticas y formulación de estrategias para el fortalecimiento de la calidad del servicio prestado en sus instituciones educativas, compromiso que no sólo compete a la administración del sector sino a todos los entes y actores del sistema educativo.

Por lo anterior, y en cumplimiento de los mandatos constitucionales y legales, se ejecutó, durante 14 meses comprendidos en los calendarios escolares del 2006 y el 2007, el Programa de Mejoramiento de la Calidad en las instituciones educativas de Santiago de Cali, a través de un convenio interadministrativo con la Universidad del Valle.

Hoy, cuando se protocoliza mediante este producto la finalización del convenio, podemos decir con orgullo, tanto la Secretaría de Educación Municipal como nuestra Alma Mater, que por lo menos 540 docentes y directivos docentes han acrecentado sus saberes y quehaceres de clase a partir de una línea de investigación en el aula, en el contexto escolar, teniendo como fundamento la apropiación de documentos oficiales, como los lineamientos y estándares, necesarios para el desarrollo de competencias básicas en las áreas de lenguaje, matemáticas y ciencias naturales.

La publicación que entregamos hoy es un reconocimiento al esfuerzo de los maestros-alumnos y sus tutores, la cual con seguridad enriquecerá la bibliografía local y servirá como luz para que más estudiantes y maestros transitén el sendero de la investigación, como condición para acercarse a la construcción del conocimiento, al logro de aprendizajes más significativos.

Felicitaciones a todos ellos y al Instituto de Educación y Pedagogía de la Universidad del Valle por permitirnos cristalizar este proyecto para el mejoramiento de la calidad de la educación, la cual merecen las niñas, niños y jóvenes de Santiago de Cali.

MOISÉS SANDOVAL BAENA
Secretario de Educación Municipal

PRESENTACIÓN

En el Programa de Mejoramiento de la calidad en las Instituciones Educativas de Santiago de Cali, mediante la formación de docentes en la concepción, apropiación y uso de estándares para el desarrollo de competencias básicas en las áreas de lenguaje, matemáticas y ciencias naturales 2006 - 2007 (Convenio Interinstitucional de la Secretaría de Educación Municipal, Alcaldía de Santiago de Cali y el Instituto de Educación y Pedagogía de la Universidad del Valle), participaron directivos docentes y docentes de Educación preescolar, básica y media del sector oficial de la zona rural y urbana.

El programa con el propósito de alcanzar lo anterior se diseñó en dos fases. En la primera fase, se realizó un programa formativo con base en el análisis de los referentes filosóficos, epistemológicos, sociológicos y cognitivos de los lineamientos curriculares; la identificación y apropiación de los estándares básicos de competencia a través de las acciones de pensamiento y de producción concreta de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental en experiencias pedagógicas en el contexto educativo, social y científico del país y la conceptualización de proyectos de aula.

La segunda fase se centró en el acompañamiento del diseño pedagógico y didáctico de los proyectos de aula teniendo como base pedagógica y conceptual, los lineamientos curriculares y estándares básicos para el desarrollo de competencias en el área de las Ciencias Naturales, donde el eje central de este proceso es la relación docencia-investigación al interior del aula. Para tal fin, se realizaron visitas “In situ” y asesorías a cada uno de los proyectos de aula, además dos o tres encuentros con los docentes participantes para socializar los avances y evaluar los proyectos, con el fin de establecer recomendaciones generales relacionadas con los mecanismos de verificación de los aprendizajes y los procesos de sistematización de la experiencia para el consecuente mejoramiento de cada uno de los proyectos. Las dos etapas fueron realizadas por los profesores participantes de las instituciones educativas y los docentes del Instituto de Educación y Pedagogía de la Universidad del Valle, quienes a través de su experiencia y conocimiento; aportaron elementos valiosos de carácter pedagógico y didáctico que condujeron al mejoramiento sistemático de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Ciudad de Cali.

Como resultado de este proceso, surgieron 33 proyectos de aula en 72 Instituciones Educativas oficiales del Municipio de Santiago de Cali ubicadas en las zonas rural y urbana.

Todo el proceso implementado hasta aquí, nos lleva a hacer explícito; a través de un texto concreto, la socialización de las experiencias desarrolladas en los proyectos y brindar elementos conceptuales y metodológicos que finalmente fomenten la relación entre la docencia y la investigación en el aula. Por la importancia que tiene el compartir experiencias de

esta naturaleza el texto en mención lleva como título: “Contexto, significado y diseño de proyectos de aula en la Enseñanza de las Ciencias Naturales”. El mismo se ha estructurado en tres capítulos así: en el capítulo primero, se plantean el contexto, significado y diseño de proyectos de aula presentando los elementos conceptuales, pedagógicos y metodológicos en función del fomento de la docencia e investigación en el aula. En el segundo capítulo se socializan siete (7) experiencias significativas con base en proyectos de aula escritas por docentes y tutores participantes en el programa de cualificación. Allí se hace evidente la apropiación de estándares de competencias en Ciencias Naturales a través de un proceso de integrar la docencia e investigación. En el Capítulo tercero, los lectores encontrarán la síntesis programática de 25 proyectos de aula desarrollados bajo un exhaustivo acompañamiento en Instituciones Educativas del sector oficial del Municipio de Santiago de Cali en el transcurso de los años 2006-2007.

Esperamos que con este texto, se pueda de alguna manera brindar elementos pedagógicos, conceptuales y didácticos a los maestros, que faciliten de manera eficaz la aplicación y apropiación de Estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales. Esto a través del análisis detallado de situaciones de contexto en donde el maestro se convierta en un guía de investigación creativo; el estudiante así mismo, pueda constituirse en un agente activo y dinámico en el proceso de aprendizaje y poder contribuir al mejoramiento del proceso de enseñanza aprendizaje y evaluación de la enseñanza de las Ciencias en nuestra Región.

PÁGINA EN BLANCO
EN LA EDICIÓN IMPRESA

AGRADECIMIENTOS

A todos los docentes, directivos docentes, estudiantes y comunidad educativa en general de las Instituciones Educativas oficiales de Santiago de Cali que participaron en el diseño e implementación de los proyectos de aula. Proyectos que sirvieron de base para la publicación de este libro. A los tutores *Ana Del Socorro Narváez, Andrés Espinosa Ríos, Carlos Uribe Gartner, Carlos Humberto Zuluaga, María Claudia Solarte Echeverry, Miyerdady Marín Quintero, Luz Adriana Rengifo, Primitivo Rodríguez Quintero, Robinson Viáfara Ortiz, Yadira López Cobo y Zully Cuellar López*, quienes a través de su experiencia y conocimientos, aportaron elementos valiosos en la cualificación de los docentes y directivos docentes participantes en el Programa de Mejoramiento de la calidad en las Instituciones Educativas de Santiago de Cali mediante la formación de docentes en apropiación y uso de estándares para el desarrollo de competencias básicas en el área de Ciencias Naturales en los años 2006-2007.

*María Cecilia Cepeda Alza
Alfonso Claret Zambrano
Coordinadores del programa
Área de Ciencias Naturales*

PÁGINA EN BLANCO
EN LA EDICIÓN IMPRESA

CAPÍTULO I

CONTEXTO, SIGNIFICADO Y DISEÑO DE PROYECTOS DE AULA¹

Alfonso Claret Zambrano²

Maria Cecilia Cepeda Alza³

Maria Claudia Solarte Echeverry⁴

Ana Del Socorro Narváez⁵

El propósito fundamental del texto que ofrecemos a la comunidad educativa, en especial a los maestros, es el de facilitar herramientas conceptuales y pedagógicas que aporten significativamente en el diseño e implementación de proyectos de aula. Creemos que estos tienen así mismo, la propiedad de estimular y construir una cultura científica en el contexto escolar y facilitan el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes. Este proceso pedagógico nos permitirá finalmente apropiarnos como comunidad educativa de los lineamientos curriculares y los estándares básicos de Ciencias Naturales y Educación ambiental.

¹ Este artículo nace de las sugerencias dadas al módulo sobre proyectos de aula diseñado con aportes de los docentes del área de Educación en Ciencias y Tecnologías, del Instituto de Educación en Pedagogía. Universidad del Valle.

² Ph.D in Science Education, Institute of Education University of London, UK.

³ Especialista En Enseñanza de las Ciencias. Universidad del Valle.

⁴ Magíster en Enseñanza de las Ciencias. Universidad del Valle.

⁵ Especialista En Enseñanza de las Ciencias. Universidad del Valle.

Los proyectos de aula se inscribe en el contexto más general de cuatro eventos fundamentales que señalan una nueva perspectiva de las prácticas educativas pertinentes al maestro, al estudiante y la comunidad educativa: **A)** Los proyectos educativos institucionales institucionalizados por la Ley 115 de 1994. **B)** El Marco General de Ciencias Naturales y Educación Ambiental producido en 1993 y publicado en 1994 y **C)** Los Lineamientos Curriculares para el Área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental publicados en 1998. **D)** Los estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales publicados en 2004. El conjunto de estas prácticas educativas filosófica y epistemológicamente se fundamentan en el constructivismo, pero es necesario resaltar que **los lineamientos de 1998** introducen una propuesta sobre cuales deben ser los logros e indicadores de logros en el área de ciencias naturales. **Los marcos generales de ciencias y educación ambiental de 1994** no consideraron este aspecto.

A. Los Proyectos Educativos Institucionales (P.E.I.) se inscriben en el proceso de educar al magisterio en el desarrollo de su propia autonomía para el ejercicio de su práctica profesional. Este es su punto mas relevante por lo que promete, pero a su vez el más débil por la herencia cultural del magisterio en la cual se inscribe.

El maestro viene de una práctica educativa añeja que data desde 1849 hasta 1994, que se ha caracterizado por su dependencia conceptual tanto en el orden pedagógico como en el orden científico de los programas educativos del gobierno para desarrollar en el aula de clases en el período mencionado. Los programas curriculares que el maestro desarrollaba eran expresamente diseñados por el estado y el maestro solamente los aplicaba (Programas de estudio para la enseñanza media: decreto 080 de 1974; resolución 277 de febrero 4 de 1975) pero a partir

de la ley 115, el maestro asume el diseño diseñar de los programas curriculares en sus instituciones educativas

El cambio radical para el maestro de una práctica pedagógica dirigida y dependiente de un **programa único** a una práctica pedagógica autónoma e independiente fruto de su propia concepción, no es fácil de llevar a cabo, de allí la importancia conceptual que tiene para el maestro el cumplimiento de esta tarea.

En relación con lo anterior el **B.** Marco General de Ciencias Naturales y Educación Ambiental publicado en 1994 y los **C.** Lineamientos Curriculares publicados en 1998 son los primeros documentos oficiales del estado colombiano que explican el reordenamiento de la enseñanza, aprendizaje y evaluación de las ciencias y la educación ambiental en el país en el contexto de una Filosofía Constructivista aplicada a la Educación. Su importancia radica de nuevo en la consideración de la autonomía del maestro para elaborar su propia propuesta curricular con base en dicho marco conceptual pero sin olvidar un asunto de fondo: no existe un constructivismo existen diversas posiciones sobre el mismo.

D. Los estándares básicos de ciencias naturales y ciencias sociales se presentan en el contexto del reordenamiento educativo del país en respuesta a las nuevas exigencias derivadas de los planteamientos de orden científico, tecnológico, ambiental, social, económico, político y educativo generados en ésta década.

Su implementación se entiende como una dinámica tendiente a regular los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Los estándares como criterios de referencia conceptual determinan el nivel de comprensión académica de los estudiantes en su aprendizaje a partir de: *el saber qué, el saber cómo y el saber*

para qué de su conocimiento escolar. Estos criterios alcanzados como producto de la interacción en el proceso enseñanza-aprendizaje-evaluación son el comienzo de un proceso que el país tiene que estar haciendo permanentemente con la participación de toda la comunidad educativa.

El campo educativo en particular muestra que los estudiantes colombianos presentan dificultades de aprendizaje en la solución de problemas prácticos en ciencias naturales y matemáticas, de allí la necesidad de replantearse la enseñanza, aprendizaje y evaluación en dichas áreas (TIMSS 1999).

Una forma de recoger los planteamientos teóricos, epistemológicos y prácticos de los proyectos educativos institucionales y materializar los lineamientos curriculares y los estándares básicos de competencias en ciencias naturales es a través de los proyectos de aula, estos circunscriben una propuesta educativa que articula la investigación y la práctica docente a través de la solución colectiva de problemas educativos en ciencias, donde se involucran maestros, estudiantes y comunidad educativa.

MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA DE LOS PROYECTOS DE AULA

Para hablar del proyecto de aula como concepto integrador es necesario ampliar su marco teórico, el cual debe dar cuenta de las relaciones que éste genera. Lo que permitirá reflexionar y actuar sobre el saber-qué, el saber-cómo y el saber-para qué de los “proyectos de aula” en el campo de la práctica teórica de las ciencias naturales y la educación ambiental, dicho marco conceptual se plantea desde los conceptos fundamentales, básicos e integradores en ciencias de la educación, la *actividad educativa científica* (A.E.C), los conocimientos que debe poseer el maestro y el problema central en el aula.

CONCEPTOS FUNDAMENTALES, BÁSICOS E INTEGRADORES EN LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS

Una mirada atenta a los términos, los significados y justificaciones epistemológicas en torno a los conceptos claves de las ciencias de la educación, permite distinguir conceptos fundamentales, básicos e integradores. Los primeros se caracterizan porque en su construcción exigen una concepción teórica de referencia para su significado. Ejemplo de ellos: educación, pedagogía, didáctica, formación, currículo. Los segundos se caracterizan porque su significado es consecuencia de los principios teóricos que sirven de referencia a los fundamentales. Ejemplos de estos, son los conceptos: estudiante, maestro, institución, texto, enseñanza, aprendizaje, evaluación, conocimiento (Zuluaga Olga, 2000). Los terceros son los conceptos integradores, que se caracterizan por ser el producto de la integración de los conceptos fundamentales y los conceptos básicos. Estos conceptos tienen sentido únicamente en el contexto del desempeño profesional del maestro en el aula. Estos conceptos en si constituyen el campo de una práctica teórica (Schwab, 1969), porque recogen de los conceptos fundamentales su concepción teórica y de los conceptos básicos su factor epistemológico de acción. Algunos ejemplos son: práctica docente, proyectos curriculares, proyectos de aula, proyectos educativos institucionales, plan de estudios, investigación educativa y otros.

La **Tabla 1** recoge cada uno de los conceptos planteados.

LOS CONCEPTOS EN EDUCACIÓN EN CIENCIAS**Tabla 1.** Los conceptos fundamentales, básicos e integradores en la educación en ciencias

FUNDAMENTALES	BÁSICOS	INTEGRADORES
En su construcción exigen una concepción teórica de referencia para su significado	Su significados se asumen como derivados según la teoría de los conceptos fundamentales	Son el producto de la integración de los conceptos fundamentales y los conceptos básicos
Educación Pedagogía Didáctica Formación Currículo	Estudiante Maestro Institución Texto Enseñanza Aprendizaje Evaluación Conocimiento	Práctica docente Proyectos curriculares Proyectos de aula Proyectos educativos institucionales Plan de estudios Investigación educativa Otros

Los conceptos integradores existen como consecuencia de relacionar los conceptos de los dos primeros grupos. Así, por ejemplo, asumimos la enseñanza del maestro y el aprendizaje del estudiante con teorías correspondientes, pero solo se comprende su significado al interior de la práctica docente. Es decir la docencia en ejercicio recoge las teorías pedagógicas del maestro y las teorías del aprendizaje del estudiante.

Un proyecto de aula, como concepto integrador, comprende los conceptos fundamentales cuya teoría recoge, así como los conceptos básicos cuyo desempeño ejecutan según la teoría subyacente.

ACTIVIDAD EDUCATIVA CIENTÍFICA

La actividad educativa científica (A.E.C) es el eje de referencia del oficio educativo del maestro. Dicha actividad permite organizar, ordenar, relacionar y jerarquizar los diferentes conocimientos del que-hacer educativo, tales como: conocimiento pedagógico, co-

nocimiento didáctico, conocimiento disciplinar, conocimiento del estudiante, conocimiento del maestro, conocimiento de la comunidad y conocimiento científico (**Figura 1**).

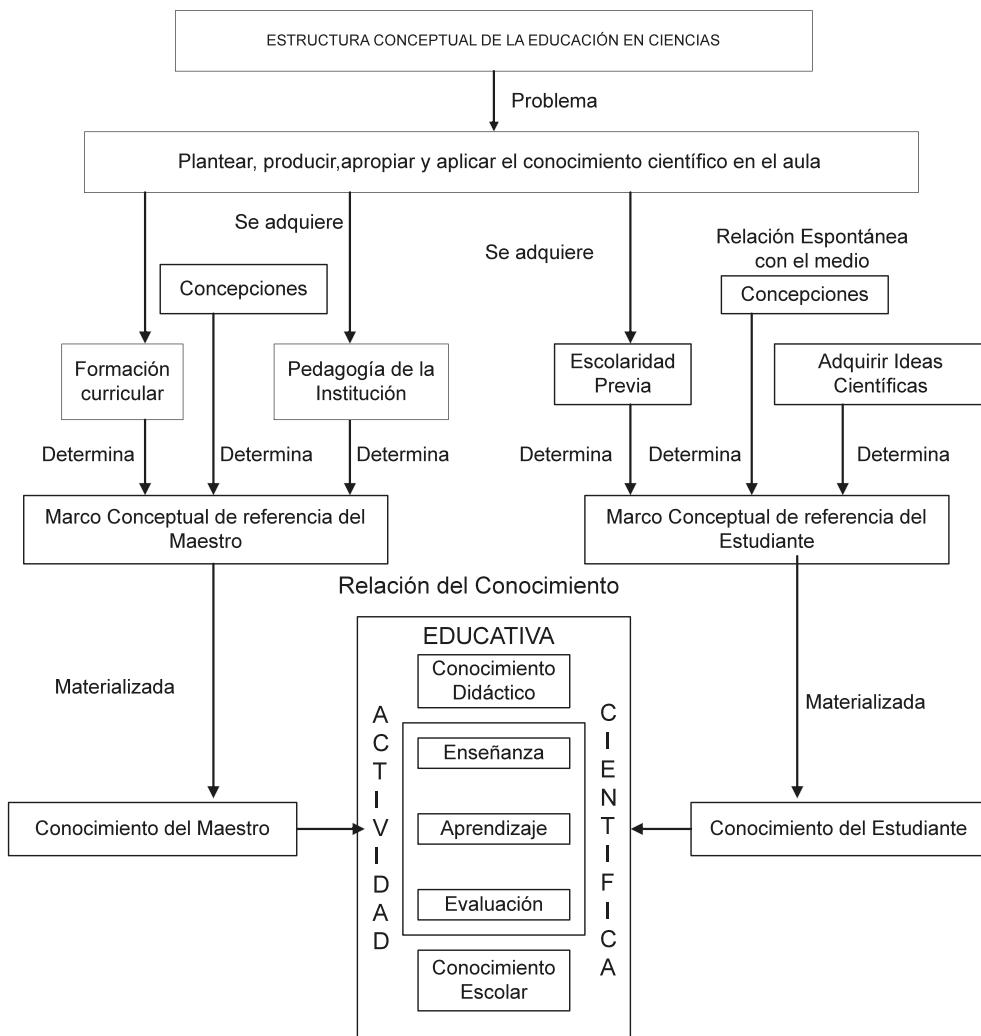


Figura 1
La actividad Educativa Científica en el contexto de la educación en Ciencias

La actividad educativa científica es por consiguiente conceptual, por los conocimientos que integra y es social y cultural por la intervención concreta del hombre en la naturaleza y en el mundo (Zambrano, 2004 y Perales, 2000).

Esto significa que la actividad educativa científica tiene su razón de ser como un acto creativo del proceso educativo, cuya consolidación tiene valor significante en el espacio y tiempo cultural de la escuela, y su sentido es una consecuencia de la legitimidad que una sociedad determinada le ofrece. En este caso la actividad educativa científica es una secuencia y una totalidad que se extiende desde y entre, el aula, la escuela y la sociedad.

CONOCIMIENTOS DEL MAESTRO

Para que la Actividad Educativa Científica se extienda desde la escuela hacia la sociedad, existen agentes participantes que contribuyen para que este proceso se cumpla. Uno de ellos es el maestro, que a través de su práctica docente puede facilitar o coartar este proceso. En la práctica docente el maestro usa sus conocimientos en función del proceso Enseñanza Aprendizaje y Evaluación, estos conocimientos son disciplinar, pedagógico, didáctico y social. El conocimiento pedagógico es la interpretación educativa del conocimiento de las ciencias naturales que hace el maestro con el propósito de enseñar. El conocimiento de la disciplina es el significado educativo propio de cada ciencia: es decir, el saber educativo acerca de sus problemas, teorías, métodos, conceptos, leyes y reglas para solucionar sus interrogantes. El conocimiento didáctico es el conocimiento pedagógico colocado en acción en el aula con el propósito de integrar el conocimiento del maestro y el conocimiento del estudiante. El conocimiento social se refiere al contexto “científico, tecnológico y cultural” donde están inmersos los conocimientos: disciplinar, pedagógico y didáctico. Este conocimiento posee significado, va-

lor, actitud y aplicación, los cuales se deben recoger, mantener y delegar a las futuras generaciones para el desarrollo y mejoramiento de la sociedad.

El conjunto de estos conocimientos, constituyen el marco de referencia conceptual para las actividades educativas: enseñanza-aprendizaje-evaluación con el propósito de formar en ciencias naturales.

Un criterio a reflexionar es que la enseñanza-aprendizaje-evaluación se consideran como procesos aislados, por el contrario hacen parte de un complejo de relaciones. Es decir la enseñanza de un concepto, una teoría o un principio, al interior de un programa, y éste sería de calidad si se alcanza el aprendizaje de dicha propuesta educativa y si se verifica este proceso a través de la evaluación. Los tres elementos mencionados actúan progresivamente en una propuesta que puede integrar varios de los conceptos básicos y fundamentales a través de la investigación educativa de un problema cuya resolución requiere una participación amplia de los diferentes sujetos del proceso enseñanza-aprendizaje-evaluación de las ciencias. Esta propuesta se puede evidenciar en los denominados proyectos de aula.

PROBLEMA CENTRAL EN EL AULA

Desde una posición epistemológica constructivista, según la cual el conocimiento en el aula es una construcción de los sujetos que participan en dicho proceso; el problema central que el maestro busca resolver en el aula se concibe, en: ¿Cómo construir el conocimiento escolar a partir del conocimiento del estudiante y el conocimiento del maestro en el contexto de la enseñanza, aprendizaje y evaluación de las ciencias experimentales? (Zambrano, 2000).

Este problema está enmarcado en el contexto de una sociedad que lo recoge y lo quiere resolver para lograr la representación de un pensamiento cultural

científico expresamente producido desde las ciencias naturales buscando entender, explicar e incidir en la transformación del mundo que nos rodea, preservarlo y apropiar sus riquezas naturales sin agotarlas, es decir desarrollarlas sostenidamente para beneficio de esta generación y las generaciones posteriores.

Conocer la naturaleza de este problema es crucial para hacer docencia significativa, es decir, investigar al interior del aula.

PROYECTOS DE AULA

Los referentes legales y conceptuales expuestos son el punto de partida para conocer más acerca de los proyectos de aula, su significado y sus referentes epistemológicos.

Los proyectos de aula comprenden el conjunto de actividades educativas científicas, enmarcadas en un problema educativo por resolver, cuyo desarrollo implica integrar colectivamente la docencia y la investigación en el lugar conceptual de su realización concebida como ambiente de aprendizaje. Concebir los proyectos de aula en el contexto de los estándares, Proyectos Educativos Institucionales (PEI) y planes de estudios, es darle al acto educativo una autenticidad propia de la producción intelectual teórica, práctica y aplicativa.

Los proyectos de aula expresan un sentido educativo que muestra cómo se organiza el conocimiento en el aula para alcanzar propósitos educativos. De allí la necesidad de diferenciar entre una organización curricular del conocimiento fundamentada en un proceso de planificación curricular-instruccional, donde se incluyen propósitos generales y específicos, metodología, contenidos, evaluación, bibliografía de la misma, frente a otras propuestas que asumen el que-hacer del maestro en el aula como una hipótesis

de trabajo para resolver problemas de investigación educativa científica. Esta última posición permite asumir la educación como un proceso de investigación educativa al interior de los ambientes de aprendizaje buscando respuestas a problemas concretos de enseñanza-aprendizaje-evaluación.

REFERENTES EPISTEMOLÓGICOS DE LOS PROYECTOS DE AULA

Para considerar el significado de los proyectos de aula es menester ampliar su sentido al interior del campo conceptual de la educación en ciencias naturales: de allí la importancia de analizar epistemológicamente el conjunto de actos de conocimientos que ingresan y actúan en el aula concebida conceptualmente y no como un espacio físico limitado al salón de clases.

La particularidad de los proyectos de aula consiste en abordar la resolución del problema central del aula, a través de actividades educativas científicas, como síntesis formativa entre el proceso educativo y la investigación. Por consiguiente, es necesario explicar los significados de: proceso educativo, práctica docente, investigación, la actividad educativa científica (A E C), aula, como elementos fundamentales para solucionar problemas concretos de carácter disciplinar al interior del problema central del aula (García y otros, 1998).

PROCESO EDUCATIVO

Es la integración de saberes entre estudiantes, maestro y comunidad.

LA PRACTICA DOCENTE

Es un término integrador de los conceptos fundamentales y los conceptos básicos. Además es el proceso que articula la enseñanza-aprendizaje-evaluación en el aula y tiene como propósito producir conocimiento escolar a partir del conocimiento del

estudiante, del conocimiento del maestro y el conocimiento de la comunidad. Esta práctica docente se materializa en la actividad educativa científica.

EL AULA

Se concibe como el lugar conceptual donde se desarrolla la actividad educativa científica, situada en la escuela o en la sociedad. Dicho lugar conceptual ha sido interpretado de diversas maneras:

Una concepción ubica al aula simplemente como un espacio físico donde el maestro directamente explica, dirige, critica o indirectamente acepta usar ideas de los estudiantes, anima o hace preguntas. El estudiante responde a iniciativa del maestro y responde poco a iniciativa propia, su tarea fundamental es registrar datos de la enseñanza del maestro o simplemente se mantiene en silencio. Epistemológicamente el maestro piensa, el estudiante recibe, estudia y registra por escrito aquello que oye. El estudiante es pasivo frente a la construcción del conocimiento.

Otra concepción considera el aula como el lugar donde la actividad educativa científica es construida conjuntamente entre el maestro, el estudiante y la comunidad en actividades tales como: observación fundamentada de los hechos, identificación de los problemas, el planteamiento de hipótesis, interpretación, recolección de datos, análisis, clasificación, medición de datos, la construcción de modelos experimentales, la inferencia, la argumentación, la comunicación de conclusiones, justificación, generación de alternativas y toma de decisiones.

No será difícil observar aprendizajes centrados en problemas y estudiantes trabajando colaborativamente en pequeños grupos hallándole sentido a las tareas realizadas y solucionando problemas auténticos. En este tipo de aula, el maestro tendrá una gran responsabilidad como mediador de los apren-

dizajes, como guía en las discusiones y como proveedor de numerosas y variadas oportunidades de aprendizaje y recursos para todos sus estudiantes y estará más ocupado del aprendizaje de sus estudiantes que de la transmisión de unos contenidos (García, 1998).

LA INVESTIGACIÓN

La Investigación es el medio de acceder al conocimiento de la realidad social educativa en ciencias naturales. Kerlinger (1964) la define como la indagación crítica, sistemática, controlada y empírica de proposiciones hipotéticas acerca de la relación entre fenómenos naturales o la interpretación de datos sociales o críticamente logrados. En este sentido nos interesa la investigación como método para acceder al conocimiento de la realidad social educativa en las ciencias naturales por su papel en la transformación de dicha realidad. Por consiguiente la investigación educativa en ciencias naturales es el medio para producir conocimiento en esta área a partir de buscar explicación, interpretación o crítica a los problemas educativos en dicha disciplina. Esta manera de construir conocimiento en el aula a través de un problema planteado brinda otras alternativas para la enseñanza de los contenidos que pueden ser requeridos en la solución del problema, diferenciándose así de una enseñanza convencional.

El problema a investigar se expresa mediante una pregunta, la especificidad de ésta determina su relación con la actividad educativa científica. Dicho problema educativo se identifica a partir de su origen conceptual que es necesario desarrollar para entender la pregunta en la cual se formula. Ésta construcción conceptual se fundamenta en la revisión bibliográfica de textos y revistas especializadas de la temática a investigar como los antecedentes, las teorías en las cuales se basó y los supuestos básicos en los que se apoya el enunciado del problema, que le

permite hacer la formulación concreta del problema. Asumiendo la investigación como el método educativo que integra y relaciona la enseñanza del maestro, el aprendizaje del estudiante y la evaluación de la práctica docente. Ésta investigación en el campo educativo no es reducible a las formas habituales del trabajo científico, ni a la adaptación del método científico. Un modelo didáctico basado en la investigación debe orientarse al menos en dos propósitos igualmente importantes: primero hacia el alcance de objetivos generales de la educación y segundo, hacia el desarrollo del espíritu científico y el logro de las operaciones propias de la metodología científica, como instrumento válido para lograr los aprendizajes de todo tipo, realizados dentro y o fuera del ámbito escolar, propiciando un desenvolvimiento educativo más acorde con la creatividad y dando continuidad a los métodos espontáneos de aprendizaje de los estudiantes, ayudando al perfeccionamiento de los mismos y sirviendo como instrumento de desarrollo intelectual en la escuela. Desde este punto de vista la investigación es una opción educativa que puede organizar y caracterizar coherentemente la práctica educativa en todos sus frentes pedagógicos, didácticos y conceptuales. (García Eduardo y García, 1993 y Cañal, 1998).

PARALELO ENTRE LA ENSEÑANZA CONVENCIONAL Y LA ENSEÑANZA CON BASE EN LOS PROYECTOS DE AULA

El significado de los Proyectos de Aula y sus referentes epistemológicos permiten entender más claramente el contraste entre la enseñanza convencional⁶ y la enseñanza con base en los proyectos de aula. En la **Tabla 2** se establecen algunos de esos contrates:

⁶ Por enseñanza convencional nos referimos a la enseñanza orientada con una teoría positivista.

Tabla 2. Comparación entre la Enseñanza Convencional y la Enseñanza por proyectos de aula

	ENSEÑANZA CONVENCIONAL	ENSEÑANZA CON BASE EN LOS PROYECTOS DE AULA
PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO ESCOLAR	Está mediatisado por procesos individuales que en su conjunto incluyen el maestro y los estudiantes de una institución educativa	Es mediatisada por un proceso colectivo que en términos generales incluye, los estudiantes, maestros y otros miembros de la comunidad
PROCESO EPISTEMOLÓGICO DEL CONOCIMIENTO DIDÁCTICO	El maestro enseña, los estudiantes aprenden y posteriormente la evaluación	Los estudiantes y maestros aprenden y enseñan y evalúan permanentemente
PARTICIPACIÓN DE LOS ESTUDIANTES	Los estudiantes participan limitadamente en el sentido de la orientación de la enseñanza del maestro	Los estudiantes tienden a participar en la dirección de su propio problema a resolver
RELACIÓN ENTRE DOCENCIA E INVESTIGACIÓN	La práctica docente determina el desarrollo curricular, independientemente de la investigación	La investigación determina el desarrollo curricular articuladamente con la práctica docente.
AMBIENTE DE APRENDIZAJE	Se construye en el aula	Se construye en otros escenarios conceptuales diferentes del aula
EL APRENDIZAJE	El aprendizaje es puntual e individual	El aprendizaje es un proceso formativo y global
RELACIÓN CONOCIMIENTO ESCOLAR Y COMUNIDAD	El conocimiento escolar se aísla del conocimiento de las comunidades	Integra el conocimiento escolar con el conocimiento de las comunidades
PRACTICA EDUCATIVA	El maestro establece la práctica educativa	Maestro y estudiantes conciernen la práctica educativa.
SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Resuelve problemas propios de las disciplinas aislados del contexto social	Resuelve problemas transdisciplinariamente con aportes de diferentes disciplinas en un contexto social

Es importante precisar que una enseñanza constructivista no necesariamente se tiene que hacer por proyectos de aula.

ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE AULA

Con base en los referentes epistemológicos anteriores, el problema central que aborda el proyecto de aula es como se concibe, organiza y ejecuta el problema educativo en el contexto social y natural para hacer del proceso educativo un proceso de investigación, donde estudiantes, maestros y comunidad construyan colectivamente el conocimiento escolar.

El planteamiento de un problema educativo en Ciencias comprende una situación problemática sobre la enseñanza, aprendizaje y/o evaluación en el contexto de la investigación educativa en las ciencias naturales, pero planteado desde los interrogantes de estudiantes y maestros, que recogen el por qué se está interesado en resolver el problema de investigación mencionado y no otro? Este último aspecto es el que marca la particularidad de los proyectos de aula, la participación constructiva de los sujetos del conocimiento en el aula: estudiantes, maestros y otros miembros de la comunidad educativa. Alcanzar esta meta es la razón de ser de los proyectos de aula porque permite enlazar docencia e investigación.

En este sentido el planteamiento del problema comprende explicar las razones por las cuales se quiere responder al interrogante que se plantea como objeto de investigación. Referir las investigaciones previas reportadas en la literatura sobre el objeto de investigación planteado en el problema y relacionarlo con el contenido teórico, métodos de resolución y resultados obtenidos y contrastados con el problema objeto de investigación, identificar del problema y ubicarlo en un sistema de conocimientos existentes, que explica, orienta su desarrollo y da significado conceptual a su respuesta.

El planteamiento del problema estrictamente en el aula tiene como propósito conocer los intereses de los

estudiantes, sus gustos, lo que desean aprender y así lograr una motivación real para aprender haciendo. La escuela debe organizar la enseñanza teniendo en cuenta lo que el niño quiere aprender, esto corresponde a sus sueños, sus necesidades cognoscitivas, acordes a su edad. En la escuela generalmente no se tiene en cuenta el interés del niño o joven para diseñar los contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales en un plan de estudio.

A la metodología corresponde describir, explicar y justificar los métodos usados para solucionar el problema de investigación (Cuellar, 2006)

Los proyectos de aula metodológicamente suscitan una situación de fondo: el planteamiento de un problema educativo en ciencias a resolver y el diseño de una metodología para buscarle respuesta al problema identificado.

Como propuesta para el diseño e implementación del proyecto de aula se exponen cuatro fases:

FASE I

INTERESES CIENTÍFICOS DE LOS ESTUDIANTES, IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y RELACIÓN CON LOS ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIA

La intención general de esta fase es recoger los intereses científicos de los estudiantes, tabularlos y clasificarlos para identificar un problema que se contextualiza con los estándares básicos de competencias en ciencias naturales.

INTERESES CIENTÍFICOS DE LOS ESTUDIANTES

Preguntarse acerca de la importancia, necesidad, motivación, interés, valor, inquietud y potencialidad de resolver el problema para la comunidad educativa (maestros y estudiantes), y los aspectos relevantes del contexto que inciden o llaman la atención sobre la

investigación. Las necesidades surgen cuando una situación no se desarrolla como se espera. En este caso el estudio detallado de las necesidades que originan el problema de investigación, constituyen aspectos fundamentales para interrogarse acerca del mismo.

Las motivaciones recogen las intenciones que animan o estimulan los propósitos de estudiantes y maestros.

Los intereses recogen las tendencias de ambos actores del proceso de investigar y aprender conjuntamente. Los intereses pueden ser de orden político, social, científico, ético y otros.

Las inquietudes se refieren a dudas que tienen maestros y estudiantes desde su interés. Las potencialidades se refiere a los eventos presentes en el problema que pueden generar interés en ambos sujetos.

Conocer los procedimientos para indagar los intereses de los estudiantes, sus ideas previas y sus teorías en las ciencias es de vital importancia para el maestro. Algunos autores han realizado investigaciones relacionadas con estos planteamientos, tales como: Osborne y Freyberg (1995), Driver (1999), Cubero (1987) y otros.

Algunos de los elementos que permiten acceder a los intereses científicos de los estudiantes para avanzar en propuestas educativas en ciencias son: los cuestionarios, las entrevistas, encuestas, sondeo de preguntas, la observación detallada, etc.

Durante el proceso de exploración de los intereses científicos, se debe tener cuidado con las preguntas o situaciones planteadas a los estudiantes, porque las respuestas pueden ser muchas, muy variadas y pueden generar conflictos entre los intereses de los docentes (plan de estudio, nivel de enseñanza,...) y

los intereses de los estudiantes. En la **Tabla 3** se evidencian algunos ejemplos de los intereses científicos planteados por niños de una Institución Educativa Oficial de Santiago de Cali⁷, después de plantear la pregunta ¿Qué quieren aprender?

Tabla 3. Intereses científicos Estudiantes grado 2

INTERESES CIENTÍFICOS DE LOS ESTUDIANTES Grado 2 - 03	
¿Por qué el agua del mar es salada?	¿Por qué me persiguen los mosquitos?
¿Por qué cuando llueve sale el arco iris?	¿Por qué no se caen los aviones?
¿Qué comen los mosquitos?	¿Por qué cuando sudo me persiguen los mosquitos?
¿Por qué el agua se vuelve hielo?	¿Por qué me pican las abejas?
¿De dónde vienen los mosquitos?	¿Cómo nacen los mosquitos?
¿Por qué se mueven las nubes?	¿Cómo viven los mosquitos?
¿Por qué cuando llueve salen los zancudos?	

TABULACIÓN Y CLASIFICACIÓN

En lo posible los intereses de los estudiantes, deben ser recogidos por escrito y entregados por los estudiantes para que sus respuestas sean, tabuladas y clasificadas. En los grados inferiores donde los niños no saben escribir, se sugiere que los infantes consignen sus respuestas en dibujos o realizar una lluvia de ideas con la participación de cada uno de los niños, consignar sus respuestas en el tablero y luego realizar la respectiva tabulación y clasificación con la participación de todos.

Los intereses tabulados se organizan y clasifican de acuerdo a sus contenidos o temas, iniciando con las respuestas que resultaron con mayor puntuación en la tabulación.

⁷ Tomado del proyecto de Aula PICA PICA, docente Adiabene Polanía Narváez, Institución educativa Siete de Agosto, Sede Ana María Vernaza, Santiago de Cali 2007.

Cuando los intereses son tan variados el maestro debe ser hábil al establecer acuerdos con sus estudiantes para centrarse en una temática y así poder escoger con mayor facilidad el tema y problema a resolver en el proyecto de aula. En el caso de las respuestas planteadas en la **Tabla 3**, la maestra utilizó el interés de la mayoría de los estudiantes por los insectos y las condiciones del entorno escolar donde en determinadas épocas del año, abundan muchos insectos que afectan el trabajo en clase, las jornadas de recreación y descanso de los estudiantes, realizando una nueva votación entre ellos para poder tabular los intereses científicos. (Ver **Tabla 4**)

Tabla 4. Interés Científicos tabulados según el contenido a enseñar

INTERESES CIENTÍFICOS	Nº ESTUDIANTES	CONTENIDO
¿Por qué cuando sudo me persiguen los mosquitos?	5	Comportamiento de los insectos. Transpiración del ser Humano
¿Por qué me pican las abejas?	4	Comportamiento de los insectos.
¿Por qué cuando llueve salen los zancudos?	3	Comportamiento de los insectos. Condiciones atmosféricas
¿Cómo viven los mosquitos?	3	Hábitat
¿Cómo nacen los mosquitos?	3	Reproducción
¿De dónde vienen los mosquitos?	3	Hábitat
¿Por qué me persiguen los mosquitos?	3	Comportamiento de los insectos.
¿Qué comen los mosquitos?	2	Alimentación
	26	

IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Además de identificar las preguntas de interés científico que tienen los estudiantes y qué desean estudiar, nos debemos preguntar ¿qué problema

queremos solucionar? ¿qué cosas queremos saber? ¿qué teorías o creencias queremos refutar? este tipo de preguntas pueden ser la manera de despertar el interés por algo a investigar, además, pueden resultar motivantes para los demás. Otros aspectos que se consideran importantes están relacionados con la observación de situaciones que suceden en el colegio, en la casa, en el barrio o información de la radio, la televisión, el internet, entre otros.

Todo este ejercicio va dirigido a identificar las preguntas que hacen los estudiantes, o en otro sentido a los intereses de los maestros que logren entusiasmar a sus estudiantes. En última instancia se trata de buscar criterios que permitan seleccionar el tema de investigación (Hurtado, 1998), en donde el problema planteado permite establecer relaciones entre las preguntas del ámbito cotidiano propuestas por los estudiantes, el conocimiento científico, los conceptos, las teorías científicas y estándares pertinentes para su resolución.

El problema no necesariamente debe ser planteado como una pregunta, también puede ser una situación novedosa que estimule la curiosidad “científica” (García Eduardo, 1993) de los agentes participantes en el proyecto.

ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIA

EN CIENCIAS NATURALES

El maestro debe establecer los estándares básicos de competencia y las acciones de pensamiento y producción concreta que desea desarrollar en sus estudiantes a través del proyecto de aula.

Se sugiere a los maestros leer la estructura de los estándares planteada en el documento del Ministerio de Educación Nacional, con el fin de identificar la diferencia entre estándares generales y las acciones de pensamiento y producción concreta, además

clarificar que “los estándares son un derrotero para establecer lo que los estudiantes deben saber y saber hacer en la escuela y entender el aporte de las ciencias naturales a la comprensión del mundo donde vivimos”⁸ y no como una lista de contenidos.

En la **Tabla 5** se plantean a manera de ejemplo: el problema, el estándar y algunas las acciones de pensamiento y producción concreta que se relacionan con los intereses científicos de los estudiantes planteados anteriormente.

Tabla 5. Relación entre el problema, el estándar de competencia y las acciones de pensamiento y producción concreta

PROBLEMA		
¿Por qué a nuestra escuela y a nuestra casa vienen los mosquitos? ⁹		
ESTÁNDAR		
Me identifico como un ser vivo que comparte algunas características con otros seres vivos y que se relaciona con ellos en su entorno en el que todos nos desarrollamos		
ACCIONES DE PENSAMIENTO Y PRODUCCIÓN CONCRETA		
...me aproximo al conocimiento como científico-a natural.	manejo conocimientos propios de las ciencias naturales	...desarrollo compromisos personales y sociales
Formulo preguntas sobre objetos, organismos y fenómenos de mi entorno y exploró posibles respuestas.	Clasifico seres vivos en diversos grupos taxonómicos (plantas, animales, microorganismos...)	Respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno.

Después de identificar los estándares de competencia básica en ciencias Naturales y las acciones de pensamiento y producción concreta relacionadas con el problema planteado es necesario pasar a una fase donde se debe establecer un procedimiento investi-

⁸ SERIE GUIAS No 7, Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Ministerio de Educación Nacional. República de Colombia.

⁹ Problema tomado del proyecto de Aula PICA PICA, Grado segundo, docente Adiabene Polanía Narváez, Santiago de Cali 2007.

gativo con base en la formulación y comprobación de la hipótesis de investigación para alcanzar los propósitos determinados en el mismo.

FASE II

PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS

En esta fase el estudiante se ve enfrentado al problema a resolver, por lo tanto se deben buscar posibles soluciones al mismo, esto requiere el planteamiento de hipótesis.

El procedimiento investigativo orientado por la hipótesis recibe el nombre de metodología y lo importante, teórica y prácticamente, es que la hipótesis se plantee desde el pensamiento de los actores del proceso educativo: maestros y estudiantes.

La hipótesis orienta y determina los propósitos que se quieren alcanzar con la resolución del problema, los datos se recogen de la muestra real que representa el problema y el análisis de los mismos se hace para contrastar lo que se esperaba con la hipótesis como resolución tentativa del problema y lo que se encuentra en la realidad con la muestra tomada como representativa de los hechos que se buscan solucionar. La consideración del problema a la luz de los datos anteriores permite derivar las conclusiones del proyecto de aula. La hipótesis se considera como una conjetura elaborada para resolver el problema objeto de investigación a partir de un doble referente, el marco teórico y la realidad concreta que se estudia.

Desde una concepción constructivista asumimos que los estudiantes, tienen sus respuestas, que se pueden considerar como suposiciones, pues no se han verificado; estas teorías o suposiciones son las hipótesis. Las hipótesis son posibles soluciones que se pueden verificar a través de un procedimiento que propone el que la sugiere, determinando el proceso

de investigación a seguir y cuyos resultados serán analizados a la luz de las hipótesis en comprobación, por estas razones la investigación que emprende el maestro y el estudiante dependen de las hipótesis formuladas. Los estudiantes deben plantear la hipótesis a partir de actividades para resolver el problema, y con ellos se debe llegar a acuerdos para descartar las que no son pertinentes y considerar la más factibles.

Conocer las hipótesis es importante por varias razones: permite al maestro identificar que piensan los estudiantes sobre el tema, que tan cerca o lejos se encuentran sus ideas de las explicaciones científicas, así como el cuerpo de conocimiento que maneja el estudiante, sus teorías, además facilitan al maestro elementos para iniciar su proceso de orientación en la investigación porque a través de ellas el estudiante plantea las posibles soluciones al problema a investigar.

Este proceso de orientación debe ayudar a profundizar las ideas que tienen los estudiantes a través de preguntas frecuentes y contrastes de tipo teórico y experimental para que ellos verifiquen sus hipótesis y apropien las soluciones a sus preguntas y en éste proceso construyan el conocimiento escolar. Algunos autores han realizado investigaciones relacionadas con estos planteamientos, tales como: García Eduardo (1993), García J. y Cañal (1997), Segura (1997) y otros.

En virtud de lo anterior se hace importante saber cómo se logra que los estudiantes expresen sus hipótesis, como tabularlas, y como clasificarlas buscando transformar las numerosas interpretaciones en casos más generales que expliquen y cubran todos los casos analizados.

No siempre es posible tener en cuenta todas las hipótesis individuales, se debe propiciar la interac-

ción entre las hipótesis planteadas individualmente y el trabajo en pequeños grupos, tendientes a concretar algunas que puedan servir de referencia para el proceso de investigación (García Eduardo, 1993). Es importante resaltar que en esta fase se analizan las concepciones de los estudiantes y se conocen las tendencias que se presentan en el grupo. En síntesis el propósito es conocer lo que piensa el colectivo a través de su individualidad.

En la **Tabla 6**, se muestran algunas hipótesis planteadas por niños de grado segundo¹⁰.

Tabla 6. Tabulación de hipótesis por frecuencia de estudiantes

Hipótesis planteadas por niños del Grado 2 - 03 Al problema ¿Por qué a nuestra escuela y a nuestra casa vienen los mosquitos? Santiago de Cali 2007	
HIPÓTESIS	Nº ESTUDIANTES
Porque no cortan el pasto de los patios	3
Porque les gusta el mal olor, las cosas podridas.	3
Porque vienen del caño que está cerca de la escuela	3
Por la comida limpia	2
Por la comida podrida	2
Por la cochinada	2
Cuando llueve mucho	2
Porque les gusta los mangos de la escuela	2
Porque dejan las comidas destapadas	2
Porque nacen de la basura	1
TOTAL	21

Después de identificar las hipótesis es necesario pasar a una fase donde se deben establecer actividades educativas para la comprobación de las hipótesis.

¹⁰ Tomado del proyecto de Aula PICA PICA, docente Adiabene Polanía Narváez, Institución educativa Siete de Agosto, Sede Ana María Vernaza, Santiago de Cali 2007.

FASE III

PLAN DE TRABAJO

El propósito de esta fase consiste en que los estudiantes con asesoría del maestro propongan diversas estrategias o actividades educativas para comprobar las hipótesis anteriormente explicitadas. Estas dependerán de las hipótesis planteadas y se organizarán en un plan de trabajo con su correspondiente cronograma. El plan de trabajo se compone de las actividades educativas propuestas, organizadas con sus respectivas explicaciones sobre cómo, cuándo y dónde se van a realizar.

Este tipo de planificación pone a prueba el cuerpo de conocimiento que posee el estudiante y como lo organiza para resolver el problema. Cada equipo de trabajo conformado al inicio, retoma la pregunta de investigación, las hipótesis formuladas, todas las posibles estrategias o actividades para comprobar la veracidad de sus hipótesis, las cuales deben ser planteadas por los estudiantes. Los instrumentos que se necesitan para conseguir la información requerida en la hipótesis, deben relacionarse con la pregunta de investigación, lo cual permite analizar y organizar la información recogida.

Es importante al inicio de la organización del plan de trabajo, realizar una revisión en diferentes fuentes de información relacionadas con el objeto de investigación planteado en el problema, para establecer una clara secuenciación de las actividades a realizar ya que la mayoría de problemas de investigación en el aula admiten diversas estrategias para su resolución (García Eduardo, 1993).

Una vez elaborado el plan de trabajo con sus propósitos, la actividad educativa específica, los responsables, fechas, entre otros, se pasa a la fase de ejecución del mismo.

Durante esta fase el maestro debe identificar el hacer, saber y saber hacer que va a desarrollar durante el proceso, porque en ocasiones se cae en el mero activismo, es decir solo se trabaja lo procedural o actitudinal dejando de lado lo conceptual.

Además es importante que el maestro tenga presente algunos aspectos en el diseño de actividades como son:

La relación entre la competencia a desarrollar y su pertinencia para contribuir a demostrar la hipótesis.

Un conocimiento acerca de la pertinencia del tipo de actividad educativa de acuerdo a la edad de los niños que participan en el proyecto, frente a esto, Piaget 1969 plantea: “tiene el niño la capacidad para una actividad que es característica de las más altas conductas del adulto, la investigación continuada, surgida de la necesidad espontánea”, en este sentido existen dificultades para la implementación de este modelo, porque requiere de una adaptación pertinente por parte del maestro a los intereses de los estudiantes, a su edad, a la complejidad del problema donde el maestro proporciona datos pero el niño debe organizarlos y descubrir cómo los usa.

FASE IV

EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES EDUCATIVAS, RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN, ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

El propósito de esta fase es ejecutar las actividades educativas científicas propuestas en el plan de trabajo, entre ellas recoger por escrito datos, informaciones, elaboración de tablas y graficas, entrevistas, encuestas y cuestionarios, que posteriormente serán analizados. Los resultados obtenidos serán comparados con las hipótesis formuladas, orientando para el diseño de actividades experimentales verbalizando al máximo, funda-

mentando lo que se hace a medida que se avanza, para evitar una actividad mecánica y sin sentido.

Las informaciones recogidas deben registrarse en un diario de campo: es decir, el cuaderno donde se anotan todas las observaciones, las preguntas que surgen, etc.

Este trabajo de comprobación de hipótesis, recolección de información, análisis y conclusiones se expondrá a toda la clase, se someterá a debate para hacer precisiones y elaborar nuevas conclusiones como resultado de discusión colectiva, además se recuerda que cada una de las actividades programadas se debe evaluar de forma continua y sistemática.

Es importante resaltar que antes de iniciar cada actividad el maestro debe identificar la acción de pensamiento que va a desarrollar. Un ejemplo de algunas actividades realizadas con su respectiva acción de pensamiento se encuentra en la **Tabla 7**.

Tabla 7. Relación entre las acciones de pensamiento y las actividades educativas

ACCIÓN DE PENSAMIENTO	ACTIVIDAD
Observo mi entorno	Recorrido y observación de jardines y patio de la sede.
Registro mis observaciones en forma organizada y rigurosa (sin alteraciones), utilizando dibujos, palabras o números. Describo características de seres vivos.	Describir y dibujar los insectos observados.
Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista	Exposición por grupos de los insectos observados.

EVALUACIÓN DEL PROYECTO PEDAGÓGICO DE AULA

Todo el proceso anteriormente planteado acerca del proyecto de aula requiere ser evaluado para verificar el cumplimiento de sus propósitos, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

El primero se refiere al proceso investigativo propiamente dicho que se ha llevado a cabo para verificar las hipótesis propuestas por los estudiantes.

El segundo hace mención al análisis de los resultados obtenidos al final del proceso investigativo realizado de tipo cognoscitivo y actitudinal como también el interés, la participación, el trabajo en equipo, la transferencia que puedan hacer los estudiantes de las teorías, conceptos científicos aprendidos en la interpretación de situaciones cotidianas que tengan relación con éstas.

Esta forma de evaluación está relacionada con la planteada en los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental “la evaluación del aprendizaje se refiere a un conjunto de procedimientos que se deben practicar en forma permanente, y que deben entenderse como inherentes al que-hacer educativo; en ellos participan tanto maestros como estudiantes con el fin de tomar conciencia sobre la forma como se elabora el proceso por medio del cual los estudiantes construyen sus conocimientos y sus sistemas de valores, incrementan su número de habilidades y perfeccionan cada una de ellas, y crecen dentro del contexto de una vida en sociedad”¹¹.

En síntesis el proyecto de aula recoge las fases previamente expuestas a través de las actividades

¹¹ Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental Ministerio de Educación Nacional. Bogotá 1998

educativas que se organizan en torno al problema planteado, la hipótesis requerida para solucionar el problema y la metodología concebida para comprobar dicha hipótesis. En este sentido la respuesta inicial de los estudiantes al problema planteado permite identificar sus conceptos previos y el conflicto conceptual entre dichos conceptos y los conceptos de las ciencias en la solución del problema y el conjunto de actividades educativas científicas elaboradas conjuntamente por el maestro, estudiantes y comunidad educativa para solucionar dicho problema.

BIBLIOGRAFÍA

CAÑAL P y otros (1998). *Un marco curricular en el modelo de investigación en la escuela*. En Investigar en la escuela por Serie fundamentos No 7. Colección Investigación y Enseñanza. Diada Editora.

CÁRDENAS-SALGADO, F. A., LADINO-OSPINA, Y. y ZAPATA-CASTAÑEDA, P. N. (2003). *Reflexiones acerca de la evaluación en Educación y formación del pensamiento científico*. Cátedra ICFES “Agustín Nieto Caballero”. Arfo Editores. Bogotá.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (1998). *Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Ministerio de Educación Nacional.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (2004). *Los estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales*.

CUBERO, R. (1993). *Cómo explorar las ideas de los estudiantes*. Editorial Diada. España.

CUELLAR, Zully (2006). *Conocimiento escolar construido a partir del interés del estudiante para comprender su*

mundo. Florida; Serie Educación en Ciencias Experimentales. Universidad del Valle.

DRIVER, R; GUESNE, E y TIBERGHIEN, A. (1999). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Madrid: editorial Ministerio Morata.

GARCÍA, E y GARCÍA, F. (1993). *Aprender Investigando*. Diáda Editores.

GARCÍA, J y CAÑAL, P. (1998). *Hacia una definición de las estrategias enseñanza por investigación*. Diáda Editores.

KERLINGER, F.N (1964). *Foundations of Behavioral research*, New York, Holt, Rinehart And Wisnton,Inc.

OSBORNE, R y FREYBERG, P. (1995). *La ciencia de los alumnos*. Madrid: Ediciones Narcea S.A.

PERALES, Javier (2000). *Resolución de problemas*. España: Síntesis.

SCHAWAB, Joseph (1969). *Un enfoque Practico para la planificación del Curriculo*, School Review 78: 1- 24

SEGURA, D.; MOLINA, A y PEDREROS, R. (1997). *Descripción de una actividad: ¿Cómo se forma una gota de agua?* Diáda Editores.

ZAMBRANO, A. C. (2000). *Relación entre el conocimiento del estudiante y el conocimiento del maestro en las ciencias experimentales*.

ZAMBRANO, A. C. (2001). *La investigación educativa en ciencias naturales*. Documento inédito. Universidad del Valle.

ZAMBRANO, A. C. (2004). *Tendencias del pensamiento educativo científico*.

ZULUAGA, O Lucía y otros (2000). *Proyecto: El Saber Pedagógico y las Ciencias de la Educación*.

PÁGINA EN BLANCO
EN LA EDICIÓN IMPRESA

CAPÍTULO

Proponemos en éste segundo momento del texto, siete (7) experiencias significativas vividas en proyectos de aula e implementadas en diferentes Instituciones Educativas de Santiago de Cali durante los años 2006-2007, donde podemos constatar las posibilidades y límites de la enseñanza de las Ciencias Naturales desde un proceso construido a partir de situaciones problema. En éstas, se establece un equilibrio entre las acciones de competencia y producción concreta propias de los estándares básicos de competencia de las Ciencias Naturales y el proceso de investigación educativa en el que participa la comunidad escolar en su totalidad. Se estimula finalmente la formación de una cultura científica en los estudiantes por desarrollo de competencias que les permite apropiarse y ser protagonistas de su propio aprendizaje.

El Marco de referencia conceptual y metodológico, utilizado para la elaboración de los proyectos de aula, es el planteado en el capítulo primero, sobre los proyectos de aula, que sugiere partir de los intereses científicos de los estudiantes, identificar y construir el problema de investigación en conjunto entre docentes y estudiantes, relacionándolo con los estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

A partir del problema de investigación identificado, los estudiantes deben plantear las hipótesis y elaborar un esquema de trabajo que incluya la ejecución de las actividades educativas, la recolección de información, el análisis de los datos y la evaluación.

En cada uno de los proyectos la evaluación se realizó de manera formativa durante todo su desarrollo. En su proceso, los estudiantes demostraron interés, realizaron tareas, consultas bibliográficas, asumieron responsabilidades y roles de liderazgo en sus grupos de trabajo, registraron datos cotejados apropiadamente con sus profesores para finalmente llegar a la interpretación de los resultados obtenidos. Por todo lo anterior el docente tuvo la oportunidad de evaluar las diferentes competencias de los estudiantes a nivel conceptual, procedimental y actitudinal y no en función de la simple verificación de contenidos.

Es importante resaltar que las experiencias significativas que se presentan a continuación, tienen relación con las alternativas o soluciones a los problemas ambientales que afectan a la ciudad, el país y por ende, al planeta tierra. Estas experiencias permiten establecer un equilibrio entre las acciones de competencia y producción concreta propias de los estándares básicos de competencia de las ciencias naturales y el proceso de docencia e investigación educativa en el que participa la comunidad educativa en su totalidad. Se estimula finalmente la formación de una cultura científica en los estudiantes por competencias que les permite apropiarse y ser protagonistas de su propio aprendizaje en los proyectos desarrollados, tales como: suelos y maíz, la lombriz en la tierra encantada, comamos como hormigas, Estrategias ambientales para implementar cambios en la cultura y en las actitudes en el aula de clase, Investigación del mundo lombriz: una experiencia de proyecto de aula, Aprendamos con los insectos, Discontinuidad de la materia: fumigaciones en la frontera colombo-ecuatoriana.

Tabla II-1. Experiencias significativas

No. DE EXPERIENCIA	EXPERIENCIAS SIGNIFICATIVAS	GRADOS DE APLICACIÓN	PÁGINA
1	Suelos y maíz	Preescolar 1º-2º-5º	51
2	La lombriz en la tierra encantada	Preescolar 1º-2º-5º	69
3	Comamos como hormigas	1º-2º-3º-9º	85
4	Estrategias ambientales para implementar cambios en la cultura y en las actitudes en el aula de clase	1º-6º-7º	95
5	Investigación del mundo lombriz: una experiencia de proyecto de aula	7º	111
6	Aprendamos con los insectos	8º	121
7	Discontinuidad de la materia: fumigaciones en la frontera colombo-ecuatoriana	11º	137

PÁGINA EN BLANCO
EN LA EDICIÓN IMPRESA

1

SUELOS Y MAÍZ

Alba Alicia Sánchez Peña¹

Alma Solarte Rodríguez²

Luz Amelia Viáfara³

Bertha Ligia García⁴

Olga Alicia Meneses Yanguatín⁵

Hada Rocío Peña Anturi⁶

Deysi Lorena segura⁷

Primitivo Rodríguez Quintero⁸



RESUMEN

Este proyecto de aula se ha desarrollado durante el curso “formación de docentes en apropiación y uso de estándares para el desarrollo de competencias básicas en el área de ciencias naturales e implementación de la investigación en el proyecto de aula”, en donde se describe la investigación en el aula a través de la experiencia “Conociendo el Maíz en los diferentes tipos de suelos”, implementado en cuatro instituciones educativas, correspondientes a siete sedes, dos de ellas rurales y las restantes ubicadas en el área urbana del municipio Santiago de Cali.

Para todas ellas se establece el uso de cuatro suelos: capote, limoso, arenoso y arcilloso, que constituyen la diferenciación en el proceso de crecimiento y desarrollo de las plantas de maíz, pero la experiencia se contrasta de acuerdo al entorno, las inquietudes de los y las estudiantes, el clima, los insectos, la sequedad o no del suelo, lo rural y lo urbano entre otros.

¹ Docente de la I.E Rafael Navia Varón, sede Panamericana, grado Tercero.

² Docente de la I.E Pedro Antonio Molina, sede Tres de Julio, grado Transición.

³ Docente de la I.E Pedro Antonio Molina, sede Vencedores grado Cuarto.

⁴ Docente de la I.E Vicente Borrero Costa, grado Primero.

⁵ Docente de la I.E La Paz, grado Transición

⁶ Docente de la I.E La Paz, grado Transición.

⁷ Docente de la I.E Vicente Borrero Costa. Grado Primero.

⁸ Especialista en enseñanza de las ciencias Naturales, Docente Universidad del Valle, Instituto de Educación y Pedagogía, área de educación en Ciencias y Tecnologías, Tutor del proyecto de aula.

Se recopiló lo vivido en las aulas, a través de un escrito que demarca un proceso pedagógico investigativo-participativo, a través de ayudas escritas y fotográficas, donde se evidencian observaciones, mediciones, ideas, inquietudes, aciertos y desaciertos que ocupan un lugar importante durante todo este proceso.

Se recoge igualmente en el contenido, las prácticas educativas del aula que permiten desarrollar el pensamiento científico, el espíritu creativo, el desarrollo de habilidades y competencias, tanto de los y las docentes como de las y los educandos, tendientes a mejorar los procesos pedagógicos.

ESTÁNDARES DE COMPETENCIA

Grados Transición a Tercero

- Me identifico como un ser vivo que comparte algunas características con otros seres vivos y que se relaciona con ellos en el mismo entorno en el que todos nos desarrollamos.

GRADOS CUARTOS A QUINTOS

- Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.

¿CÓMO SE GENERÓ LA EXPERIENCIA SIGNIFICATIVA?

A partir de la búsqueda de ideas de los y las niñas, hechas en las diferentes sedes, se socializan las inquietudes, partiendo de la similitud de las mismas, se definen los suelos como el eje central y se precisa de manera grupal que sea el maíz el exponente por las plantas, por ser éste un alimento básico en el menú.

Estando inmersas las diferentes sedes en un mismo proyecto, la especificidad del territorio y la población, hace que el proceso de investigación posibilite la creatividad en los manejos del suelo y las semillas. Este trabajo presenta las diferentes fases del desarrollo del proyecto de aula, los resultados de un pro-

ceso de investigación con los niños y las niñas de los distintos grados y las limitaciones encontradas para el desarrollo del mismo.

INTERESES CIENTÍFICOS DE LOS ESTUDIANTES

Para detectar los intereses científicos de los estudiantes se realiza una lluvia de ideas, sobre lo que los niños y niñas quieren saber; se hace a través de dinámicas y cuentos (**Fotografía 1**), dependiendo del grado escolar, para constituirse esta en el puente entre lo lúdico y los intereses investigativos, hasta llegar a la pregunta ¿Que les gustaría saber o conocer de ciencias? (Ver **Tabla 1**).



Fotografía 1

Exploración de intereses científicos a través de un cuento

Tabla 1. Intereses científicos de los estudiantes de preescolar a cuarto grado de educación básica primaria

GRADO	INTERESES CIENTÍFICOS DE LOS ESTUDIANTES
Preescolar	<p>¿Por qué la tierra es blanda, otra dura y otra como piedra?</p> <p>¿Por qué la tierra tiene diferente color?</p> <p>¿Por qué en todas las tierras no crecen las plantas?</p> <p>¿Se puede sembrar en la arena que jugamos?</p> <p>¿Todas las plantas necesitan agua?</p> <p>¿Porqué hay plantas qué no necesitan sol?</p>
Primero y segundo	<p>¿Cómo se mueve la Luna?</p> <p>¿Cómo nacen y crecen las plantas?</p> <p>¿Cómo podemos viajar?</p> <p>¿Cómo se forman los niños?</p> <p>¿Por qué nos morimos?</p> <p>¿Por qué hay diferentes formas de tierra?</p> <p>¿Todas las plantas crecen en el suelo?</p> <p>¿De dónde viene el sol?</p> <p>¿Cómo ir a la Luna?</p> <p>De dónde vienen los alimentos?</p>

Tabla 1 continúa

Viene Tabla 1

Tercero y Cuarto	<p>¿En todo tipo de terreno se da el maíz?</p> <p>¿Cómo se cultiva el maíz?</p> <p>¿Cómo se formaron los seres vivos?</p> <p>¿Qué es la naturaleza?</p> <p>¿Cómo se formó el sistema solar?</p> <p>¿Cómo se formaron las estrellas, galaxias y los planetas?</p> <p>¿Cómo aparecieron los animales en la vida?</p> <p>¿Cuál fue la primera planta en aparecer?</p> <p>¿Cómo desapareció Plutón?</p>
------------------	---

IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Una vez revisadas las preguntas de los niños y las niñas se hace necesaria la utilización de varias estrategias que consigan la motivación en escolares que oscilan entre los cinco y los diez años de edad, para que logren resolver todas las inquietudes y cuestionamientos que a esta temprana edad se generan. La búsqueda de sus respuestas se convierte en una forma no solo de aprender sino también de desarrollar tareas para enfrentar colectiva y organizadamente un problema.

Se toma como eje de investigación conjunta la búsqueda de respuestas al interrogante ¿Por qué el Maíz nace en los diferentes tipos de suelos? La estrategia pedagógica involucra la participación de los niños y las niñas, orientados por diferentes actividades planeadas por los y las docentes de los diferentes grados. Las actividades se desenvuelven de una manera amena y significativa donde cabe resaltar la capacidad de asombro en nuestros estudiantes al darle respuesta a sus cuestionamientos, y la búsqueda de respuestas que a su vez genera nuevas preguntas.

PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS

Para dar respuesta a la pregunta ¿En todos los suelos nace el maíz? docentes plantean como hipótesis: “Debido a la forma de la raíz que es fibrosa y al tamaño de sus hojas el maíz se da en los suelos: arenosos, arcillosos, limosos y capote.”

Durante el proceso del proyecto los estudiantes de cada nivel plantean diferentes hipótesis de acuerdo a los nuevos interrogantes que surgían. En la **Tabla 2** se pueden leer algunas de las hipótesis dadas por los estudiantes.

Tabla 2. Hipótesis planteadas por niños, relacionadas con la temática de la plantas específicamente del maíz

GRADO	PROBLEMA	HIPÓTESIS
Preescolar	De dónde salen las plantas?	Las plantas salen de las semillas, de la tierra o del campo. El maíz sale de una cosa que casi no conozco (los choclos)
Primero	¿El Maíz nace en todo tipo de suelo?	El maíz nace en las tierras que tienen abono
Tercero y Cuarto	¿El Maíz nace en todo tipo de suelo?	El maíz nace en los suelos más blandos

PLAN DE ACCIÓN Y ACTIVIDADES EDUCATIVAS

Partiendo de la hipótesis se plantean diferentes actividades educativas científicas, con diversos propósitos, debido a que los estudiantes que participan en el proyecto son de diferentes grados, los propósitos aparecen en la **Tabla 3**:

Tabla 3. Propósitos de enseñanza por grado

GRADOS	PROPÓSITO
Preescolar	Conocer el proceso de germinación de la semilla y el desarrollo de la planta de maíz. Inculcar el amor por las plantas.
1°	Reconocer las diferentes clases de suelos de la localidad (arenosos, limosos, arcillosos y capote) con sus seres bióticos y abióticos.
3°	Identificar las cadenas alimenticias de los suelos y los seres bióticos que las constituyen.
4°	Elaborar productos alimenticios derivados del maíz.

Con el proyecto de aula: Suelos y Maíz, se aprecia el trabajo cooperativo conformado por las maestras participantes de las diferentes instituciones, los y las estudiantes y sus acudientes. Trabajo que se inicia desde la consecución de la materia prima, la siembra y el regadío de las plantas de maíz; como orientadoras vemos la interacción de unos con otros, que se da a través de la participación en las actividades planeadas y las asociaciones realizadas entre el manejo del proyecto y la vida misma.

Los propósitos se alcanzan de diferentes formas según la escolaridad de los y las estudiantes, pero en términos generales, se comienza a organizar información y construir conocimientos a través de actividades como la observación de horizontes de la corteza terrestre desde la parte más superficial denominada suelo, cuyos principales componentes son la materia inorgánica, orgánica, el aire y el agua hasta las rocas sin alterar.

En la actividad de la recolección, consecución, preparación de suelos para la siembra del maíz, los niños y niñas tienen la oportunidad de vivenciar e identificar la existencia de seres vivos dentro de los diferentes tipos de suelos: lombrices, escarabajos, gusanos, hormigas, entre otros. Esto les genera otro tipo de preguntas como: ¿Por qué hay animalitos en la planta? ¿Estos la ayudan o la perjudican? ¿Debemos eliminarlos? a medida que se van resolviendo estos interrogantes, construimos nuevos conocimientos y ampliamos la comprensión de nuestro entorno.

Las actividades previas a la siembra del maíz se aprovechan para conceptualizar sobre las partes de la semilla, el origen, utilidad y ciclo de vida.

Acciones de pensamiento y producción concreta

Observo el mundo en que vivo.

Registro mis observaciones utilizando dibujos, tablas, números, palabras.

Propongo explicaciones provisionales para responder mis preguntas.

Para poder vivenciar el ciclo de vida se toma la decisión de emplear, para nuestra experiencia una semilla mejorada ICA B - 305⁹ cuya producción se da en tres meses, tiempo calculado para verificar la hipótesis.

Cuando las plantas de maíz germinan los y las estudiantes se percatan que al brotar las hojas ellas se exponen a hacer parte de la cadena alimenticia, en este caso particular los gusanos comienzan a comer sus hojas (**Fotografía 2**), ante esta nueva problemática surge la necesidad de hacer un control biológico.

Acciones de pensamiento y producción concreta

Clasifico seres vivos en diversos grupos taxonómico (plantas, animales, microorganismos)

Cumplo con mi función y respeto la de las otras personas en el trabajo en grupo.

Acciones de pensamiento y producción concreta

Explico la dinámica de un ecosistema teniendo en cuenta las necesidades de energía y de nutrientes de los seres vivos (cadenas alimenticias)

Propongo alternativas para cuidar mi entorno y evitar los peligros que lo amenazan.

Investigando sobre los biopreparados¹⁰ y su aplicación, igualmente como proteger la planta de otros animales, como las gallinas, para que puedan llegar al final de su ciclo de vida normal: la producción de sus frutos.

El seguimiento a este ciclo permite articular las diferentes áreas del conocimiento, teniendo en cuenta el nivel de cada curso participante. En el grado preescolar el proyecto permitió desarrollar e integrar las diferentes dimensiones del escolar, entre ellas: en lo socio afectivo, el sentirse útil e importante por su aporte al proyecto, afianzando su personalidad, autoimagen, autoconcepto y autonomía; desde lo corporal es la expresividad de cómo el niño y la niña actúan y se manifiestan ante

⁹ Por ICA B - 305, es una semilla enana, que en promedio da fruto en tres meses. Se puede comprar en almacenes agrícolas.

¹⁰ Biopreparados es una receta preparada, con extractos naturales de plantas, minerales, estiércol, jabón etc.

el mundo con su cuerpo; en lo comunicativo expresa conocimientos e ideas sobre las cosas, llevarlos y llevarlas a la producción y comprensión de textos; en lo estético hay expresión, placer y creatividad (**Fotografía 3**); en lo espiritual desarrolla un conjunto de valores, intereses y aptitudes; en lo ético es la forma como se relaciona con su entorno y con sus semejantes, distinguiendo lo correcto de lo incorrecto; en lo cognitivo clases de suelos, tamaños, colores, olores, texturas entre otros, ver el crecimiento y desarrollo de las plantas, tiempo, mediciones, calculo aproximado, margen de error, en fin, es su capacidad para actuar y transformar la realidad e inclusive el manejo del tiempo y del espacio. En los otros grados permitió la integración del proyecto en el desarrollo en las diferentes áreas como español, artística, matemáticas.



Fotografía 2
Mazorca Consumida por gusanos cogollero
Institución Educativa la Paz

Las actividades educativas científicas de siembra urbana y rural en los distintos tipos de suelos, se muestran en la **Tabla 4**, allí podemos evidenciar diferencias y semejanzas.



Fotografía 3
Niños decorando los cuñetes
Sede Tres de Julio

Tabla 4. Actividades realizadas en la zona rural y Urbana del proyecto Suelos y Maíz

ACTIVIDADES URBANAS	ACTIVIDADES RURALES
Consecución de suelos: Arena, limos, arcilla y capote.	Consecución de sustratos: arena, arcilla, capote y elección de terreno para la siembra.
Elección de recipientes para siembra (cuñetes plásticos de 50 cm de alto).	Construcción de un cajón en madera de 1×1 metro para el suelo arenoso, elaboración de eras en el terreno, jardinera para la arcilla y capote, de 80×60 cm.
Llenado de tarros con grava, en la base para la filtración.	Llenado de espacios con sustratos o suelos: arcilla y capote.
Sobre la grava cada uno de los suelos o sustratos.	
Siembra de 3 semillas de maíz por cada recipiente (semilla ICA B - 305).	Siembra de 3 semillas por sitio en cada uno de los suelos.
Germinación.	Germinación.
Cuidado y riego de la planta.	Seguimiento crecimiento y desarrollo de la planta.
Observación y seguimiento escrito del desarrollo y crecimiento de la planta.	Observación de germinación, conteo de hojas con palos, cuerdas, reglas, metro, comparación con la estatura de los niños y las niñas.
Reconocimiento de procesos naturales involucrados en el desarrollo óptimo de la planta (fotosíntesis, lluvia, viento, relación organismos suelos, cadena alimenticia).	Cuidado de la planta: riego, control de malezas, control biológico de plagas y enfermedades, con biopreparados. (Recetas elaboradas con base en extractos naturales de plantas, minerales, estiércol, jabón sin detergente, y manualmente por parte de los niños y niñas quienes retiran los gusanos de las plantas).
Conocimiento cultural e histórico del maíz (origen, importancia en la alimentación, industria, semillas, comercialización)	Reconocimiento de las partes de la planta.
	Reconocimiento de procesos naturales, involucrando en el desarrollo óptimo de las plantas(fotosíntesis, lluvia, viento, relación organismos suelo, cadena alimenticia.

Tabla 1 continúa

Viene Tabla 1

ACTIVIDADES URBANAS	ACTIVIDADES RURALES
	Reconocimiento cultural e histórico del maíz, origen, importancia en la alimentación, en la industria, comercialización.
	Cosecha: cada niño o niña se lleva 2 mazorcas, con el resto en grupos se preparan envueltos de choclos; selección de mazorcas para la obtención de semillas. Colgado de mazorca para procurar un buen secado de las semillas.

Sobre las observaciones y resultados de la experiencia de la siembra del maíz en los diferentes tipos de suelo se registran en las **Tablas 5 y 6**.

Tabla 5. Comparación de resultados en los diferentes tipos de suelo en la zona rural

RESULTADOS DE LA SIEMBRA EN ZONA RURAL EN CUANTO A LA GERMINACIÓN Y DESARROLLO DE LAS PLANTAS DE MAÍZ			
Suelo normal	Suelo Arenoso	Suelo Capote	Suelo arcilloso
Huerta escolar			
Germina.	Germina.	Germina.	No germina la semilla por endurecimiento de la arcilla por sequía, la semilla no logra romper la resistencia de la arcilla, fracasando en su germinación.
Desarrollo de la planta 1.70 cm.	Desarrollo de la planta 90 cm.	Desarrollo de la planta 1.65 cm.	
Formación de tallo, hojas, espigas, flor masculina.	Formación de tallo, hojas de color verde amarilloso, porque la arena no retiene el agua ni los componentes orgánicos, haciendo que los elementos esenciales del suelo sean deficientes y no se logre la formación de un buen fruto y que la planta no alcance mayor altura. (Hubo necesidad de regarla constantemente).	Formación de tallo y hojas fuertes de coloración muy verde, y mayor cantidad de hojas que en la arena.	

Tabla 1 continúa

Viene Tabla 1

Formación de 2 Dos mazorcas de tamano mediano y una pequeña por cada planta.	Formación de espiga.	Formación de espiga,	
Cosecha: 2 mazorcas son de buena calidad: son grandes, otra con pocos granos salteados.	Una mazorca pequeña.	Tres mazorcas de mediano tamaño, con granos de buena calidad y gruesos	

Tabla 6. Comparación de resultados en los diferentes tipos de suelo en la zona urbana

RESULTADOS DE LA SIEMBRA EN ZONA URBANA EN CUANTO A LA GERMINACIÓN Y DESARROLLO DE LAS PLANTAS DE MAÍZ			
Suelo limoso	Suelo Arenoso	Suelo Capote	Suelo arcilloso
Siembra de 3 semillas ICA B - 305 mejorada.	Siembra de 3 semillas ICA B - 305 mejorada.	Siembra de 3 semillas ICA B - 305 mejorada.	Siembra de 3 semillas ICA B - 305 mejorada.
Germina.	Germina.	Germina.	Germina.
Desarrollo de la planta: Se forma la raíz, tallo, hojas Tamaño 78 cm., espiga	Desarrollo de la planta: crecimiento rápido, hojas de 64 cm a 84 cm.	Desarrollo de la planta: se tarda un poco más en su crecimiento, pero es la que se ha mantenido más fuerte, observándose en el grueso de su tallo y la cantidad de hojas. Tamaño 37 cm.	Desarrollo de la planta: su raíz se puede ir observando por el tipo de suelo, es verde, gruesa. Hojas más largas de 84 cm.
No se ve la cosecha.	No hay cosecha.	No hay cosecha	No hay cosecha
Riego diario	Riego constante por el tipo de suelo.	Riego diario	Durante época de lluvia la planta se mantuvo fuerte y de color verde. En época seca, aunque se regaba dos veces al día, se empieza a endurecer y resquebrajar la arcilla.

La hipótesis en la zona urbana no se comprueba, porque en las Instituciones educativas se cuenta con espacios abiertos reducidos o se carece de los mismos, razón por la cual se siembra en cuñetes¹¹

¹¹ Cuñetes: son tarros que se utilizan para la pintura. Se reciclan para la construcción de materas para la siembra.

(Fotografía 4). Pero se pudo concluir con los estudiantes que los elementos esenciales del suelo son deficientes y esto impide que la planta de maíz complete su ciclo de vida.

Fotografía 4
Plantas de Maíz Sembradas en cuñetes Zona Urbana



En la zona rural los estudiantes comprobaron sus hipótesis, porque la planta germina en todos los suelos.

Debido a la composición de los elementos esenciales el desarrollo de la planta se detiene o reduce notoriamente, cambia el color y número de hojas, e igualmente sucede con el tamaño de sus frutos.

Como se expresa en la **Tabla 4**, los resultados en suelo arenoso no son óptimos para el maíz ya que la arena no retiene el agua ni los componentes orgánicos.

En el suelo capote por la descomposición de hojas secas, microorganismos y la acción de las bacterias nitrificantes que están en sus raíces, fijan el nitrógeno a la tierra; favorece la aireación y drenaje, incrementa la capacidad de retención de agua, protege la erosión y aumenta la capacidad de absorción de ácidos orgánicos que disuelven minerales. Todas estas condiciones hacen que las plantas sembradas en este terreno sean más verdes, sanas, de tallo fuerte y su raíz mayormente adherida al suelo.

Los suelos arcillosos son de color grisáceo o rojizo por la presencia de partículas muy unidas y compactas (por el escaso diámetro de sus poros), estos suelos retienen las sustancias nutritivas y no requieren de mayor cantidad de abono, además absorben agua y retienen la humedad, lo que hace un suelo fértil.

El suelo limoso se caracteriza por tener una excelente penetración de agua y sobre todo retenerla, así proporciona gran cantidad de nutrientes a los vegetales; contiene 85% de limo, 10% de arcilla y 5% de arena.

La fertilidad de este suelo es alta, es la más fértil del planeta, propio para los grandes y extensos cultivos. La textura del suelo limoso es tan suave que asemeja a la harina.



Fotografía 5

Plantas producidas Institución Educativa La Paz Zona Rural.

Los niños y las niñas comprueban las características de cada uno de los suelos cuando hacen los análisis comparativos y descriptivos de ellos.

Los resultados **obtenidos en la zona urbana** no son los mejores, pero los educativos si, considerando las dificultades del contexto escolar, razón por la cual a continuación expresamos algunas conclusiones.

CONCLUSIONES

La metodología por proyectos de aula es una tarea necesaria e imprescindible para ampliar el proceso educativo con los niños y las niñas. Está orientada a desarrollar un espíritu científico en los y las estudiantes a través de un proceso pedagógico, que integra la construcción del conocimiento a partir de sus inquietudes y el desarrollo práctico de un problema. Permite desentrañar habilidades comunicativas y lingüísticas tales como una escucha activa cuando aportan ideas, preguntas, inquietudes y socializan sus escritos. Por otro lado aprenden a observar con un sentido descriptivo y analítico.

Un aspecto de significativa importancia es la búsqueda de verdaderos cuestionamientos entre los y

las niñas y la forma de dar respuesta a éstos, de tal manera que cada estudiante sea responsable de su propio aprendizaje al investigar.

Es así como las maestras participan activamente como orientadoras y guías del aprendizaje de los niños y niñas, preparándolos para alcanzar los más altos estándares de competencia frente a sus desempeños en contextos diversos en beneficio de una educación de calidad para todos y todas, para una sociedad competitiva en el siglo XXI.

Por último es importante poder transmitir desde nuestro interior, lo que esta experiencia aporta a la labor como maestras y compartirla con ustedes, porque realmente, en la práctica se observa, que cuando a los niños y niñas se les permite ser parte activa de los procesos, teniendo en cuenta sus propuestas, ellos y ellas se apasionan por el conocimiento y por querer saber e investigar mas.

Para las docentes la apropiación de conocimientos conceptuales y pedagógicos; el contar con nuevas herramientas, hacen significativo el paso de los niños y niñas por la escuela, el goce que se manifiesta en todas las actividades que se desarrollan hace de esta experiencia algo que difícilmente ellos, ellas y nosotras las maestras vamos a olvidar.

Creemos que propuestas como estas apuntan a que las competencias puedan ser desarrolladas de una forma integral en un proyecto transversal, para que se cumpla con un cambio real en la educación, lo que permite hacer un alto en las metodologías implementadas y en la postura misma del docente acerca del conocimiento. Además por que la participación de los padres y madres de familia se puede palpar en actividades como la recopilación oral de sus ancestros, el ser soportes investigativos en la consecución de artículos, libros y revistas que faciliten el aprendizaje

de sus hijos e hijas, y de materiales necesarios para el desarrollo de la investigación.

Los y las invito a modificar las prácticas pedagógicas, a dejarse seducir por el conocimiento y la investigación, lo que permite acercarnos más a los niños y niñas, a saber que no somos poseedores de el conocimiento, y que conjuntamente con nuestros y nuestras estudiantes estamos aprendiendo. Atrevámonos a cambiar, sabemos que no es fácil, pero debemos comenzar, por que existen nuevos retos y debemos prepararnos para ellos.

Nuestro proyecto de vida debe incluir el ser mejores cada día: para ser mejores profesionales, mejores maestros y maestras, mejores ciudadanos, aportando en el día a día a construir un país, en donde los niños y niñas con menos recursos económicos vivan la escuela como un espacio agradable, en donde el aprender se hace fácil, si se está motivado y que al ser tenidos y tenidas en cuenta fortalece su autoestima y mejora su salud mental.

BIENVENIDOS Y BIENVENIDAS AL RETO...

BIBLIOGRAFÍA

CUBERO, R. (1993). *Cómo explorar las ideas de los estudiantes*. Diáda Editores. Sevilla. España.

DE FRANCISCO, Carla (2002). *Aplicación de las competencias básicas en el pre-escolar*. Guía práctica D.H.G. Impresos Bogota.

Ministerio De Educación Nacional (2004). *Los estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales*. Santafé de Bogotá.

Ministerio De Educación Nacional (1996). *Escuela Nueva. Ciencias Naturales y medio Ambiente. 4 grado.* Santafé de Bogotá.

Ministerio De Educación Nacional (1997). *Serie Publicación para Maestros. Habilidades en ciencias y matemáticas: una alternativa para desarrollar la creatividad.* Santafé de Bogotá.

Ministerio De Educación Nacional (2004). Los estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Santafé de Bogotá.

Ministerio De Educación Nacional (1998). Lineamientos curriculares. Ciencias Naturales y educación Ambiental. Santafé de Bogotá.

ZAMBRANO, Alfonso Claret Y OTROS (2007). *Módulos sobre proyectos de aula,* Universidad del Valle.

BORJA AGUIRRE, D. (2000). *El maíz.* México. <http://www.monografias.com/trabajos/elmaiz/elmaiz.shtml?monosearch>

2

LA LOMBRIZ EN LA TIERRA ENCANTADA

Javier Pérez Ortega¹

Claudia Maritza Acero Vera²

Ana Isabel Bergamín Garcés³

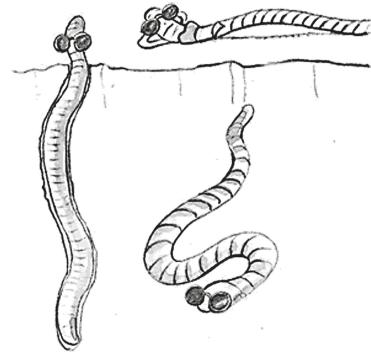
Beatriz Alicia Flórez Cuellar⁴

María Nancy Fory Figueroa⁵

Gloria Eugenia Mondragón⁶

Clara Inés Vargas⁷

Primitivo Rodríguez Quintero⁸



RESUMEN

El proyecto de aula “La lombriz en la Tierra encantada” fue implementado en los grados Transición, primero, segundo y quinto de Educación Básica Primaria en cinco Instituciones educativas de la ciudad de Cali.

Se utiliza la lombriz roja californiana “EISENIA FOÉTIDA” para metabolizar las basuras orgánicas procedentes del restaurante escolar y obtener humus de lombriz para abonar la planta de frijol.

¿CÓMO SE GENERÓ LA EXPERIENCIA SIGNIFICATIVA?

La experiencia significativa se origina como una necesidad de implementar actividades que ayuden a preservar nuestro ambiente natural y social y en este caso especial, por el interés de docentes y estudiantes para conocer el sustrato orgánico más adecuado que debe consumir la Eisenia Foética para produ-

¹ Docente de la I.E. Ciudad Modelo. Sede La Primavera, Grado quinto

² Docente de la I.E. Ciudad Modelo. Sede La Primavera, Grado Transición

³ Docente de la I.E. José Holguín Garcés. Sede Maricé simisterra. Grado Transición

⁴ Docente de la I.E. Pedro Antonio Molina. Sede Grado Primero

⁵ Docente de la I.E. Pedro Antonio Molina. Grado segundo

⁶ Docente de la I.E. Gabriela Mistral. Grado segundo

⁷ Docente de la I.E. Santa Cecilia. Sede República del Brasil. Grado primero

⁸ Esp. en enseñanza de las ciencias Naturales, Docente Universidad del Valle, Instituto de Educación y Pedagogía, Área de educación en Ciencias y Tecnologías, tutor del proyecto de aula la lombriz en la tierra encantada.

cir un mejor abono para la planta de frijol; el deseo de fomentar una actitud científica en los estudiantes mediante la investigación generó la propuesta ecológica de la lombricultura, que permite minimizar el impacto ambiental causado por la contaminación y proliferación de plagas y enfermedades que resultan de la descomposición de miles de toneladas de material orgánico que el ser humano y otros animales eliminan diariamente

De esta manera, consideramos que desde las instituciones educativas se deben gestar propuestas ambientales que minimicen el impacto ambiental causado por la contaminación de residuos sólidos

Los estándares seleccionados son:

GRADOS TRANSICIÓN, PRIMERO Y SEGUNDO

Me identifico como un ser vivo que comparte algunas características con otros seres vivos y que se relacionan con ellos en un entorno en el que todos nos desarrollamos.

GRADO QUINTO

Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.

Identifico transformaciones en mi entorno a partir de la aplicación de algunos principios físicos, químicos y biológicos que permiten el desarrollo de tecnologías.

INTERESES CIENTÍFICOS DE LOS ESTUDIANTES

Es preciso señalar que los estudiantes de transición, primero y segundo, tienen poco conocimiento en relación a la lombriz de tierra, ya que algunos la consideran un animal repulsivo y perjudicial.

Para abordar los estudios de la biología, ecología y biotecnología de la lombriz roja californiana se pidió a los estudiantes que formularán sus inquietudes al respecto, y de manera especial a los estudiantes de los grados transición, primero y segundo, se les orientó hacia la lombriz de tierra común (Lombriz terrestris) ya que es la que más conocen; de ese ejercicio se generaron gran variedad de preguntas, entre ellas:

¿La lombriz es familia del gusano y la culebra?
De acuerdo a la basura orgánica que comen en el

Acciones de pensamiento y producción concreta

Formulo preguntas sobre objetos, organismos y fenómenos de mi entorno.

Observo el mundo en que vivo.

Respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno.

Propongo explicaciones provisionales para responder mis preguntas.

¿Cómo se reproduce? ¿y por qué es roja? ¿Cómo funciona el abono en las plantas? ¿Cuánto tiempo viven? ¿Por donde nacen las lombrices? ¿Cuánto miden? ¿Cómo detectan el medio? ¿Por qué no resisten el sol? ¿Cuántas clases de lombrices hay? ¿Cuánto miden? ¿Tienen uñas o huesitos como los pollos? ¿Caminan con los pies? ¿Son calientes? ¿Cómo producen el abono líquido? ¿Por qué son importantes para el medio ambiente? ¿Por qué se arrastran? ¿Todas las lombrices producen el mismo abono? ¿Todas las lombrices comen lo mismo? ¿Cómo ayuda el abono de lombriz a crecer mejor la planta de frijol? ¿Cómo funciona el lombricultivo?

De 26 estudiantes del grado quinto (Institución Educativa Ciudad Modelo, sede La Primavera), que durante los grados tercero y cuarto ya habían elaborado lombricultivos, manifestaban intereses más específicos. En la **Tabla 1** se pueden evidenciar los intereses de los estudiantes en forma porcentual.

Tabla 1. Intereses científicos de los estudiantes de grado 5°
Institución Educativa Ciudad Modelo “sede La Primavera”

INTERESES CIENTÍFICOS SOBRE LA LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA	Nº DE ESTU- DIANTES GRADO 5°	%
Biología de la lombriz (respiración, digestión, morfología, clasificación taxonómica).	15	58
Ecología y Biotecnología: hábitat, nivel de organización, lombricultura, residuos orgánicos, mejoramiento de especies vegetales.	7	28
Biología y economía.	2	7

En los grados de preescolar y primero al empezar el proceso del proyecto los estudiantes no tienen claro el conocimiento de los seres vivos y no vivos, se encontraban con una gran confusión, como por ejemplo confundir el equipo de sonido como un ser vivo porque según ellos “habla”, y las plantas como un ser muerto porque “no se mueven”.

Acciones de pensamiento y producción concreta

Formulo preguntas específicas sobre una observación, sobre una experiencia, o sobre explicaciones de teorías específicas

IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Con base en lo anterior se construye la pregunta de investigación:

¿Qué basuras orgánicas debe consumir la lombriz roja californiana en el lombricultivo, para producir un mejor abono utilizado en el crecimiento de la planta de frijol?

PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS

En los grados **transición, primero y segundo** se proponen las siguientes hipótesis:

- Las lombrices viven en huecos arrastrándose, dentro de las frutas, en el suelo, en las materas, en el barro.
- La planta de frijol crecerá más rápido cuando se le aplica abono de lombriz.

GRADO QUINTO

Para resolver la pregunta de investigación se solicita a los estudiantes de grado quinto que formulen sus propios modelos explicativos tomando como referencia tres (3) lombricultivos⁹, cada uno con una dieta específica para la lombriz roja californiana: cáscara de fruta, residuos vegetales variados y estiércol de bovino.

Los estudiantes formulan modelos explicativos, que se pueden evidenciar en la **Tabla 2:**

Tabla 2. Modelos explicativos

ALIMENTO PARA LA LOMBRIZ EN EL LOMBRICULTOR	HIPÓTESIS GRADO QUINTO	Nº DE ESTU- DIANTES	%
Cáscara de fruta	<ul style="list-style-type: none"> - Porque le da salud a la lombriz - Porque es saludable - Tiene vitaminas y minerales 	6	23
Residuos Vegetales	<ul style="list-style-type: none"> - Las lombrices crecen mejor - El humus de la lombriz mejora la fotosíntesis - Está balanceada 	15	58
Estiércol de Bovino	- No explica	5	19

El 58% de estudiantes se inclina por elegir una dieta balanceada consistente en cáscaras y residuos vegetales variados, ya que se estará alimentando a la lombriz con todos los nutrientes necesarios para que se desarrollen más rápido y produzca un humus que contiene todos los nutrientes para que la planta de frijol crezca en mejores condiciones.

⁹ Lombricultivo: recipiente donde se cultivan las lombrices.

Dado lo anterior se construye en consenso la **hipótesis**: Si en el lombricultivo la lombriz roja californiana, se alimenta con residuos vegetales variados, producirá un mejor abono para el crecimiento de la planta de frijol.

Acciones de pensamiento y producción concreta

*Formulo preguntas sobre objetos, organismos y fenómenos de mi entorno.
Propongo explicaciones provisionales para responder mis preguntas.*

PROPOSITOS

Para validar, refutar o reconstruir la hipótesis se planifican e implementan actividades educativas en ciencias de acuerdo a los propósitos planteados en la

Tabla 3:

Tabla 3. Propósitos por grado

GRADO	PROPOSITOS
Transición 1º y 2º	Diferenciar seres vivos de seres no vivos. Conocer los componentes bióticos y abióticos de los suelos, especialmente del humus. Observar como germina la semilla de frijol y como se desarrolla la planta.
5º	Identificar la biología y ecología de la lombriz roja californiana. Fomentar una actitud científica, mediante la investigación. Reconocer el proyecto lombricultura como una alternativa biotecnológica y ambiental para el tratamiento de residuos orgánicos obteniéndose abono natural que mejora la bioestabilidad de los suelos y el crecimiento de las plantas. Determinar que tipo de basura orgánica debe consumir la lombriz roja californiana en el lombricultivo para producir un mejor abono utilizado en el crecimiento de la planta de frijol.

PLAN DE ACCIÓN Y EJECUCIÓN

DE ACTIVIDADES EDUCATIVAS

Para lograr los propósitos anteriores los estudiantes construyen modelos explicativos, partiendo de sus concepciones previas para luego validarlos o refutarlos mediante las observaciones y experiencias que a la

luz de la ciencia permiten construir significativamente el conocimiento en una dinámica, hermenéutica y dialéctica. El papel del docente es el de un jaloneador de procesos que propicia ambientes favorables para la metacognición y aprendizaje cooperativo, para provocar en sus estudiantes una actitud reflexiva, para cuestionar el mundo natural, para reelaborarlo, transformarlo y mejorarlo en lugar de repetirlo.

Acciones de pensamiento y producción concreta

Observo mi entorno.

Describo características de seres vivos y establezco semejanzas y diferencias entre ellos y los clasifico.

Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas.

Identifico condiciones que influyen en los resultados de una experiencia.

En todos los grados las actividades contemplan los contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) de acuerdo a los referentes temáticos en los que se evidencian dificultades de apropiación conceptual; las actividades en general son muy parecidas, pero corresponden a diferentes propósitos según la escolaridad de los niños.

Las actividades específicas que se detallaran, grado por grado, son:

EN TRANSICIÓN

Lo que respecta a la interdisciplinariedad en matemáticas, lenguaje y artística y el desarrollo de las diferentes dimensiones del escolar.

EN PRIMERO

El proceso de la germinación y desarrollo del frijol y la diferenciación entre seres vivos y no vivos.

EN SEGUNDO

Las características del suelo.

EN QUINTO

El énfasis se hace en el estudio de la lombriz roja californiana, pero las actividades se interrelacionan con los niños de los grados inferiores y entre

los docentes de las diferentes instituciones que trabajan en este proyecto de aula.

Las actividades generales son:

- Recorrido por sedes observando la naturaleza.
- Observar y describir diferencias entre una lombriz y una culebra.
- Observar y determinar las características morfológicas de la lombriz en vivo. (Utilización de videos y diapositivas de la lombriz).
- Visita al restaurante escolar para determinar y clasificar las basuras que se producen.
- Construir el lombircultivo.
- Alimentar las lombrices con diferentes sustratos orgánicos.
- Determinar seres vivos e inertes de los suelos y el humus.
- Abonar las plantas de frijol utilizando diversos humus de lombriz.
- Realizar un álbum como evidencia de las experiencias, por ejemplo dibujos de los niños de transición,

Fotografía 1.

Fotografía 1
Registro de los niños de Transición
Sede La Primavera



Por las características propias de cada grado a continuación se narran algunas de las acciones desarrolladas en cada uno de ellos:

TRANSICIÓN

Para la comprobación de las hipótesis iniciales planteadas por los niños, el proyecto se dividió dos fases: a) Biología de la lombriz y b) Hábitat de la lombriz; durante el proceso del proyecto se generaron

nuevas hipótesis y acciones, las cuales se muestran en las **Tablas 4 y 5** respectivamente.

Tabla 4. Respuestas niños de transición Institución Educativa Ciudad Modelo “sede La Primavera”

FASES	¿QUÉ QUIEREN SABER? Con respecto al cuerpo de la lombriz, ellos preguntaron:	HIPÓTESIS
<p>Fase I Estudio de la biología de la lombriz de tierra y la Roja californiana</p>	¿Tienen uñas o huesitos como los pollos?	Sí, son pequeñitos. No tan largos. No, pero son de palitos.
	¿Tienen dientes?	Sí, para morder la comida, las matas.
	¿Tienen boca?	Sí, sin lengua. No tienen lengua porque no hablan. Tienen boca pequeña.
	¿Caminan con los pies?	Con las patas pequeñitas, hacia delante.
	¿Son calientes?	Son calientes. Son frías porque están enterradas en la tierra y la tierra en el fondo es fría. Ellas son rasposas como la lija por eso están secas, son pegajosas. Están mojadas, porque les gusta meterse mucho en la arena.
<p>Fase II Hábitat. Diseño y acondicionamiento de la lombriz roja californiana en el lombricultivo.</p>	<p>Preguntas clasificadas</p> <p>¿La lombriz vive en una casita de arena, en los tarros de la basura, en la tierra?</p>	Sí, viven en la arena. No, la lombriz vive en los tarros de la basura para alimentarse de la basura. No, yo las vi en el patio de mi casa, en la tierra.
	¿Las podemos echar en la mata, en un frasco?	Sí, con tierrita. No, se mueren porque no pueden salir a comer y a tomar agua.
	Docente: 3. ¿Creen ustedes que la lombriz roja californiana puede vivir en tarros grandes, con alimentos y agua?	Sí, pero debes echarle mucha tierra y aire para que no se ahoguen.

Tabla 5. Respuestas niños de transición Institución Educativa Ciudad Modelo “sede La Primavera”

FASES	ACCIONES SUGERIDAS POR LOS NIÑOS PARA CONOCER SOBRE EL TEMA
Fase I Estudio de la biología de la lombriz de tierra y la Roja californiana	Las podemos mirar y tocar en el patio de mi casa o de aquí.
	Tener como mascotas en frascos para verlas mejor.
	Mirar si se parece a mi pollito...a mi gato...a mi perro.
	Las podemos ver en las láminas.
	Nos pueden leer de ellas en los libros, revistas, internet.
	Las podemos ver en una película.
	Le podemos preguntar a los vecinos, al papá, a la mamá.
	Las podemos dibujar y hacer en plastilina. ...entre otros.
	Fase II Hábitat. Diseño y acondicionamiento de la lombriz roja californiana en el lombricultivo.
	Las podemos mirar en la tierra, en el agua, en la materia.
	Podemos construir su casita y echarlas allí.
	Le podemos preguntar al profesor Javier.
	Podemos investigar en una biblioteca.

Las acciones propuestas por los niños fueron realizadas con la orientación y asesoría de los docentes; para la fase I, los niños consiguieron lombrices de tierra de los jardines y patios de sus casa y de la Institución educativa; la lombriz Roja Californiana se compró en un criadero de lombrices¹⁰, la observaron a simple vista y con la lupa, la dibujaron, construyeron los lombricultivos, las alimentaban con residuos vegetales obtenidos del restaurante escolar y de sus casas.

Acciones de pensamiento y producción concreta

Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas. Valoro y utilizo el conocimiento de diversas personas de mi entorno.

¹⁰ Para iniciar los diferentes lombricultivos en las diferentes Instituciones participantes en el proyecto, se compró una libra de lombriz Roja Californiana en el corregimiento de Dapa, Municipio de Yumbo Valle.

Con la ayuda de los niños de grado quinto los niños de todos los grados observaron como se mide y registra la temperatura y el pH del humus del lombricultivo, y para aclarar las dudas de los niños, construir el lombricultivo y controlar el desarrollo de la lombriz roja californiana se contó con la ayuda de un experto en lombriz roja californiana, el profesor Javier Pérez, quien pasaba por todos los grados.

Fotografía 2.

Fotografía 2
*Niños de transición
 Preguntando al profesor Javier Pérez sobre la lombriz Roja Californiana*



RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Durante el proceso de investigación, el aprendizaje de los niños respecto a las lombrices (roja y terrestres) se manifiesta por medio de las siguientes expresiones:

FASE I	FASE II
<p>La lombriz no tiene ojos, no tiene oídos.</p> <p>-Tiene una boca para chupar y escoger el alimento.</p> <p>-No tiene nariz para respirar pero a través de su piel puede respirar y sentir.</p> <p>-No tiene brazos, ni pies pero su cuerpo tiene anillos y músculos que le permiten mover su cuerpo.</p> <p>-Su cuerpo tiene anillos por eso se llama anélido.</p> <p>-Tienen un órgano llamado ano por medio del cual eliminan el popó al que llamamos humus, el cual se utiliza para abonar las plantas, por ejemplo el frijol.</p>	<p>Ella vive en la tierra, no muy en el fondo y en la tierra húmeda.</p> <p>-También pueden vivir encerradas en los tarros. La lombriz de tierra no le gusta, pero la lombriz californiana no le incomoda vivir allí, sí se amaña.</p> <p>-Podemos construir un lombricultor para la producción de lombrices californianas y abono para las plantas, con:</p> <p>Canecas plásticas, basuras de alimentos que salen de la cocina y del restaurante escolar, agua todos los días(no mucha), aire, poca tierrita, no permitir la contaminación de moscas y fumigaciones, se necesita lombrices californianas para que nazcan otras y boten más abono para las plantas.</p>

PRIMERO

En los grados primeros el proceso de la germinación y desarrollo del fríjol lo vivencia cada niño en recipientes con algodón húmedo y otros con los diversos humus obtenidos durante el lombricultivo, complementando con talleres (de cuestionarios, de coloreado, con plastilina, aserrín etc.) de los procesos con las actividades propias de su grado de escolaridad. Ejemplo: El estudio de los números utilizando el pegado de papel numerando los anillos de la lombriz.

En lenguaje y artística se utilizan simultáneamente poemas, canciones, cuentos de diferentes autores o creados por las docentes y los niños, de las cuales presentamos un ejemplo y mencionamos otros:

La Canción: (Henry Pardo)
Cuento: El Gato Y la Lombriz
(Ana Isabel Bergamín)
Las Lombrices: Pensemos Verde
(Claudia Andrade)
El Ciempiés y la Lombriz Andrés
Las Lombricitas (Aquiles Nazoa)

CANCIÓN

*Una lombricita
larga y bonita
anda por la tierra
escondidita.*

*Come muchas frutas
y verduritas y nos da abono
para las maticas.*

*La lombriz larga y bonita,
quiere que cuidemos todas
las maticas.*

Producción Henry Pardo

SEGUNDO

En los grados segundos las características del suelo se representan según los horizontes del suelo, que para ellos son “la tierra, la piedra, la arena y la arcilla”, los cuales los pegan en octavos de cartulina y en los alrededores de la institución en un sector de suelo determinan los seres vivos (arañas, lombrices, caracoles, escarabajos, ciempiés y hormigas) y como no vivos o abióticos distinguen el agua, las rocas y la arcilla.

Acciones de pensamiento y producción concreta

Registro mis observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa en forma escrita gráficos y tablas.

Clasifico y comparo objetos según sus usos.

Propongo y verifico necesidades de los seres vivos.

Realizo mediciones con instrumentos convencionales y no convencionales.

con lupas y microscopio se describen las características morfológicas de las dos especies (**Fotografía 3**), los videos y diapositivas facilitan el conocimiento de la anatomía interna. Luego se realiza el diseño y construcción de tres lombricultivos para cultivar la lombriz roja californiana alimentándola con tres tipos de dietas: cáscaras de frutas, residuos vegetales variados y estiércol de bovino; los sustratos orgánicos se clasifican y se tratan mediante una fermentación previa para evitar incrementos de temperatura que podrían matar las lombrices en el lombricultivo.

**Fotografía 3**

Observación de la lombriz
Estudiantes de grado Quinto

El control de la temperatura, humedad y pH se hace diariamente para el óptimo funcionamiento del lombricultivo. La cosecha del humus de lombriz se realiza a los 45, 60 y 90 días.

Una vez obtenidos los tres tipos de abono de lombriz se utilizan como medio para colocar las semillas de frijol y monitorear su germinación y crecimiento. Al cabo de tres meses se cosecharon los tres tipos de humus (ver **Tabla 3**):

Tabla 3. Características del proceso de producción de abono

ALIMENTO PARA LA LOMBRIZ EN EL LOMBRICULTIVO	CARACTERÍSTICAS DE LAS LOMBRICES	CARACTERÍSTICAS DEL HUMUS
Cáscara de fruta.	*Buen nivel de reproducción.	*Humus cosechado en 60 días. *Germinación completa de la semilla en 15 días.
Residuos Vegetales Variados.	*Excelente nivel de reproducción. *Más largas y gordas.	*Humus cosechado en 45 días. *Germinación completa de la semilla en 10 días.
Estiércol de Bovino.	*Bajo nivel de reproducción. *Muy delgadas.	*Humus cosechado en 90 días. *Germinación completa de la semilla en 20 días.

CONCLUSIONES

La formulación de conclusiones se construye con base en los resultados para resolver la pregunta de investigación, las competencias científicas adquiridas por los estudiantes y la apropiación conceptual de la biología, ecología y biotecnología de la lombriz roja californiana y generalidades de la lombriz de tierra:

1. Los estudiantes reconocieron e identificaron la clasificación, anatomía, fisiología e importancia ecológica de la lombriz roja californiana
2. Se reconoció y adoptó el proyecto lombricultura como una propuesta para producir abono natural de alta calidad.
3. Las actividades en ciencias favorecieron el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes, para comprender que la ciencia es una actividad humana que permite identificar y resolver problemas contextuales mediante la investigación.
4. Se determinó que las basuras orgánicas que debe consumir la lombriz roja californiana en el lombricultivo para producir un mejor abono, consiste en una dieta balanceada de todo residuo vegetal, ya que el humus producido tiene una composición rica en todo tipo de nutrientes.
5. Con la germinación del frijol y el desarrollo de las lombrices se apropiaron del concepto de ser vivo.
6. Se especificó la composición de los suelos, diferenciando seres bióticos y abióticos.
7. Con la investigación aprendieron a consultar en la biblioteca, en internet y a otros profesores.

BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía de apoyo para el proyecto de aula la obtuvieron los estudiantes y docentes a través de las consultas hechas en internet, lecturas, videos, revistas, folletos (busco información en diferentes fuentes y doy el crédito correspondiente)

CUEVAS DE DOLMETCH, Ángela. Et al. (2001). *Guía práctica de talleres; Lombricultura*. Cali. Pág 26-34

Ministerio De Educación Nacional (2004). Los estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Santafé de Bogotá.

Ministerio De Educación Nacional (2004). Los estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Santafé de Bogotá.

Ministerio De Educación Nacional (1998). Lineamientos curriculares. Ciencias Naturales y educación Ambiental. Santafé de Bogotá.

3

COMAMOS COMO HORMIGAS

Elicenia Parra Toro¹

Laura López Agudelo²

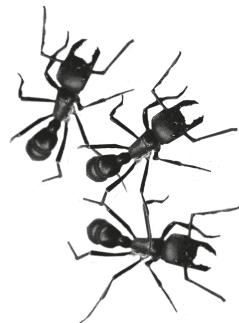
Leyda María Madrid³

Luis Eduardo Córdoba⁴

Segundo Edgar Galíndez⁵

Yadira López Cobo⁶

comamoscomohormigas@yahoo.com



RESUMEN

Este trabajo es el resultado de la unión de cuatro Instituciones Educativas ubicadas en La Leonera, Los Chorros, Pance y Terrón Colorado alrededor de una propuesta de proyectos de aula que recogió los intereses, inquietudes y motivación de estudiantes, docentes y comunidad educativa en general por conocer más acerca de las especies de hormigas que habitan en cada institución y los alimentos que consumen.

ESTÁNDAR DE COMPETENCIA

GRADO SEGUNDO

Me identifico como un ser vivo que comparte algunas características con otros seres vivos y que se relaciona con ellos en un entorno en el que todos nos desarrollamos.

GRADO NOVENO

Explico la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencias de estrategias de reproducción, cambios genéticos y selección natural.

¹ Docente I.E. Juan Pablo II - Sede Portete de Tarqui, grado segundo.

² Docente I.E. José Holguín Garcés - Sede Maricé Simisterra, grado segundo.

³ Docente I.E. Pance - Sede Laureano Gómez, grado segundo.

⁴ Docente I.E. La Leonera - Sede I.T.A. Farallones, grado noveno.

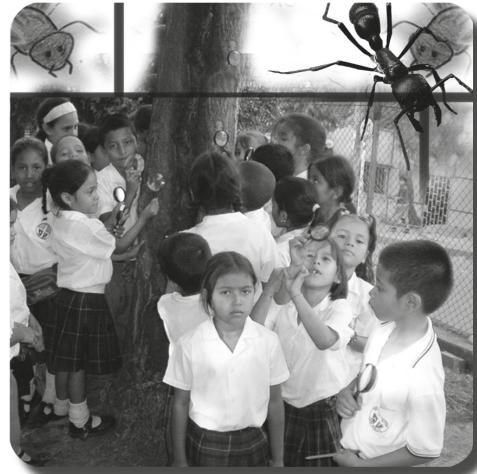
⁵ Coordinador I.E. Pance.

⁶ Magister en Educación con Énfasis en la Enseñanza de las Ciencias Naturales, tutora.

¿CÓMO SE GENERÓ LA EXPERIENCIA SIGNIFICATIVA?

Después de un proceso donde los estudiantes de las diferentes instituciones participantes expresan sus intereses científicos y mencionan problemáticas institucionales, los docentes involucrados socializan dichos intereses, encuentran en común que los estudiantes presentaron un marcado interés por conocer acerca de las hormigas, porque en sus instituciones y en sus hogares abundan estos seres.

Fotografía 1
Observación del entorno
Sede Portete de Tarqui



INTERESES CIENTÍFICOS DE LOS ESTUDIANTES

Para conocer los intereses científicos de los estudiantes, los docentes aplicaron en cada una de las sedes participantes una guía que incide en la exploración espontánea del entorno, la trabajaron en grupos, y los propósitos fueron que ellos identificaran por un lado diferentes formas de vida que habitan a nivel institucional (**Fotografía 1**), y por otro lado, que identificaran una problemática en la institución para ser estudiada posteriormente.

Con lo observado por los estudiantes, se realizó una lluvia de ideas para tabular sus inquietudes y se detectó que los temas por los que presentaron mayor interés fueron: las aves, los peces, las plantas, las carnes rojas, las mariquitas y las hormigas. Una vez hecha la

Acciones de pensamiento y producción concreta

*Formulo preguntas sobre objetos, organismos y fenómenos de mi entorno.
Registro mis observaciones en forma organizada y rigurosa utilizando dibujos, palabras y números.*

tabulación, se llevó a cabo una reunión con los docentes encargados del proyecto de aula para socializar estos resultados; se concluyó que el ítem por el que los estudiantes sintieron mayor interés, en las cuatro instituciones participantes fue el de las hormigas y más concretamente sobre sus hábitos alimenticios.

Acciones de pensamiento y producción concreta

Busco información en diversas fuentes (libros, internet, experiencias propias y de otros) y doy el crédito correspondiente.

Selecciono la información apropiada para dar respuesta a mis preguntas.

Valoró y utilizo el conocimiento de diversas personas de mi entorno.

IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Teniendo en cuenta los resultados de la tabulación y de común acuerdo con los estudiantes y docentes, se identificó el siguiente problema: ¿De qué manera podemos conocer por qué las hormigas que habitan nuestras instituciones (Pance, La Leonera, Terrón Colorado y Los Chorros) consumen cierto tipo de alimentos?

PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS

Los estudiantes propusieron como solución al problema planteado seguir el sendero de las hormigas para conocer qué alimentos prefieren y así mismo poder contarlas.

PLAN DE ACCIÓN Y EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES EDUCATIVAS

Para comprobar la hipótesis planteada, los docentes diseñaron varias actividades que posteriormente fueron desarrolladas por los estudiantes, entre ellas están la búsqueda de información de diferentes fuentes, la construcción de un hormiguero artificial, el estudio del comportamiento de las hormigas, la elaboración de portacebos⁷, la elaboración y visita a los transectos⁸, la clasificación de las hormigas y la visi-

⁷ Portacebos: Es el artefacto donde se coloca el alimento para atraer a las hormigas.

⁸ Transecto: Espacio demarcado para el estudio de alguna especie, en este caso corresponde a 1 m² de tierra para estudiar las hormigas.

ta al Museo de Ciencias Naturales de la Universidad del Valle; pero la más relevante fue la elaboración y visita a los transectos.

A continuación se narra la experiencia vivida con los estudiantes de segundo grado⁹. El grupo se dividió en 5 subgrupos de aproximadamente 8 estudiantes, cada uno con un coordinador quien tenía la función de estar pendiente de cada detalle de la actividad.

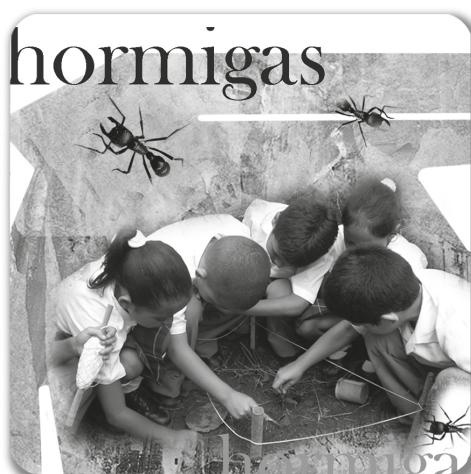
Inicialmente seleccionaron, un sitio donde hay árboles frutales como naranjas, limones, ciruelas, chirimoyas, luego los niños separaron un área de 1 metro cuadrado y lo demarcaron (**Fotografía 2**), para lo cual llevaron metro, piola y palitos para delimitar el área en un lugar al que sólo ellos tienen acceso, elaborando así el transecto que es un espacio marcado en la tierra para estudiar las hormigas. Realizado esto, colocaron cebos, es decir, comida diferente en cada uno de los transectos enumerados del 1 al 5, con el nombre de los integrantes y del cebo utilizado como panela, huesos de pollo, pan, frutas (manzana, banano y uvas) e insectos muertos (lombrices, cucarachas, ciempiés y gusanos).

Fotografía 2
Estudiantes de 2º
construyendo los transectos

Acciones de pensamiento y producción concreta

Realizo mediciones con instrumentos no convencionales.

Analizo la información con la orientación del docente.
Escucho activamente a mis compañeros y compañeras y reconozco puntos de vista diferentes.



⁹ Por las características propias de las Instituciones Educativas y los grupos de niños participantes, solo se narra la experiencia de los estudiantes de 2º grado, aclarando que en todas las sedes se realizó el mismo plan de acción.

Al día siguiente de elaborados los transectos, los estudiantes fueron al lugar para hacer observaciones con ayuda de una lupa y les llamó la atención que los huesos de pollo habían desaparecido y la panela no estaba, pensaron que esto se debió a que un gato se comió los huesos de pollo y la panela se derritió porque en la noche llovió. Para subsanar la pérdida de estos cebos, los colocaron de nuevo y tuvieron la precaución de colocarles encima algo para taparlos y así evitar que pudieran ser robados por los gatos o dañados por la lluvia. A partir de este momento, los estudiantes hicieron observaciones diarias con ayuda de una lupa en cada uno de los transectos por un período de 7 días; analizando el tipo de hormiga que está presente en ellos, comparando entre si las hormigas presentes en los cinco transectos, mirando si llevaban la comida a su hormiguero o la dejaban allí; todas estas observaciones las anotan en su diario de campo que fue elaborado por ellos y decorado con diferentes materiales como papel fomi, papel silueta, escarcha.

Una vez realizado el recorrido apuntan sus observaciones en el diario de campo, luego en el aula de clase se socializan las ideas, los niños atienden y respetan lo que sus compañeros dicen, defienden y argumentan sus planteamientos, confrontan, aceptan y amplían la opinión de sus pares, al tiempo que van tomando apuntes de lo dicho.

Acciones de pensamiento y producción concreta

Describo características de seres vivos y objetos inertes, establezco semejanzas y diferencias entre ellos y los clasifico.

Propongo y verifico necesidades de los seres vivos.

Con la realización de esta actividad y de las otras se desarrollaron temas como: la anatomía de las hormigas, su alimentación, su reproducción, criterios de clasificación y se hizo un paralelo de estos aspectos con otros seres vivos, incluido el hombre.

Durante el tiempo que se empleó en trabajar este proyecto de aula, se habló de las hormigas y en torno a éstas se desarrollaron también temáticas de otras

asignaturas, por ejemplo, en Matemáticas: se estudiaron mediciones, nociones de conjunto, posición, cantidad; en Español: afianzamiento de la lectoescritura, las combinaciones pre, tra, flo, cru, gro, pri; en Sociales: organización, localización y altura; en Ética y Valores: el respeto por los seres vivos y la responsabilidad; en Religión: la admiración por la creación; en Artística: elaboración de plegado y cuadros en esparcido de plastilina y modelado con material de desecho (**Gráfico 1**) ; y en Ambiental: reciclaje de materiales para ser utilizados en Artística.

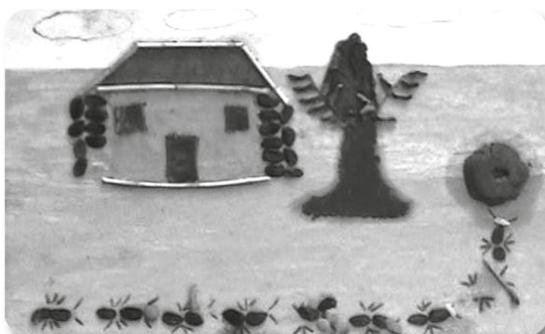


Gráfico 1

Cuadro elaborado por un estudiante de 2º Sede Laureano Gómez

CONCLUSIONES

Con la realización de este proyecto de aula, los estudiantes de las diferentes instituciones participantes lograron no solo iniciarse en un proceso de sensibilización hacia el respeto por la naturaleza, sino que pusieron en práctica las competencias ciudadanas al interior del aula de clase como la convivencia, el trabajo en equipo, el respeto por la diferencia, la concertación y la negociación; también se multiplicó el conocimiento a través de los agentes participantes –docentes y estudiantes– quienes socializaron el proyecto a la comunidad educativa generando variadas inquietudes entre ellas el posible impacto que causan las hormigas a la estructura de las instituciones (en ciertas partes de algunos edificios existen unos huecos que están dejando al descubierto los cimientos), fomentando así la conformación de los semilleros de investigación; igualmente, a los estudiantes de básica primaria les permitió integrar otras áreas del conocimiento a través de un núcleo común –las hormigas–, encontrándole entonces sentido a lo

aprendido en la escuela mediante la conexión del conocimiento escolar desde sus diversas áreas con el conocimiento cotidiano.

Respecto al conocimiento concreto de las Ciencias Naturales, se puede decir que los estudiantes se iniciaron en los procesos de investigación a través de la relación directa con el entorno inmediato desarrollando sencillas pero significativas experiencias aprovechando sus intereses y los recursos que brindó el medio circundante. En el grado segundo, con las diferentes actividades desarrolladas se buscó explicar el comportamiento de las hormigas con relación a la alimentación, los niños evidenciaron con la elaboración de un hormiguero artificial que las hormigas marcan el camino hacia el alimento y comunican (feromonas) a las otras la ruta a seguir para que nos e desvíen del camino.

Los estudiantes de grado noveno a través de la elaboración y observación de los transectos en los que colocaron cebos, pudieron hacer el conteo y clasificación de las hormigas con la asesoría de una entomóloga de la Universidad del Valle quien analizó las muestras suministradas y determinó que las especies que habitan las instituciones son: *Atta* (arriera), *Tetramorium* (hormiga del pavimento), *Paratrechina* (hormiga loca), *Camponotus* (hormiga carpintera), *Solonopsis* (hormiga de fuego). Se encontró que dichas especies presentan más población en la I.E. José Holguín Garcés, sede Maricé Sinisterra, ubicada en un sitio de mayor vegetación y altura sobre el nivel del mar, en comparación con las otras instituciones; como dato curioso, vale la pena mencionar que en la I.E. La Leonera, sede ITA Farallones no se detectó la presencia de la hormiga arriera.

En cuanto al por qué del consumo de cierto tipo de alimentos por las hormigas, los estudiantes descubrieron que la arriera lleva al hormiguero las hojas

que corta para alimentar a un hongo que a su vez sirve de comida a la hormiga reina; por su parte la hormiga reina mielífera se alimenta de un fluido excretado por los pulgones (insecto parásito que habita en los jardines causando graves daños a las plantas). Aunque los estudiantes no pudieron encontrar respuesta al por qué del consumo de otros alimentos que ingieren las hormigas que habitan en sus instituciones, si se apropiaron de los estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales al seguir un proceso de investigación que les permitió desarrollar ciertas habilidades científicas y actitudes para resolver problemas partiendo de sus propios intereses, al tiempo que relacionaron el conocimiento aprendido con otras áreas.

BIBLIOGRAFÍA

CÁRDENAS, LADINO, Y ZAPATA (2003). *Reflexiones acerca de la evaluación en Educación y formación del pensamiento científico*. En: Cátedra ICFES “Agustín Nieto Caballero”. Santafé de Bogotá: Arfo Editores.

CUBERO, R. (1993). *Cómo explorar las ideas de los estudiantes*. Díada Editores.

DRIVER, R. GUESNE, E. Y TIBERGHEIN, A. (1999). *Ideas científicas en la infancia y en la adolescencia*. Madrid: Editorial Ministerio Morata.

GARCÍA, E. (1993). *Por qué investigar en el aula*. Díada editores.

GARCÍA, E. (1993). *Cómo investigar en el aula*. Díada editores.

GARCÍA, J. Y CAÑAL, P. (1997). *Hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación*. Díada editores.

Ministerio De Educación Nacional (2004). Los estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Santafé de Bogotá.

OSBORNE, R. Y FREYBERG, P. (1995). *La ciencia de los alumnos*. Madrid: Ediciones Narcea S.A.

SEGURA, D., MOLINA, A., Y PEDREROS, R. (1997). *Descripción de una actividad: ¿Cómo se forma una gota de agua?* Díada editores.

ZAMBRANO, A. (2001). *La investigación educativa en ciencias naturales*. Documento inédito. Santiago de Cali: Universidad del Valle.

PÁGINA EN BLANCO
EN LA EDICIÓN IMPRESA

4

ESTRATEGIAS AMBIENTALES PARA IMPLEMENTAR CAMBIOS EN LA CULTURA Y EN LAS ACTITUDES DE LOS ESTUDIANTES EN EL AULA DE CLASE

Alejandra Pineda¹

Adriana Valencia²

Amilbia Giraldo³

Oscar Millán⁴

Luis M. Nieto⁵

Zully Cuellar⁶

E-mail: Apineda64@hotmail.com



RESUMEN

El proyecto de aula de los grados 1º, 6º y 7º busca a través de estrategias ambientales como lombricompost, clasificación de residuos sólidos, experimentos, limpiezas en el aula en interdisciplinariedad con la lectoescritura y matemáticas contribuir a resolver el problema de ausencia de valores éticos culturales para concebir un ambiente sano y una relación armónica con la naturaleza.

ESTÁNDARES DE COMPETENCIA

EN CIENCIAS NATURALES

El proyecto obedece a la necesidad de mejorar el entorno más próximo, tanto físico como culturalmente, mediante el desarrollo de los estándares de competencia:

GRADO 1º

“Reconozco que somos agentes de cambio en el entorno y en la sociedad”

¹ Docente I.E. El Diamante. Sede Juan Pablo II grado primero

² Docente I.E. El Diamante. Sede Central, grado sexto

³ Docente I.E. Siete de Agosto. Sede Central, grado sexto

⁴ Docente I.E. La Merced. Sede Central, grado sexto

⁵ Docente I.E. Manuel María Mallarino. Sede Central, grado séptimo

⁶ Magíster en Educación: Énfasis enseñanza de las Ciencias Naturales. Docente Universidad del Valle, Sede Pacífico.

GRADOS 6° Y 7°

“Evalúo el potencial de los recursos naturales, la forma como se han utilizado en desarrollos tecnológicos y las consecuencias del ser humano sobre ellos”, que lleve al estudiante a la reflexión de como el hombre siempre ha explotado los recursos naturales, originando consecuencias benéficas y otras poco benéficas que han afectado negativamente el planeta, que obliga a replantear la forma como los utiliza, para minimizar el impacto de los residuos y contaminantes sobre la tierra.

¿CÓMO SE GENERÓ LA EXPERIENCIA SIGNIFICATIVA?

Esta experiencia educativa nace del interés de los estudiantes y docentes por hacer una reflexión sobre una problemática ambiental de su entorno que busca una posible solución, a través del manejo adecuado de los residuos sólidos generados en el salón de clase; además la experiencia permitió despertar en los estudiantes el espíritu investigativo, aplicando la investigación científica a la solución de problemáticas de su entorno. Se generaron cambios de actitud que redundaron en una relación más armónica con el entorno. De la misma manera se puso en práctica varios de los aprendizajes adquiridos por los estudiantes en las diversas áreas del conocimiento como la lengua castellana, artes, sistemas, en un proceso de transversalidad e interdisciplinariedad.

INTERESES CIENTÍFICOS DE LOS ESTUDIANTES

Para llegar a ésta reflexión, se partió de la situación de abandono, suciedad, falta de cultura ambiental, latente en las cinco instituciones que participaron en el proyecto. Se realizó un recorrido por el colegio, después de la hora del descanso, para observar las condiciones en que quedaban las instalaciones de la institución, la siguiente actividad consistía en describir en dibujos lo observado, teniendo en cuenta que los niños de 1° de primaria aun no sabían escribir ni leer y finalmente se realizó un conversatorio entre compa-

ñeros y maestro sobre los dibujos. Este proceso llevo al colectivo a las preguntas que generaron la investigación: para los grados 6º y 7º ¿Cómo generar cambios de comportamiento en los estudiantes, para crear una cultura de manejo adecuado de los residuos sólidos? Y para el grado 1º ¿Cómo mantener el salón limpio?

PROPOSITOS

Para la realización del proyecto de aula los estudiantes y docentes se plantearon los siguientes propósitos:

DE LOS ESTUDIANTES: Realizar una investigación que nos lleve a reflexionar sobre las actitudes y comportamientos hacia el manejo de los residuos sólidos.

DE LOS DOCENTES: Desarrollar un plan de actividades ambientales que evidencien estrategias de participación de los estudiantes de nuestras instituciones para generar cambios de actitud y comportamiento con respecto al entorno del salón de clase.

PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS

Las hipótesis planteadas por los estudiantes en los diferentes grados se muestran en la **Tabla 1:**

Tabla 1. Hipótesis planteadas

GRADOS	HIPÓTESIS
1º	Recogiendo papeles Limpiando paredes Utilizando el tarro de basura
6º	Aprovechamiento adecuado de residuos sólidos. Reflexiones de valores que sirvieran para cambiar de actitud. Reconocimiento de las formas como contaminan los residuos sólidos. Separar los residuos sólidos. Identificar el tipo de sólido en orgánico e inorgánico.
7º	Fomentar la cultura ciudadana del respeto por el derecho de los demás de vivir en un ambiente sano, libre de basuras y contaminantes. Disponer en el salón de clases de dos recipientes para los desechos sólidos: en uno arrojar los desechos sólidos orgánicos y en el otro los desechos sólidos inorgánicos. Capacitar a los estudiantes en técnicas de reutilización de residuos sólidos.

PLAN DE ACCIÓN Y EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES EDUCATIVAS

Por las características propias de cada grado, a continuación se narran las acciones desarrolladas en cada uno de ellos:

GRADO PRIMERO: “TODO LO ESCRIBO, YO SE LEER Y ESCRIBIR CON MI PROYECTO ¿CÓMO MANTENER LIMPIO EL SALÓN?”

La pregunta de investigación, el plan de acción y las actividades educativas surgen durante el inicio del año escolar en el 2006.

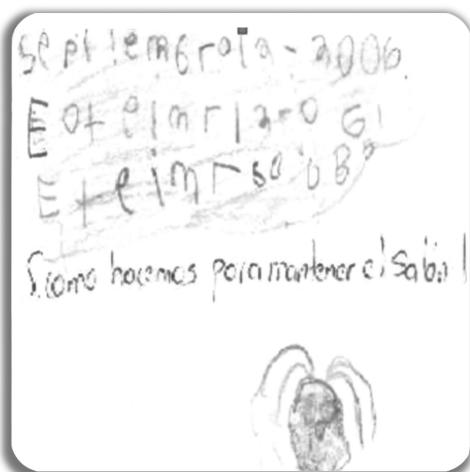
Los niños y niñas del grado primero al iniciar el año escolar venían con conocimientos adquiridos del grado de transición, pero la expectativa más grande era: ¿cómo íbamos a empezar a leer y escribir? Iniciamos nuestra tarea a través del proyecto de ciencias naturales, **¿cómo mantener limpio el salón?** Nombre que ellos colocaron a su proyecto, dijimos que debíamos escribirlo, pero ellos dijeron que no sabían escribir, insistimos en que sí sabíamos, que todos sabíamos leer y escribir, les explique nuevamente que íbamos a empezar a escribir todo lo que hiciéramos en el proyecto con la ESCRITURA ESPONTÁNEA.

Que son las letras de mentiras pero no por que no digan nada, si no por que están desorganizadas. Que todo lo que ellos hicieran tenía un significado y lo importante era lo que estaba en la mente, o sea su comprensión.

Los niños iniciaron su trabajo escribiendo garabateo (**Figura 1**).

Algunos preguntaban mucho que: “si así profesora...”.

Así esta bien. ¿Qué dice allí?: “como mantener limpio el salón”.



Bueno, te faltan más letras por que el titulo es mas largo.

Después escribíamos debajo las letras de verdad.

Figura 1
Garabateo, inicio de la escritura, grado 1° I.E.
El Diamante Sede Juan Pablo II

Así iniciamos la escritura y la lectura, solo con el título de nuestro proyecto, en un cuaderno asignado para éste, cuando terminamos ese día al iniciar el otro día la profesora colocó el título en el tablero “¿Cómo mantener limpio el salón?” y analizamos ¿cómo era una pregunta problema? ¿qué significaba? y la contestamos, a esto le llamaríamos hipótesis. Observamos el título en el tablero y preguntamos qué letras reconocíamos, las primeras que surgieron fueron las vocales, ¡que bien! –dijimos– como ya todos las conocemos las subrayamos en el título del tablero y uno de los niños notó que faltaba la vocal “U”.

Continuamos escuchando las respuestas a nuestra pregunta problema y los niños plantearon las hipótesis (ver **Tabla 1**), las cuales fueron analizadas para encontrar y proponer las actividades de ¿cómo se iban a comprobar?

Este análisis sirvió para tomar, cada una de las hipótesis, las leemos una a una, las escribimos en el tablero y luego las trabajamos en nuestro cuaderno de mi proyecto con el dibujo correspondiente y de esta manera fuimos abordando poco a poco la lecto-escritura e íbamos organizando el plan de acción del proyecto de aula.

¿QUÉ ACTIVIDADES VAMOS A REALIZAR PARA COMPROBAR NUESTRAS HIPÓTESIS?

Hoy empezaremos a trabajar “recoger los papeles del salón”. Los niños pedían que no las borraran del tablero que le dejáramos la escritura, insistíamos que ellos si podían, que si sabíamos escribir; al inicio tenían el temor de que quedaran mal escritas las palabras, sin embargo siempre insistíamos que no importaba, que les corregíamos. Nuevamente hicimos el ejercicio en el cuaderno con la escritura espontánea, luego escribíamos el título real y les solicitamos que comparáramos lo que ellos hacían con lo que nosotros escribíamos (**Figura 2**).

Figura 2
Escritura estudiantes Grado 1º I.E.
El Diamante Sede Juan Pablo II



La primera actividad surgió cuando los niños observaron que nuestro tarro de basura estaba muy feo y uno de los niños dijo que compráramos un tarro. La idea fue muy buena y todos la aceptaron.

Pero ¿cómo íbamos a hacer para conseguir dinero? muchos insistieron que pidiéramos a los papás, propusimos que la reuníramos nosotros mismos, pero los niños dijeron: “profe a nosotros no nos dan plata”, dijimos que algunos traían plata para lonchera y que miráramos si reuníramos de ahí, diez monedas de cien pesos que son “una decena”.

Acciones de pensamiento y producción concreta

Formulo preguntas sobre objetos, organismos y fenómenos de mi entorno y exploró posibles respuestas

Iniciamos el ahorro realizando una planilla con los nombres de los niños que querían estar en la compra del tarro y que se iban a comprometer. Los niños aceptaron y en la lista estaban todos.



Ellos mismos iban anotando con un punto (**Fotografía 1**) cuando depositaban la moneda de cien en el tarro dibujaban en su cuaderno lo que llevaban y en otra hoja lo que faltaba para llegar a diez, así dimos inicio a la suma y la resta y al concepto de decena (**Figura 3**).

Fotografía 1

Niña de grado 1°, llevando su cuenta de lo que iba ahorrando para la compra del tarro de basura del salón. I.E. El Diamante Sede Juan Pablo II

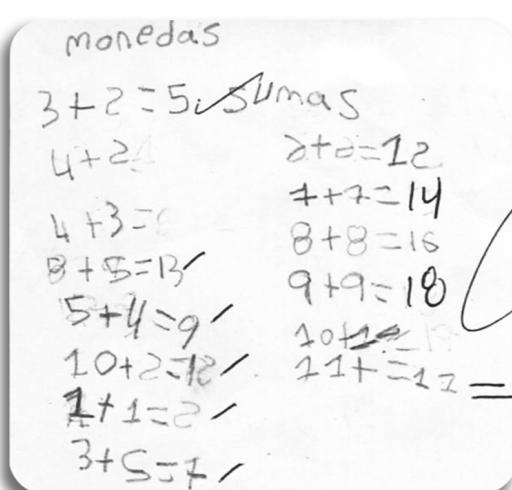


Figura 3

Ejercicios de sumas y resta con base a las monedas ahorradas por cada estudiante de grado 1° I.E. El Diamante Sede Juan Pablo II

OTRAS ACTIVIDADES

Al tener claro que los niños eran capaces de desarrollar su proceso de escritura a través del proyecto, iniciamos éste, analizando todas las propuestas de nuestras hipótesis escribiéndolas en el tablero, ob-

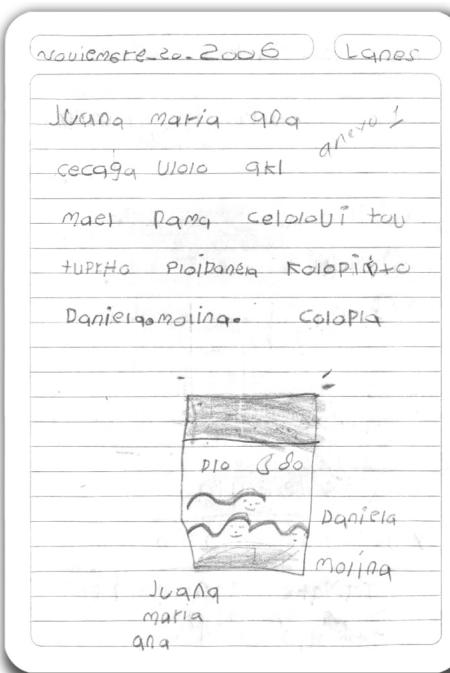
servando la grafía, las letras que se repiten, las letras que conocemos, otras palabras desconocidas, y otras actividades alternas que facilitan la comprensión de un texto como recortar palabras, dibujar, etc..

Así fuimos observamos como los niños se interesaban por conocer y aprender cada día más solo utilizando la escritura espontánea; nos dimos cuenta que en diciembre ya habían unos niños escribiendo solos.

Dentro del marco conceptual desarrollado vimos qué eran los residuos orgánicos y cómo se realizaba un lombricomposto. Para esto trabajamos con un cuento (**Figura 4**) que inventamos donde Juana, Ana, y María eran las protagonistas que nos sirvieron para explicar el proceso de la descomposición de los residuos orgánicos en la tierra, donde nuestras tres amigas las lombrices se alimentaban de ellos ayudando con su proceso orgánico a abonar la tierra y esta tierra se llama humus y permite que las plantas crezcan sanas y fuertes.

Figura 4

Escritura de un niño de primer grado sobre el cuento de las tres lombrices, Juana, Ana y María. I.E. El Diamante Sede Juan Pablo II.



Además de los conceptos en ciencias naturales, trabajamos análisis de problemas en el área de matemáticas. También se organizaron actividades como las brigadas de aseo por semanas y se realizaron jornadas para limpiar paredes donde los niños or-

Acciones de pensamiento y producción concreta

Registro mis observaciones en forma organizada, dibujo palabras y números. Manejo conocimientos propios de las Ciencias Naturales.

inicio hubo muchos temores y lógico que más trabajo, puesto que esto obliga a los niños a pensar lo que escriben y repetirlo también a sus padres que debían ser colaboradores al escuchar a sus hijos en casa y escribirles lo que ellos les decían.

Acciones de pensamiento y producción concreta

Desarrollo compromisos personales y sociales. Comunico de diferentes maneras, el proceso de indagación y los resultados obtenidos.

camos que nuestro propuesta era valido y los niños sí aprendían, pero que el proyecto nos estaba llevando por otro camino y que tranquilos que ellos poco a poco iban a ir aprendiendo.

La autonomía que se generó en el grupo con los niños trabajando de esta forma ocasionó que la enseñanza aprendizaje fuera ilimitada, pues hubo mucho liderazgo y esto motivo el deseo por aprender.

Los conocimientos que los niños traían de sus casas con sus familias referentes al proyecto, ayudaron mucho a desarrollar el trabajo conceptual sobre los residuos sólidos y la función de reciclar.

GRADO 6º “EL LOMBRICULTIVO”

A la pregunta: ¿Cómo generar cambios de comportamiento en los estudiantes, para crear una cultura de manejo adecuado de los residuos sólidos? los estudiantes plantearon hipótesis (Ver **Tabla 1**), las cuales se comprobaron a través de diversas estrategias, organizadas en un plan de acción, como: exposiciones, lombricultivo, elaboración de papel, taller de valores, diario de campo, establecimiento de normas dentro del salón.

Estas estrategias se realizaron en un grupo de 50 estudiantes, divididos en equipos de trabajo de 5 niños y dentro de estas estrategias estuvo la formación de un **EQUIPO SUPERVISOR**, que anotara todos los días el comportamiento general del grupo con respecto al entorno y la convivencia; para medir el avance actitudinal del grupo en razón al compromiso adquirido. Esto permitió, que cada mes se hiciera un consenso grupal para mirar cómo se cumplía el trabajo y porque algunos no modificaban su actitud frente al manejo de los residuos sólidos. Al respecto el grupo Nemo, dice: “esta función de supervisores ha debido rotarse a otros, para que no fueran siempre los mismos” y el grupo Koala, dice: “el proyecto funcionó, porque había supervisores, sin ellos muchos no cuidarían el salón”.

Para lograr nuestros propósitos de cambios actitudinal y conceptual, fue muy efectivo el trabajo con el **LOMBRICULTIVO (Fotografía 2)**, ya que éste genera trabajo en equipo, sensibilidad y respeto, permite compartir responsabilidades, en el cuidar a un ser vivo como lo es la Lombriz Californiana. Esta actividad es perfecta para los niños de la ciu-

Acciones de pensamiento y producción concreta

Diseño y aplico estrategias para el manejo de las basuras en mi salón.

Acciones de pensamiento y producción concreta

Respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno.

Caracterizo ecosistema y analizo el equilibrio dinámico entre sus poblaciones.



lombricultivo

El lombricultivo permitió desarrollar los conceptos de: suelo, ecosistema, tiempos de degradación, residuos orgánicos, temperatura, PH, humedad, lixiviados, poblaciones.

La otra herramienta para saber el compromiso que el estudiante adquiere con la investigación, es el diario de campo (**Figura 5**), ya que allí él manifiesta qué aprendió y cómo lo aprendió, de una manera espontánea, libre de la nota o evaluación cuantitativa.

El diario nos permite reorientar la investigación y también evaluar si se termina o continúa.

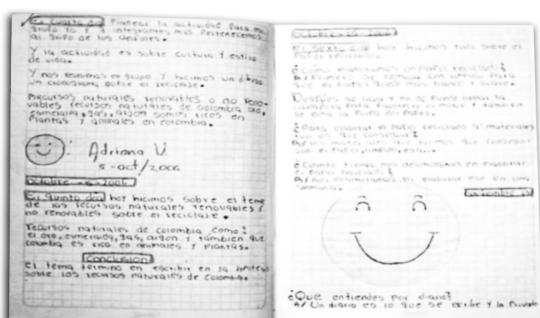


Figura 5

Diario de campo Estudiante de grado sexto, I.E. El Diamante Sede Juan Pablo II.

GRADO 7º: "LA ELABORACIÓN DE PAPEL

RECICLADO Y SU IMPACTO EN LOS ESTUDIANTES"

Como estrategia del plan de acción se propuso a los estudiantes trabajar un mecanismo que permitiera el ahorro de recursos naturales en la elaboración de papel. Se inició con una actividad en la

cual estos detectaban cuáles eran las consecuencias que trae para la naturaleza la constante tala de árboles, pero más grave aún la utilización de cloro para el blanqueo de la pulpa del papel.

Acciones de pensamiento y producción concreta

Identifico recursos renovables y no renovables y los peligros a los que están expuestos debido al desarrollo de los grupos humanos.

Los estudiantes consultaron acerca de las nefastas consecuencias que trae para el medio ambiente la transformación del cloro en compuestos organoclorados después de blanquear la pulpa de papel, ya que los seres vivos no disponen de medios para excretarlos y por eso aumentan su concentración al recorrer la cadena trófica. Con esta información recolectada por los estudiantes se creó en ellos la inquietud de cómo contribuir a disminuir este impacto. Se analizó que reutilizando el papel que arrojan todos los días al piso, se evita un gran daño a la naturaleza, ya que se puede fabricar papel sin utilizar cloro para su blanqueamiento. De ésta manera los estudiantes iniciaron con mucho entusiasmo la experiencia de fabricar papel reciclado a partir de los desechos dejados por ellos mismos. Contribuyendo así a mantener su entorno limpio y cuidando el medio ambiente.

Así reafirmamos que el estudiante es un ser plenamente receptivo y que cuando se le motiva de una manera adecuada, cambia su actitud frente a situaciones negativas que se presentan en su entorno.

Acciones de pensamiento y producción concreta

*Busco información en diferentes fuentes.
Identifico factores de contaminación en mi entorno y sus implicaciones para la salud.*

CONCLUSIONES

- En el proyecto de aula llevado a cabo logramos no solo la apropiación de conceptos propios de la educación Ambiental, sino también el desarrollo consciente de actitudes que nos permitieran como integrantes de un medio social construido por el hombre y como seres pertenecientes al mundo natural por encontrarnos como organismos vivos, en la escala zoológica (Zambrano, 2007), establecer relaciones armónicas con el ambiente. Estas actitudes se fueron desarrollando en nuestros estudiantes a través de la investigación o resolución de problemas surgidos en la interacción con su entorno más cercano: la escuela. Problemas como la ausencia de cultura ambiental en al manejo de los residuos sólidos que producimos en el salón llevaron a la planificación, ejecución y evaluación de estrategias que involucraban responsabilidad (lombricultivo), compromiso (elaboración de papel reciclaje), autorreflexión, meta cognición (equipo supervisor, cuaderno de campo) tan necesarias para ser conscientes del compromiso que tenemos como ser social y natural, con el planeta tierra. Ser conscientes de que somos parte y solución del problema ambiental se convierte en un factor esencial para la transformación, conservación y mejoramiento de la vida en el planeta.
- La experiencia vivida en el grado primero nos lleva a reflexionar que la enseñanza-aprendizaje de la lengua materna y las matemáticas adquieren un sentido diferente al ser enseñado dentro del contexto cotidiano que reflejan las problemáticas que viven los niños a diario en el aula de clase. Las palabras y los números adquieren un significado, una utilidad, una aplicación. Las actividades con que se aprenden la lengua materna y las matemáticas se convierten en una vivencia de conocimiento donde los protagonistas de ella saben en todo

momento la razón de su hacer, de sus búsquedas y discusiones. Esto potencia las capacidades del niño para aprender. De esta manera el aprendizaje de las palabras y los números va ligado a la actitud que asumen en la resolución de un problema que los afecta, así los estudiantes van integrándose a la sociedad no solo a través de la apropiación de los saberes de la disciplinas sino con el desarrollo de actitudes críticas y responsables.

- La participación de un estudiante invitado de la I.E. Siete de Agosto en la resolución del problema ambiental del mal manejo de los residuos sólidos en el salón de clase, con sus comentarios, entusiasmo y trabajo práctico muestra como en la resolución de problemas todos pueden aportar algo según sus capacidades. Los proyectos de investigación en el aula son incluyentes, como lo debe ser la educación en nuestras aulas.
- Durante las evaluaciones finales del proyecto surgen nuevos interrogantes que tienen que ver con la necesidad de convertir el manejo adecuado de los residuos sólidos en un trabajo de carácter colectivo, institucional y comunitario; en este sentido nos preguntamos: ¿Qué hacer para motivar a directivos y docentes de la institución? y ¿cómo integrar a los padres de familia masivamente? Interrogantes que seguramente darán origen a un nuevo proyecto de aula.

BIBLIOGRAFÍA

BAUTISTA, B y BEJARANO Mauricio (2004). *Mundo Vivo 7º. Ciencias Naturales y educación Ambiental*. Básica Secundaria Sexta Edición, Editorial Norma. Bogotá.

COLOMBIA. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (1998). *Política para gestión integral de residuos*.

EMSIRVA E.S.P. (2000). *Cartilla Didáctica*. Cali.

EMSIRVA E.S.P. (2001). *Cartilla Educando y controlando al mundo vamos limpiando*. Cali.

DAGMA, Santiago de Cali. *Manejo adecuado integral de residuos sólidos*.

HEREDIA M. y ÁLVAREZ H. (1994). *Actividades de Educación Ambiental*. Primera Versión. Departamento de Biología de la Universidad del Valle. Cali.

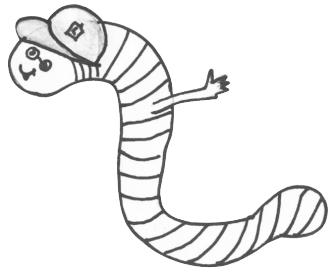
ZAMBRANO ALFONSO (2007). *Enseñanza de las Ciencias naturales y la Educación Ambiental en Barranquilla*. Fundación Promigas, Barranquilla.

PÁGINA EN BLANCO
EN LA EDICIÓN IMPRESA

5 INVESTIGACIÓN DEL MUNDO LOMBRIZ UNA EXPERIENCIA DE PROYECTO DE AULA*

Misael Castro¹

María Claudia Solarte²



RESUMEN

Este proyecto presenta una propuesta de investigación en el aula, que pretende implementar los estándares en ciencias a través de la solución de un problema que se presenta en las I.E. El problema hace referencia a los residuos orgánicos generados en las cafeterías, por los alimentos que allí se consumen, para darle solución, los estudiantes elaboraron diferentes modelos de lombricultura artesanal, en recipientes de distintos materiales y diferentes sustratos.



* Proyecto de aula que se implementó en cuatro Instituciones como: I.E. Técnica Comercial “Las Américas”, por la profesora María Eugenia Torres y el profesor Norberto Jiménez, en la I.E. “Libardo Madrid Valderrama”, por la profesora María Nohemy Corte Galeano, en la I.E. “Luz Haydee Guerrero Molina”, por la profesora Esperanza Narváez, y en la I.E. “INCOLBALLET”, por el profesor Miguel Enrique Rojas. Grupo asesorado por la tutora María Claudia Solarte. Esta experiencia fue escrita por el Licenciado Misael Santiago Castro de la I.E. La Presentación.

¹ Docente de la I.E. “La Presentación” misavs-73@hotmail.com

² Docente de la Universidad del Valle csolarte@univalle.edu.co

ESTÁNDARES CONSIDERADOS PARA ESTE CASO

- Evalúo el potencial de los recursos naturales, la forma como se han utilizado en desarrollos tecnológicos y las consecuencias de la acción del ser humano sobre ellos.
- Identifico condiciones de cambio y de equilibrio en los seres vivos y en los ecosistemas.

¿CÓMO SE GENERÓ LA EXPERIENCIA SIGNIFICATIVA?

La experiencia educativa se inicia con la invitación de el profesor de ciencias, el Licenciado Misael Castro, a un grupo de estudiantes de grado 7-6, a participar de “una experiencia de clase, presentada de una forma diferente a la que habían venido haciendo hasta el momento”,** en la sede central de la Institución Educativa La Presentación. El profesor tiene a cargo varios grupos de diferentes niveles, pero está inclinado en escoger este curso en particular, porque ellos han sido considerados como un grupo difícil; sus edades oscilan entre los 12 y 15 años, son niños que viven en ambientes difíciles de estrato uno, donde comúnmente hay desintegración familiar, son carentes de afecto, problemática que se manifiesta con una gran rebeldía y bajo rendimiento académico. Sin embargo, estos estudiantes fueron los escogidos para realizar el proyecto de aula.

INTERESES CIENTÍFICOS DE LOS ESTUDIANTES

El docente les propone que para realizar este trabajo se requiere que ellos se comporten como los científicos y que uno de los roles que éstos tienen, es el de resolver problemas. Para dicho propósito se les pide que hagan una lista de problemas que encuentren en la Institución Educativa, ellos consideraron que el más apremiante es la cantidad de desechos generados en su Institución, específicamente los sobrantes de la tienda escolar. Algunos dicen que los desechos

** Invitación que el maestro hace a sus estudiantes a participar del proyecto de aula.

se pueden separar y otros dicen que se pueden vender como el vidrio y el papel, pero se preguntan todos ¿qué hacer con los desechos orgánicos?

Acciones de pensamiento y producción concreta

Evaluó la calidad de la información, escojo la pertinente y doy el crédito correspondiente.

Busco información sobre diferentes fuentes.

El docente propone una consulta acerca de los mecanismos que existen para descomponer estos desechos orgánicos. Uno de ellos comenta que vio un programa de Discovery, donde en las casas se tienen cajitas con lombrices, las cuales “se comen dichos desperdicios”, otros encontraron que los desechos orgánicos

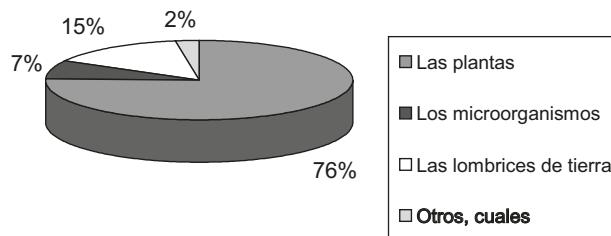
podrían ser de utilidad mediante la elaboración de compost. De las dos opciones se descartó la segunda, porque la institución educativa no tiene zonas para hacer el compost, mientras la primera se puede probar con modelos que ellos mismos propusieron.

El maestro propuso que antes de probar estos mecanismos era importante estudiar la lombriz de tierra a profundidad y para saber cuales son las concepciones que tienen sus estudiantes sobre la lombriz y todo lo relacionado con los descomponedores, diseñó un cuestionario para explorar sus ideas en el que les preguntó:

¿Qué organismos le brindan más beneficio a la tierra? Con opciones a las que le respondieron:

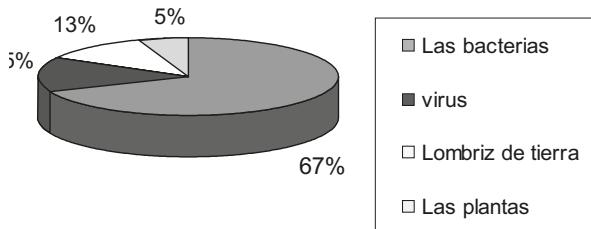
¿Qué organismos conforman los descomponedores?

¿Que organismos le brindan más beneficios a la tierra?



Sus respuestas a este interrogante fueron:

¿Que organismos conforman los descomponedores?



También se les preguntó en clase: ¿Cómo las lombrices logran transformar los desechos en humus? y ¿Qué otros seres vivos interactúan en esta descomposición? Preguntas motivadoras que fueron aprovechadas para invitarlos a vivir la experiencia y registrar todo lo que fuera sucediendo; además el maestro aprovechó esta situación para enseñar conceptos³.

Acciones de pensamiento y producción concreta

Formulo preguntas específicas sobre una observación o experiencia y escojo una para indagar y encontrar posibles respuestas.

IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El docente plantea que para iniciar una investigación se requería partir de un problema que los llevo a exponer la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo crear un modelo de lombricultura que sea sencillo, fácil de realizar y que sirva en diferentes ambientes para el aprovechamiento de los desechos sólidos biodegradables?

³ Los conceptos investigados fueron propios del grado séptimo, los cuales eran requeridos para ampliar el marco conceptual de los estudiantes como fueron: el modelo Científico, Historia de trabajos realizados por científicos, la investigación científica, organización interna de los seres vivos, los órganos, los sistemas orgánicos: sistema digestivo, sistema circulatorio, sistema excretor, sistema nervioso, grupos taxonómicos, reinos de los seres vivos: Móneras - Protistas - Hongos - Plantas - Animales Invertebrados y vertebrados, El suelo: características, composición del suelo, concepto de abonos - fertilizantes. Los desechos: Las basuras y desechos producidos por el hombre, Lombricultura: Anatomía y fisiología de la lombriz de tierra, alimentación, camas y medios de cultivos, reproducción de la lombriz, manejo, producción de humus, hábitat, nicho, población, comunidad; además de aspectos químicos como: propiedades de la materia, estructura de la materia, fermentación, masa, peso, volumen, densidad, temperatura y PH.

PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS

Pregunta que nos lleva a plantearnos ¿cómo vamos a dar respuesta y solución a tal problema? situación que se debe solucionar mediante unas hipótesis que ellos deben proponer. Con este propósito se reunieron en grupos y las propuestas que surgieron fueron las siguientes:

Las lombrices pueden vivir y producir más humus en lechos de madera, vidrio o plástico. Afirmaciones que se deben constatar con la siguiente pregunta: ¿cuál es el tipo de lecho más propicio para que las lombrices produzcan más humus? La segunda hipótesis a demostrar consistía en indagar ¿cuál es el mejor sustrato para que las lombrices produzcan mejor humus? Los escogidos según sus consultas bibliográficas y las experiencias de sus casas fueron: bobinaza o equinaza⁴, otros propusieron mezclar bovinaza o equinaza con aserrín, otros bobinaza o equinaza, aserrín y hojas secas y otros desechos de cocina.

Acciones de pensamiento y producción concreta

Realizo mediciones con instrumentos y equipos adecuados a las características y magnitudes de los objetos y los expresa en unidades correspondientes.

Acciones de pensamiento y producción concreta

*Acción de pensamiento y producción concreta:
Registro mis observaciones y resultados utilizando esquemas, graficas y tablas.*

PLAN DE ACCIÓN Y EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES EDUCATIVAS

Para el primer interrogante: ¿cómo podrían demostrar cuál sería el mejor lecho para las lombrices? Los estudiantes propusieron:

1. Elaborar diferentes recipientes que podrían ser de madera, vidrio y plástico.

Para estos montajes los estudiantes tomaron 50 lombrices, pesaron 500g de sustrato y pusieron cada recipiente en las mismas condiciones.

⁴ Término que se refiere a las excretas de ganado.

A cada cama se le tomó la temperatura; se le midió el pH, el nivel de humedad, se midió el volumen del sustrato que se encontraba en cada cama (**Fotografía 1**); estos registros que se tomaron diariamente.



Fotografía 1

*Estudiantes del grado 7-6
Institución Educativa la presentación
Registrando la temperatura de su lecho*

Para el segundo interrogante: ¿cuál sería el mejor sustrato para que las lombrices produjeran más humus? Los estudiantes propusieron ensayar con los siguientes sustratos:

- Bovinaza o Equinaza.
- Bovinaza o Equinaza con aserrín.
- Bovinaza o Equinaza, aserrín y hojas secas.
- Desechos de cocina.

Acciones de pensamiento y producción concreta

Establezco relaciones entre la información recopilada en otras fuentes y los datos generados en mis experimentos.

Analizo si la información que he obtenido es suficiente para contestar mis preguntas o sustentar mis explicaciones.

Para demostrar esta hipótesis se depositó en cada lecho 50 lombrices y 500 gramos de sustrato. Por lo tanto se hizo necesario hacer cada lecho con cada sustrato, se procedió a registrar temperatura, el pH, se midió diariamente el volumen de humus producido (**Fotografía 2**) y se comparó la producción en los diferentes sustratos.



Fotografía 2

*Estudiantes del grado 7-6
Institución Educativa la presentación
Registrando el nivel de humedad,
la temperatura y el PH*

Acciones de pensamiento y producción concreta

Saco conclusiones de los experimentos que realizo, aunque no obtenga los resultados específicos.



A partir de las metodologías empleadas para dar respuestas a las hipótesis, los estudiantes obtuvieron los siguientes resultados:

1. El sustrato preferido por las lombrices fueron los desechos de cocina excepto los ácidos, resultado que se concluye por la mayor producción de humus.
2. El lecho más adecuado para las lombrices fue el de madera y en segundo el de plástico, por tener mayor rendimiento en producción de humus.

*Logo para identificar el proyecto.
Estudiantes de grado 7º.
INCOLBALLET*

CONCLUSIONES

- Los estudiantes se sintieron muy motivados en el desarrollo de las clases de ciencias, porque cambiaron sus expectativas que siempre habían sido orientadas por sus maestros porque era él quien proponía el tema a enseñar en cada sección, ahora se aprenden los contenidos de otra manera, solucionando un problema. Además recurren a otras fuentes de consulta y en algunos casos invitan a expertos para que les aclare dudas. La clase en el aula se dirige de una manera diferente donde se interactúa en grupos, se persigue un fin; demostrar una hipótesis y además se planean las acciones para demostrarla.
- Resolver problemas es una nueva alternativa que modifica el modelo de enseñanza, donde el rol

del maestro cambia, éste no tiene respuestas, se convierte en un investigador más, además con su experiencia dirige el proceso y el estudiante cambia su rol, porque participa activamente en su aprendizaje ya no dependiendo de la enseñanza de contenidos propuestos por el maestro sino que él también aporta otras propuestas para encontrar respuestas a las hipótesis.

BIBLIOGRAFÍA

Ministerio de Educación Nacional (2004). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales*. Bogotá.

SANTANDER M. Javier (1995). *Proyecto Ambiental Escolar*, Recuperado http://www.colgate.com.co/app/BrightSmilesBrightFutures/CO/HomePage.cvsp?CO_GoogleCP_inst_bsbf

TCHOBANOGLOUS, George. et al (1994). *Gestión integral de residuos sólidos*, Editorial Mc Graw - Hill. Volumen I México.

ESCOBAR ACEVEDO, Carlos Julio & ZULUAGA PELAEZ, John Jairo & COLORADO GASCA, Gladys & CARDENAS GUZMAN, Carlos Alfonso (1998). *Tecnología para la producción de Lombricomposto. Corpoica*. Recuperado de http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/20061127171343_Tecnologia%20%20produccion%20lombricomposto.pdf

6

APRENDAMOS CON LOS INSECTOS

Lic. Bertha Eugenia Campuzano¹

Lic. Eliana Rodriguez²

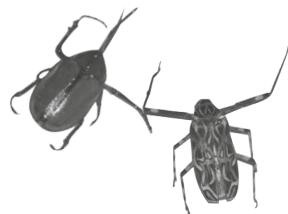
Lic. Fanny Gualteros³

Lic. Gloria Amparo Libreros Arias⁴

Lic. Hernán Salcedo⁵

Esp. Zully Cuellar López⁶

E-mail:aprendamosconlosinsectos@Hotmail.com/FGualteros@Hotmail.com



RESUMEN

El proyecto de aula tiene como objetivo lograr la apropiación del conocimiento de Ciencias Naturales por parte de los estudiantes de grado octavo de diferentes instituciones educativas, en lo referente con la REPRODUCCIÓN de los seres vivos, propósito alcanzado con el estudio de este proceso en los insectos.

Este proyecto de aula es el resultado de un esfuerzo colectivo de varios docentes con gran interés en mejorar su labor pedagógica aplicando la estrategia de proyectos de aula como herramienta metodológica que permita una verdadera apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes, teniendo en cuenta sus intereses, necesidades, propuestas y aportes, con el fin de encontrar respuestas a problemáticas del entorno y darle solución, implementando la investigación en el aula como estrategia metodológica en el proceso de enseñanza - aprendizaje; con la cual se espera responder mejor a las expectativas de los estudiantes así como la utilización y apropiación

¹ I.E. Libardo Madrid V. Grado 8-2

² I.E. Hernando Navia V. Grado 8-4

³ I.E. Juan Pablo II Grado 8-4

⁴ I.E. Juan Pablo II Grado 8-4

⁵ I.E. Politécnico Municipal Grado 8-5

⁶ Magíster en Educación: Énfasis enseñanza de las Ciencias Naturales. Docente Universidad del Valle, Sede Pacífico.

de los estándares básicos de competencias científicas correspondientes al grado octavo.

INTERESES CIENTÍFICOS DE LOS ESTUDIANTES

Para iniciar el proceso lo primero que se hizo fue indagar los intereses científicos de los estudiantes mediante la siguiente actividad exploratoria:

Reúnete con tres compañeros y comenta que problemas relacionados con el área de Ciencias Naturales quisieras investigar para poder resolverlos a nivel general. (Salud, ecología, sexualidad, física ó química). Escríbelos y señala por qué los eligieron.

- Socializa frente a tus compañeros los resultados.
- Escoge una temática de las anteriores llegando a acuerdos según las respuestas dadas.
- Asigne un nombre al grupo de investigación.

De esta manera los estudiantes formaron grupos de trabajo, resolvieron el taller y expresaron sus intereses científicos.

Luego con La ayuda del docente se escribieron las temáticas escogidas por ellos en el tablero con sus respectivas frecuencias, obteniendo la mayor el eje temático la reproducción como se muestra en la **Tabla 1**

Tabla 1. Ejes temáticos de acuerdo a la frecuencia de respuestas dadas por los estudiantes

EJES TEMÁTICOS	FRECUENCIA
Reproducción	34
Cambios Genéticos	8
Selección Natural	2

Con los grupos ya conformados, se acordó dar un paseo de Observación por las zonas blandas del colegio con el fin de detectar y dibujar los seres vivos que

habitan allí (**Fotografía 1**). Luego en el salón de clase se realizó un taller con las preguntas:

- ¿Cuáles seres vivos observaron?
- ¿Cuáles son más abundantes?
- ¿Por qué despertaron su atención?
- ¿Qué relación tienen con el lugar en que viven?
- ¿Por qué creen que son tan abundantes?

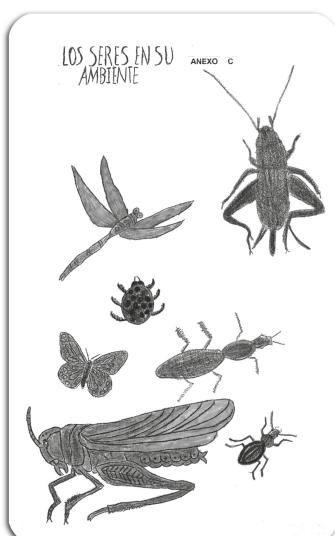


Fotografía 1

Observación en el colegio, estudiantes de grado 8-2 I.E. Libardo Madrid V.

IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Por medio de las preguntas formuladas sobre la salida se pudo concluir que los animales más observados fueron los siguientes:



Hormigas	Abejas
Tijeretas	Chinchas
Cucarachas	Saltamontes
Moscas	Mariposas
Lombrices	Babosas
Escarabajos	Grillos
Gusanos	Chicharras
Mosquitos	Caracoles
Mariquitas	Zancudos

Posteriormente se concluyó que fueron los invertebrados y en especial los insectos, los que despertaron su curio-

sidad, les interesaba saber cómo se reproducen, pues son muy abundantes y se encuentran en todo lugar; surgiendo la pregunta problema: ¿Cómo se reproducen los insectos? en grupos escribieron las hipótesis a esa pregunta según sus conocimientos o lo que en ese momento conocían del tema. A continuación aparecen las hipótesis formuladas ante la pregunta anterior (Ver **Tabla 2**) y además algunas ideas previas de cómo se podría comprobar estas hipótesis.

Tabla 2. Hipótesis de los estudiantes grado 8°

HIPÓTESIS AL PROBLEMA ¿CÓMO SE REPRODUCEN LOS INSECTOS?
Por huevos
Por metamorfosis
De larvas
Por Apareamiento
Por contacto sexual
Por hormonas

IDEAS DE LOS ESTUDIANTES PARA COMPROBAR LAS ANTERIORES HIPÓTESIS

Observando los insectos con lupa, con el microscopio, investigando, consultando libros, investigando en internet, realizando entrevistas.

SELECCIÓN DE LOS ESTÁNDARES DE COMPETENCIA Y ACCIONES CONCRETAS DE PENSAMIENTO

ESTÁNDAR

“Explica la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencia de estrategias de: Reproducción, cambios genéticos y selección natural”.

A continuación describimos la forma como se evidenciaron las acciones de pensamiento seleccionadas de acuerdo con la competencia en el SABER HACER, SABER y SER. Estas evidencias se convirtieron en es-

trategias de evaluación que permitieron observar el grado de apropiación de los estándares de competencia.

SABER HACER

Formularon preguntas específicas sobre una observación o sobre una experiencia a través de lluvias de ideas, vivencias o necesidades cotidianas, durante todo el proceso, antes y después de realizar cada una de las actividades.

Registraron sus observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas, en forma organizada y sin alteración alguna por medio de la escritura del diario de campo; al escribir los resultados obtenidos y al socializar la información después de cada actividad.

Buscaron información en diferentes fuentes: videos, revistas, internet, etc., en forma grupal o individual durante todo el proceso.

SABER

Compararon los sistemas de reproducción, estableciendo diferencias y realizando paralelos.

Justificaron la importancia de la reproducción sexual en el mantenimiento de la variabilidad de las especies.

Identificaron criterios para clasificar individuos dentro de una especie observando sus características anatómicas, fisiológicas y diferenciando un individuo de otro.

SER

Cumplieron su función cuando trabajaron en grupo, respetando las funciones de las demás personas y asumiendo un compromiso personal frente a sus compañeros, aportando conceptos en las discusiones, adoptando una posición crítica frente al trabajo.

PLAN DE ACCIÓN

Los estudiantes plantearon posibles preguntas para comprobar sus hipótesis. ¿Qué son insectos? ¿Cómo diferenciar un insecto de otros animales? ¿Cómo se clasifican los insectos? ¿Cuáles son sus características generales? ¿Cuál es su fisiología? ¿Dónde los encontramos? y ¿Qué tipo de relaciones tienen con otros animales? Se hicieron dibujos de los insectos escogidos y en forma conjunta con los estudiantes, se determinaron las siguientes actividades con el propósito de comprobar las hipótesis planteadas y responder a la pregunta **¿Cómo se reproducen los insectos?**

De acuerdo con las propuestas de los estudiantes se elaboró un listado de actividades, al cuál se llamó plan de acción como aparece en la **Tabla 3.**

Tabla 3. Plan de acción propuesto por los estudiantes Aprendamos como insectos

ACTIVIDAD	LUGAR	FECHAS
Observación de insectos.	En la casa y en el salón de clase.	Septiembre de 2006
Experimento. Dimorfismo sexual. Reproducción de la mosca de la fruta.	En la casa y en el salón de clase.	Septiembre y octubre de 2006
Consulta en libros, revistas, internet, textos, video de Discovery Chanel	Bibliotecas de la ciudad y salas de internet.	Noviembre 2006 Febrero y Marzo 2007
Exposiciones.	Salón y en día de ciencia y tecnología	Noviembre 2006 Enero y Marzo 2007
Videos: naturaleza de las cosas. La vida en el planeta. Insectos un mundo fascinante	Auditorio No.2 de Univalle.	5 de Febrero de 2007
Salidas pedagógicas	Zoológico, Bibliotecas, Univalle	Octubre 2006 Febrero y Marzo 2007
Entrevista a la Entomóloga	Auditorio del colegio- Univalle	Marzo de 2007

Pensamos que estas actividades contribuyeron en gran medida a mantener un buen nivel de motivación en el grupo y cada una de ellas amplió los conocimientos previos, se pueden sintetizar las actividades en: observación: a simple vista, con lupa y con el microscopio, como se observa en las **Fotografías 2 y 3**.



insectos

Fotografía 2

Actividad de observación del entorno, estudiantes grado 8-4 de la I. E. Hernando Navia V.

Experimentación: dimorfismo sexual y reproducción de la *Drosophyla*, exposiciones, observación de varios videos, consultas en textos, salidas pedagógicas y entrevista a Entomóloga de UNIVALLE. Todas las actividades finalizan con una plenaria para sacar conclusiones.

Cabe resaltar que una de las instituciones presentó al programa Ondas de Colciencias este proyecto y salió favorecido, la financiación que dio Ondas fue utilizada en las salidas pedagógicas planeadas en el proyecto.

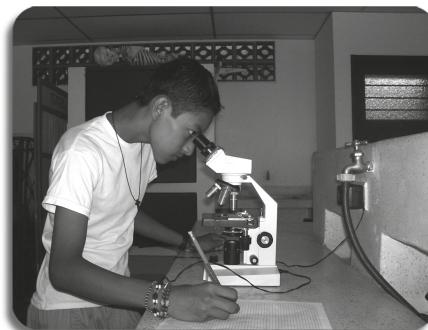
ACTIVIDAD DE OBSERVACIÓN

Se realizó individual y grupalmente con base en las preguntas: ¿Qué vamos a observar? ¿Para qué? ¿Qué pretendemos obtener con la observación realizada?

EXPERIMENTACIÓN

El primer experimento parte de la pregunta: ¿Cómo se diferencia la hembra del macho de la mosca de la fruta? El objetivo es trabajar el concepto de dimorfismo sexual a partir de la observación de características externas y poder construir explicaciones que surgen de la identificación del problema. El experimento se realizó con una guía de trabajo, los estudiantes observaron las moscas con lupa tratando de verificar las hipótesis planteadas, luego con microscopios y realizaron dibujos.

Fotografía 3
Observando insectos
en el microscopio I. E.
Juan Pablo II Grado 8-4

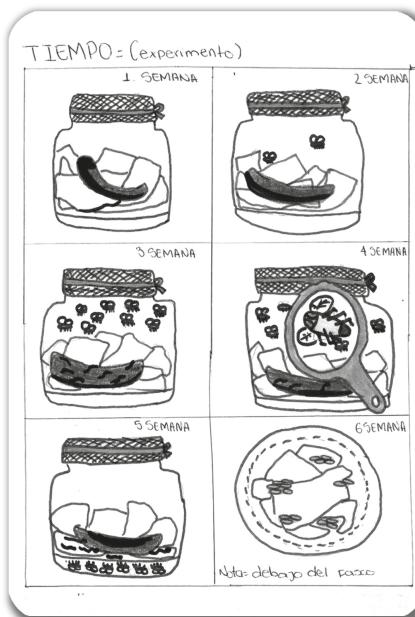


El segundo experimento tuvo como objetivo evidenciar por medios experimentales, ¿Cómo ocurre el proceso de reproducción en un insecto? se realiza la observación mediante un registro diario (**Figura 1**).

ENTREVISTA

Para esta actividad de acordó que cada estudiante aportara preguntas, a partir de sus inquietudes sobre los insectos, luego en grupos se unificaron criterios y seleccionaron las preguntas de la entrevista.

Figura 1
Registro del experimento sobre
dimorfismo sexual, mosquita de
la fruta, estudiante I. E. Libardo
Madrid V. Grado 8-2



El objetivo de la entrevista fue reforzar los conceptos adquiridos con personal especializado como un entomólogo y aclarar dudas respecto a inquietudes manifestadas por los estudiantes.

MARCO TEÓRICO

Se trabajaron durante el proyecto varios conceptos claves, teniendo en cuenta el estándar, y la misma pregunta problema; los principales conceptos trabajados fueron:

- Reproducción
- Cambios genéticos
- Selección natural

A continuación presentamos algunos conceptos construidos por los estudiantes:

INSECTOS

Vimos necesario aclarar este concepto puesto que inicialmente no se observó claridad sobre cuales animales eran insectos, las siguientes son algunas conclusiones a las que llegaron los chicos durante la investigación respecto de los insectos:

Son los animales más exitosos de la tierra y viven en ambientes muy variados. (Aire, agua, suelo). Su cuerpo se divide en cabeza, tórax y abdomen. Tienen exoesqueleto de lignina. Poseen tres pares de patas tienen 1 par de alas y antenas, su aparato bucal es variado de acuerdo con su alimentación.

Se clasifican en 30 órdenes distintos.

VARIABILIDAD

Se hizo necesario dedicar gran parte de tiempo a definir lo que es la variabilidad, sus causas y consecuencias para el mantenimiento de las especies.

Algunos conceptos construidos durante la investigación respecto a la variabilidad fueron los siguientes:

Se presenta gracias a la capacidad adaptativa de las especies ante cambios que las afectan ya sea del medio o de otros organismos.

La variabilidad se evidencia en la evolución de las especies a lo largo del tiempo, también en las diferentes estrategias de reproducción que tienen los seres vivos y por la aparición de estructuras variadas para cumplir una determinada función, por ejemplo diversidad de aparatos bucales en los insectos de acuerdo con el tipo de alimentación.

REPRODUCCIÓN SEXUAL

Es un proceso con intervención de dos padres de la misma especie, con órganos sexuales diferentes, para dar origen a nuevos individuos.

ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL PROYECTO

Podemos clasificar los resultados de acuerdo con aspectos como la apropiación o manejo de conocimientos logrado, las habilidades y destrezas desarrolladas y los cambios Actitudinales observados durante todo el proceso.

A continuación aparecen relacionados los principales logros obtenidos.

APROPIACIÓN DE CONOCIMIENTO

Se pudo evidenciar en la construcción de los conceptos del marco teórico como se observa en los siguientes trabajos del estudiante Francisco Chañia del grado 8-4 de la Institución Educativa Juan Pablo II (**Figuras 2 y 3**) y en el proceso de comparación de hipótesis con conclusiones del proyecto, como se observa en la **Tabla 4** elaborada en discusión colectiva por los estudiantes del grado 8-4 de la Institución educativa Hernando Navia Varón. Proceso que contribuyó a la evaluación formativa que se llevó a cabo durante todo el desarrollo del proyecto de aula.

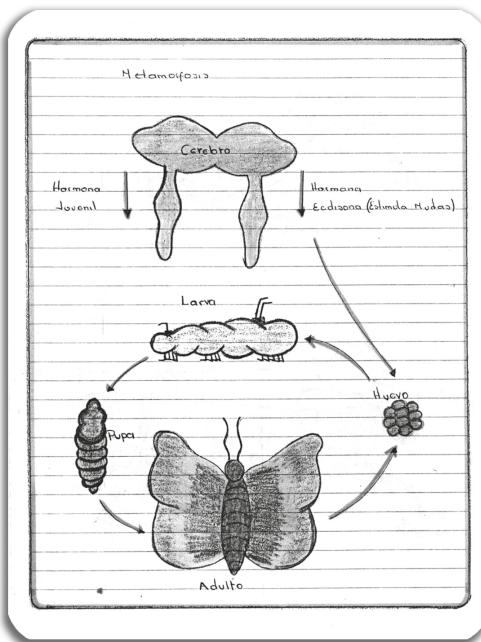


Figura 2

La metamorfosis de las mariposas, estudiante grado 8-4 de la I. E. Juan Pablo II

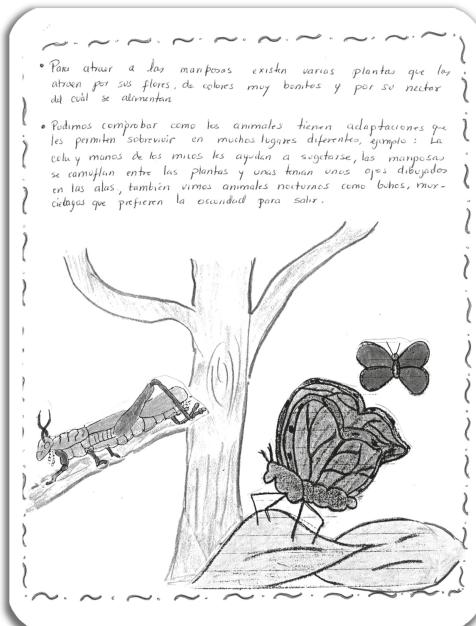


Figura 3

Conclusiones sobre las adaptaciones de los animales al medio para sobrevivir, estudiante grado 8-4 de la I. E. Juan Pablo II

Tabla 4. Contrastación de hipótesis con las conclusiones

ORGANISMO	HIPÓTESIS	CONFRONTACIÓN DE HIPÓTESIS CON CONCLUSIONES
MOSQUITOS	* A través de huevos, que con los días se vuelven larvas, luego el proceso de convertirse en mosquito.	A través de las actividades pudimos comprobar que los mosquitos se reproducen sexualmente y por medio de huevos como lo habíamos mencionado en la hipótesis pero que su sistema reproductor no era como nos lo habíamos imaginado.
ARAÑAS	* Nacen crecen se reproducen y mueren.	Nuestra hipótesis no era concreta y era falsa porque las arañas no son insectos sino arácnidos. Por que no tienen 6 patas.
CUCARACHAS	* Por medio de huevos.	Era verdadera ya que dijimos que se reproducían por huevos, además nos dimos cuenta que tenían un ovopositor y un oviducto.

HABILIDADES Y DESTREZAS DESARROLLADAS

Realizaron diarios de campo como herramienta metodológica, diseñaron diversas tablas, gráficos y carteleras; para organizar ideas, dedujeron información a partir de observaciones detalladas. Plantearon hipótesis ante diversas situaciones. Mejoraron sus habilidades comunicativas tanto verbales como escritas y establecieron conclusiones a partir de la confrontación de sus hipótesis con los resultados obtenidos.

CAMBIOS ACTITUDINALES

Se observó integración grupal alrededor de las actividades.

Los estudiantes son más conscientes de su papel en su proceso formativo; valoran los seres vivos de su entorno.

CONCLUSIONES

El proyecto de aula sobre la reproducción de los insectos nos permitió conocer como los estudiantes resuelven sus preguntas teniendo en cuenta los conocimientos cotidianos que surgen con base a lo que han visto, observado, experimentado, escuchado en su medio. Para el caso de los insectos relacionan la reproducción con los huevos y con el contacto sexual, sin tener en cuenta que la reproducción está ligada a células, al ADN que son intangibles, no perceptivas a nuestros sentidos. Esta naturaleza abstracta y microscópica de la estructura de los seres vivos que se representa en los conceptos de la biología limita el aprendizaje de éstos, pues los estudiantes tienen ideas previas de carácter perceptivo, referidas al objeto, como producto del pensamiento concreto en que se encuentran.

Ejemplos tan sencillos como la reproducción de insectos son útiles para convertirse en situaciones problemáticas, que permitan superar éstas limitantes, desarrollando en el estudiante un pensamiento abstracto, generalizante, formal. Esto se puede desencadenar con la investigación en el aula a partir de la curiosidad, conductas exploratorias, indagación de lo desconocido, formulación y contrastación de hipótesis, inferencia, actitudes propias de la acción humana (Gracia, 1997) que los ubica en la realidad inmediata no solo del entorno, sino cognitiva.

El proyecto de aula permitió realizar un trabajo interdisciplinario con otros compañeros de las áreas de tecnología, artística y humanidades; autoevaluar nuestro quehacer pedagógico, además de probar con otras estrategias metodológicas y aprender a usar

adecuadamente los estándares de competencias en Ciencias Naturales.

A los estudiantes les posibilitó apropiarse del conocimiento y llegar hasta donde cada uno quiso llegar de acuerdo con sus intereses y necesidades. Desarrollar habilidades comunicativas y motivación continua. Hacerse más conscientes de su rol en el proceso formativo y la responsabilidad que tienen dentro de él.

Plantearse nuevas preguntas de investigación como por ejemplo: ¿Qué sucede cuando dos especies iguales quedan aisladas reproductivamente? que permitirán el inicio de un nuevo proyecto de aula.

BIBLIOGRAFÍA

CARRILLO C, Esteban (2004). *Contextos Naturales 9*. Editorial Santillana. Bogotá.

CUBERO, Rosario (1995). *Cómo trabajar con las ideas de los alumnos*. Colección Investigación y Enseñanza. Serie práctica No 1. Díada Editorial. Tercera edición. Sevilla

Instituto de Ciencias Biológicas (1970). *Curso de Biología 2. Comunidad para el estudio del currículo de Biología*. Universidad del Valle.

GARCÍA J. Eduardo. GARCÍA Francisco F. (1997). *Una Propuesta Metodológica basada en la Investigación* Serie práctica No 2 Aprender Investigando. Díada Editorial. Cuarta Edición. Sevilla.

ZAMBRANO Alfonso Claret (2003). *Educación y Formación del pensamiento Científico* Universidad del Valle. Instituto de Educación y Pedagogía e ICFES. Primera Edición. ARFO Editores e impresores Ltda. Bogotá.

7

DISCONTINUIDAD DE LA MATERIA FUMIGACIONES EN LA FRONTERA COLOMBO-ECUATORIANA

Eliana Patricia Agudelo

Fernando Candela Boris¹

Lilia Teresa Gil

Institución Educativa Eustaquio Palacios

Urrutia, Maribeth

Institución Educativa José Manuel Saavedra Galindo

Carlos Uribe²

RESUMEN

Se analizó la forma como evolucionan progresivamente los modelos conceptuales, procedimentales y actitudinales del educando a través de la implementación de un modelo didáctico de investigación dirigida en el campo de la discontinuidad de la materia; el contexto del problema disciplinar abordado por el colectivo aula, fue la fumigación de cultivos ilícitos en la frontera colombo-ecuatoriana, integrando así la perspectiva CTS en el modelo. Se encontraron indicios de evolución hacia modelos más acordes con los de la ciencia escolar a pesar de la limitada duración del proyecto.

INTRODUCCIÓN

Consideramos que el eje fundamental del programa de mejoramiento de Educación en Ciencias es la investigación de los docentes sobre el diseño y ejecución de Proyectos de Aula, con miras a facilitar la evolución de sus concepciones de enseñanza/aprendizaje de manera acorde con las políticas educativas implementadas mediante los estándares básicos de competencias en ciencias naturales y sociales. El presente artículo presenta los resultados de nuestro proyecto de aula³, desde la perspectiva de los do-

¹ bcandela@colombiaaprende.edu.co

² Tutor y asesor del proyecto.

³ Realizado de manera paralela en todas las instituciones a las que pertenecen los autores.

centes como investigadores del pensamiento de sus estudiantes.

ESTÁNDARES DE COMPETENCIA

Establezco relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen.

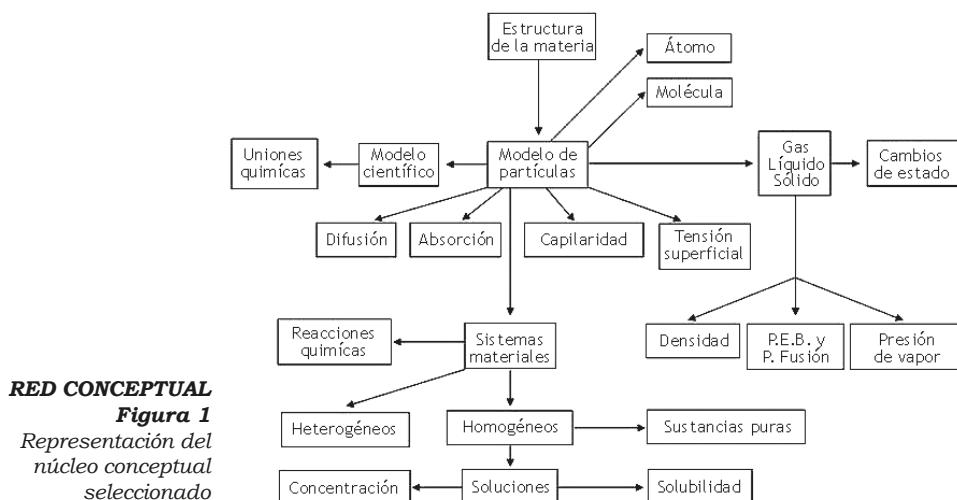
MARCO TEÓRICO Y PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Asumimos el modelo didáctico de investigación dirigida (García y Cañal, 1995; García y García, 1995; Gil y Valdés, 1996) como fundamento de nuestro proyecto de aula. Creemos que permite a los estudiantes aprender más significativamente las ciencias naturales por múltiples razones, entre las que destacamos por una parte la contextualización de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales de la ciencia a la cotidianidad del alumnado (y por consiguiente, a las interacciones Ciencia-Tecnología-Sociedad), y por otra parte la potenciación de la lectura, escritura y expresión verbal mediante la actividad educativa científica (Campanario y Moya, 1999). Así pues, el problema abordado en nuestro proyecto fue el de contrastar la validez de esta hipótesis en el núcleo conceptual de la discontinuidad de la materia (Pozo y Gómez Crespo, 1991). Hemos observado, en efecto, que a pesar de impartirse una buena enseñanza de los conceptos científicos, los educandos no evidencian una aproximación de los modelos del sentido común a los modelos teóricos; en consecuencia, en el colectivo de docentes de Ciencias Experimentales se ha generado un desasosiego y frustración, al verificar el limitado éxito de sus esfuerzos (Pozo y Gómez Crespo, 2001).

METODOLOGÍA Y RESULTADOS

Como primer elemento del diseño del proyecto de aula realizamos un análisis científico y didáctico del núcleo conceptual (García y Garritz, 2006), sintetiza-

do en la red conceptual (**Figura 1**). Así mismo, conocimos los obstáculos epistemológicos y los modelos del sentido común del educando (Bachelard, 2004; Astolfi, 1998). Este análisis culminó en proponer, como problema a resolver por los estudiantes, la (re)construcción del núcleo conceptual de la Discontinuidad de la Materia, a partir de un contexto problematizante del mundo de la vida; al mismo tiempo, debían potenciar los conocimientos procedimentales generales para el aprendizaje de las Ciencias experimentales (acciones de pensamiento), con el fin de construir una cultura científica que los llevará a actuar de forma consciente en su entorno (Pozo y Gómez Crespo, 2001).



El contexto problematizante se identificó y se formuló a partir de los intereses de los estudiantes; hay que hacer notar, que estos intereses fueron formulados teniendo en cuenta la socialización de la red conceptual (**Figura 1**) en la clase, acotando la situación problema. Posteriormente, se analizaron estos intereses, permitiendo categorizarlos en los siguientes ámbitos: procesos físicos, químicos, biológicos, sociales y tecnológicos (Ver **Tabla 1**).

Tabla 1. Categorización de los intereses de los estudiantes.

PROCESOS	INTERESES				
	6°	7°	8°	9°*	Total
Físicos	17	10	4	67	98
Químicos	10	21	4	18	53
Biológicos	1	4	20	2	27
Tecnológicos	3	7	4	35	49
Tecnológicos	6	10	3	27	46

*El Proyecto de aula se desarrolló con los 4 grupos del nivel 9°.

Durante la categorización, se pudo detectar que un alto porcentaje de estudiantes, se inclinaba en tratar de darle explicaciones a los fenómenos físicos; lo cual hizo que diseñáramos el Proyecto de Aula, tomando como eje fundamental los ámbitos: físicos y químicos, que les permitiera (re)construir el concepto estructurante de la Discontinuidad de la Materia, sin dejar a un lado los elementos biológicos, sociales y tecnológicos. Como resultado, se formuló un contexto problematizante que hace referencia a las Fumigaciones con glifosato en la frontera Colombo-Ecuatoriana (Ver Anexo).

Posteriormente, se diseñaron tareas-problemas cualitativos, para las cuales los educandos debían construir las respectivas hipótesis (explicitación de los modelos del sentido común verbal y escrito), en primer lugar de forma individual y luego de modo cooperativo; siendo éstas las siguientes:

TAREA PROBLEMA N° 1

¿Cómo se explica que el Glifosato + POEA + Cosmoflux, hayan llegado

Acciones de pensamiento y producción concreta

Establezco diferencias entre descripción, explicación y evidencia.

Formulo explicaciones posibles, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos, para contestar preguntas.

Acciones de pensamiento y producción concreta

Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.

Identifico factores de contaminación en mi entorno y sus implicaciones para la salud.

a los habitantes de la frontera Colombo-Ecuatoriana, conociendo que estos compuestos se esparcieron en el territorio Colombiano?

Una muestra de las hipótesis construidas por los estudiantes en las dos instituciones participantes en respuesta a la tarea 1 se encuentra en la **Tabla 2**:

Tabla 2. Hipótesis por grado al problema : ¿Cómo se explica que el Glifosato + POEA + Cosmoflux, hayan llegado a los habitantes de la frontera Colombo-Ecuatoriana, conociendo que estos compuestos se esparcieron en el territorio Colombiano?

EJEMPLOS DE HIPÓTESIS CONSTRUIDAS EN RESPUESTA A LA TAREA PROBLEMA No 1	
GRADO	HIPÓTESIS
6°	Creemos que estas sustancias llegaron por medio de los animales que estaban infectados por el glifosato, por la fuerza del aire que lo atraen y por el ácido tan fuerte que tienen estas sustancias, destruyeron o dañaron sus cultivos y provocaron las enfermedades en el Ecuador.
8°	Por medio del avión, de modo de que este tira el humo contenido las partículas de glifosato. El cuerpo de los habitantes se contagió de aquellas partículas y eso fue lo que les causó aquellas enfermedades. Las partículas de aire se unen con las partículas de glifosato y, forman una nueva sustancia llamada contaminación.
9°	El glifosato + POEA + Cosmoflux, es el químico utilizado para erradicar los cultivos de coca, en la frontera Colombo-Ecuatoriana. Las fumigaciones son aéreas, es por eso que el territorio ecuatoriano le reclama al territorio Colombiano suspender las fumigaciones porque se ha visto afectado el medio ambiente, la salud y la vida de las poblaciones que habitan cerca de la frontera. El aire ejerce un papel principal, pues la fuerza del viento lo esparce. Las partículas de la materia se expanden.
7°-8°-9°	Los químicos se combinan con el aire para desplazarse hacia el Ecuador.

TAREA PROBLEMA N° 2

Elabore un modelo tratando de representar lo que sucede con las partículas del compuesto glifosato, cuando entran en interacción con el aire. Los modelos representacionales producidos por los educandos se clasificaron en tres categorías: modelo macroscópico, modelo microscópico y modelo mixto.

Acciones de pensamiento y producción concreta

Describo el desarrollo de modelos que explican la estructura de la materia.

Reconozco que los modelos de la ciencia cambian con el tiempo y que varios pueden ser válidos simultáneamente.

HIPÓTESIS REPRESENTATIVAS CONSTRUIDAS EN RESPUESTA A LA TAREA PROBLEMA NO 2



Figura 1
Modelo macroscópico
(Grado noveno)

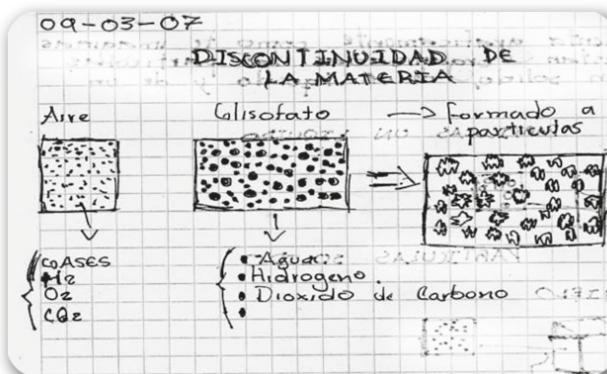


Figura 2
Modelo microscópico aunque persiste la noción de continuidad cuando los estudiantes son interrogados (Grado octavo)

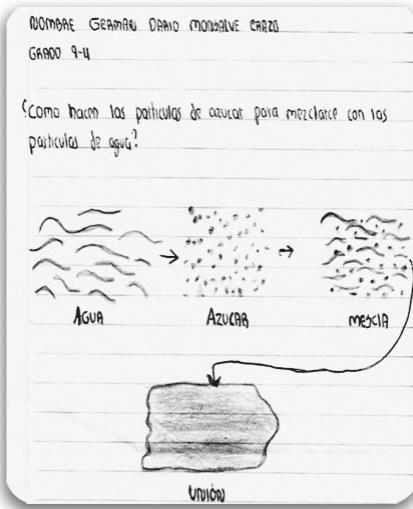


Figura 3
*Modelo mixto de la materia
 (Grado noveno)*

CONCLUSIONES

De las formas de razonamiento de los estudiantes, vale la pena decir, que se les dificultó encontrar la causa o causas a los fenómenos, ya que carecen de modelos teóricos más generales, inclusivos y diferenciados (Ausubel, 1983), sobre los fenómenos naturales, además, tienen debilidades en sus estrategias procedimentales generales –no solamente sobre el trabajo en el laboratorio–, de hecho, interpretan las tareas problema a partir de propiedades macroscópicas de la materia (razonamiento signado por la percepción), en lugar de utilizar los modelos de la teoría corpuscular; por tanto, combinan los modelos representacionales macroscópicos con los microscópicos, generando modelos mixtos de la materia. Es de destacar que los modelos del sentido común de los estudiantes fueron evolucionando desde un razonamiento descriptivo hacia un razonamiento explicativo.

No ha sido fácil que los estudiantes diferencien e integren a sus estructuras cognoscitivas la noción espacio vacío entre las partículas. En cuanto al movimiento intrínseco de éstas, dejaron evidenciar en sus modelos representacionales un obstáculo epis-

temológico: las partículas no presentan movimiento espontáneo, sino que necesitan de un agente externo como causante de dicho movimiento (corrientes de aire, avión, agua en movimiento, animales); de hecho, ninguno se refirió a la debilidad de las fuerzas intermoleculares como un factor que le permita a las partículas de glifosato trasladarse de forma espontánea de un sitio de mayor gradiente, a uno de menor.

Los estudiantes al realizar las representaciones microscópicas de los fenómenos naturales, han dejado ver en ellas, que representan el aire y el glifosato por medio de partículas, pero al ser interrogados por éstas hipótesis, emiten juicios, que nos hacen pensar que en sus modelos del sentido común, aún persiste la noción de trozos pequeños y continuos de materia.

En el nivel sexto (estudiantes entre 10 y 12 años), se observa un razonamiento animista muy marcado, confiriéndole vida a las partículas inertes propio de su estadio de desarrollo cognoscitivo; mientras que, a partir del nivel séptimo el obstáculo comienza a superarse y su pensamiento se funda en un realismo ingenuo. En los demás niveles, los estudiantes utilizan reiteradamente en forma indistinta y al mismo tiempo, las nociones de mezcla de partículas y la de unión o combinación corpuscular, razón por la cual, dejan ver que en sus modelos del sentido común, el concepto de mezcla es asumido como una reacción química.

En cuanto a la situación problematizante diseñada para implementar el proyecto de aula, podemos afirmar que permitió la articulación entre Ciencia, Tecnología y Sociedad, lo cual hizo que los modelos del sentido común evolucionaran progresivamente hacia unos más sistemáticos y acordes con los de la ciencia escolar (Adúriz, 2002). Sin embargo, la aproximación a estos modelos no se puede llevar a cabo en pocas sesiones de enseñanza/aprendizaje por Investigación

orientada, sino, que debe ser un proceso que se inicie desde los primeros años de escolaridad del sujeto.

BIBLIOGRAFÍA

ASTOLFI, J. (1998). *El tratamiento didáctico de los obstáculos epistemológicos*. Educación y pedagogía. Universidad de Antioquia, 25, pp. 151-171.

AUSUBEL, D.; NOVAK, J.D. y HANESIAN, H. (1983). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*, 2^a. ed. México: Editorial Trillas.

BACHELARD, G. (2004). *La formación del espíritu científico. Contribución a un psicoanálisis*. 25^a. ed. Buenos Aires: Siglo XXI editores, S.A. de C.V.

BORSESE, A., LUMBACA, P. y PENTIMALLI, R. (1996). *Investigación sobre las concepciones de los estudiantes acerca de los estados de agregación y los cambios de estado*. Enseñanza de las Ciencias. 14 (1), pp. 14-24.

CAMPANARIO, J. y MOYA, A. (1999). *¿Cómo enseñar Ciencias? Principales tendencias y propuestas*. Enseñanza de la Ciencia, 17 (2), pp. 179-192.

FIGUEREDO, E y ESCOBEDO, H. (1998). *Lineamientos Curriculares. Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Magisterio Cooperativa ed.

GARCÍA, A. y GARRITZ, A. (2006). *Desarrollo de una unidad didáctica: El estudio del enlace químico en el bachillerato*. Enseñanza de la Ciencia, 24 (1), pp. 111-124.

GARCÍA, J. E. y GARCÍA, F. F. *Aprender investigando: Una propuesta metodológica basada en la investigación*. Sevilla: Diada.

GIL, D., MARTÍNEZ TORREGROSA, J. y SENENT, F. (1988). *El fracaso en la resolución de problemas de física: Una investigación orientada por nuevos supuestos*. Enseñanza de las Ciencias, 6 (2), pp. 131-146.

GIL, D. y VALDÉS, P. (1996). *La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: Un ejemplo ilustrativo*. Enseñanza de la Ciencia, 14 (2), 155-163.

GARCÍA, J.J y CAÑAL, P. (1995). *¿Cómo enseñar? Hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación*. Investigación en la Escuela, 25, 40-55.

PORLAND, R. (2000). *Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias por investigación*. Enseñar Ciencias Naturales. 1^a. ed. Barcelona: Paidos educador. pp. 21-64.

POZO, J. y GOMÉZ CRESPO, M. (1991). *Procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia: Las ideas de las adolescentes sobre la Química*. Madrid: Ediciones Morata.

POZO, J. I. y GÓMEZ, M.A. (2001). *Aprender y Enseñar Ciencia*. Madrid: Ediciones Morata.

ANEXO

SITUACIÓN PROBLEMATIZADORA:

FUMIGACIONES EN LA FRONTERA COLOMBO-ECUATORIANA⁴

Problema formulado a partir de una demanda interpuesta por un colectivo de abogados de la República Ecuatoriana.

Las fumigaciones realizadas con glifosato + POEA + Cosmoflux, por el gobierno de la República de

⁴ www.colectivodeabogados.org/rubrique.php3

Colombia, dentro del denominado Plan Colombia; han tenido impacto en el medio ambiente, en la salud y vida de las poblaciones, que habitan en territorio ecuatoriano en la zona de la frontera.

La población campesina mestiza y afro descendiente, así como los pueblos indígenas ecuatorianos que habitan en la frontera con Colombia, no derivan sus ingresos de cultivos ilícitos, ni emplean muchos agro-químicos para mejorar la productividad de sus cultivos como sucede en Colombia. Sin embargo, las fumigaciones a cultivos de coca en Colombia han afectado de manera clara y directa, a estas poblaciones.

Los pueblos indígenas han sido particularmente vulnerables, pues las fumigaciones afectan las bases de sus culturas. La destrucción de la biodiversidad y el desplazamiento forzado de sus territorios anuncian el etnocidio de estos pueblos, en donde los Chamanes han tenido que desplazarse por la gran afectación de las plantas que usan para las curaciones. Así mismo, la destrucción de la yuca les ha impedido la elaboración de la chicha, alimento fundamental de su dieta.

Debido al impacto ambiental, social y de salud; varias organizaciones no gubernamentales y comunitarias decidieron, hace aproximadamente tres años, monitorear y estudiar sistemáticamente los efectos en la frontera norte del Ecuador, de las aspersiones aéreas ordenadas por el gobierno Colombiano en los departamentos de Putumayo y Nariño. En el 2003, algunas agencias del Estado Ecuatoriano (Ministerios de Ambiente, Agricultura y Ganadería), así como autoridades locales de Sucumbíos se han incorporado a este monitoreo.

Durante cerca de 3 años se ha hecho seguimiento al impacto de las fumigaciones que el Gobierno de Colombia ha realizado cerca de la frontera con Ecuador,

dentro del denominado Plan Colombia. Se recogieron estudios, investigaciones e informes de las diferentes misiones de verificación, que sobre el terreno se han realizado a este lado de la frontera; emitiendo las siguientes conclusiones:

- a) Tras las fumigaciones, el aire contaminado, produce en la población dolor de cabeza, fiebre, dolor de garganta, tos, problemas respiratorios, mareo, vómito, diarrea, conjuntivitis, dolor de huesos, alergias. La población ha expresado que luego de la fumigación, queda un olor a químicos en el ambiente. Los ríos también se han contaminado, y al carecer de agua potable o, por lo menos, entubada, obligadamente se utiliza el agua de los ríos para uso doméstico y para su baño personal, provocando enfermedades internas y a la piel. El consumo de agua del río contaminada por las fumigaciones constituye un ciclo de envenenamiento para las personas, animales y plantas.
- b) La población ecuatoriana en la franja de frontera, ha sufrido de intoxicación aguda por organofosforados, tras las fumigaciones con glifosato + POEA + Cosmoflux, encontrándose que a 5 Km. de las fumigaciones el 100% de la población había presentado síntomas de intoxicación, y el 89% si la franja la ampliamos a 10 km.
- c) Tras las fumigaciones se han presentado enfermedades desconocidas para la población y se puede observar daños sistemáticos en las personas como afecciones respiratorias, de piel, digestivas y nerviosas. Los pobladores manifestaron que la intensidad de algunas de estas enfermedades no eran comunes en la zona y que después de las fumigaciones hay una propensión a enfermarse con mayor frecuencia.

- d) Existe una relación temporal directa entre las fumigaciones y la aparición de las enfermedades.
- e) Existe una relación inversamente proporcional entre la distancia donde se fumigó y la sintomatología. Al aumentar la distancia con el foco fumigado disminuye la sintomatología en la población.
- f) Contrariamente a las afirmaciones de falta de evidencias, podemos afirmar que las fumigaciones tienen severos impactos sobre los ecosistemas, sobre los medios de subsistencia de las poblaciones y sobre su salud, no solamente en Colombia sino también en Ecuador.
- g) Los resultados encontrados en los análisis de sangre, concluyen que la población del cordón fronterizo, por sus niveles de afectación cromosómica está expuesta a un mayor riesgo de padecer cáncer, mutaciones y malformaciones congénitas. Las fumigaciones pueden ser el origen de las aberraciones cromosómicas encontradas o desencadenar estas enfermedades por actuar sobre una población ya con alto riesgo.
- h) La concentración de fósforo en las plantas (el glifosato es un órgano fosforado) estaba incrementada en un 300% y constituía la causa de la mortalidad de las plantas a tres kilómetros de la frontera; de tal forma, era evidente el efecto de la deriva de las fumigaciones aéreas. De otra parte, se detectó la inusual presencia del hongo *Fusarium* en todas las muestras de plantas recogidas y en cada una de las partes de la planta (raíces, tallo, hojas y frutos).

PÁGINA EN BLANCO
EN LA EDICIÓN IMPRESA

CAPÍTULO



En este capítulo se establece la descripción de 26 de los 33 proyectos de aula implementados en diferentes Instituciones educativas oficiales de Santiago de Cali, en el año 2007, escrita por los docentes participantes en cada uno de los proyectos. Estos son el resultado de un proceso de Investigación en el aula en función de un problema del entorno escolar, en el que participaron estudiantes, maestros y comunidad en general. En los cuadros siguientes se mencionan los nombres de los proyectos por cada uno de los tutores

TUTORES	PROYECTO	PÁGINA
YADIRA LÓPEZ COBO yadiloco@hotmail.com	LA FORMA DE VIDA DE LOS CUCARONES Y SU INCIDENCIA EN EL MEDIO AMBIENTE	156
	PICA PICA	157
	LIMPIESEMOS TODOS EL ACUARIO DE LA ESCUELA	158
MARÍA CLAUDIA SOLARTE ECHEVERRY csolarte@univalle.edu.co	TRANSFORMACIÓN DE LOS RESIDUOS INSTITUCIONALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS AMBIENTES EDUCATIVOS	159
	CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS AL INTERIOR DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS	160
	LA DESCOMPOSICIÓN UNA ALTERNATIVA PARA GENERAR ENERGÍA	161
ZULLY CUELLAR LÓPEZ zulycuellar@hotmail.com	EMBARAZOS A TEMPRANA EDAD	162
	AL RESCATE DE NUESTRO ENTORNO	163
	¿COMO NACEN LOS SERES VIVOS?	164
	PLANTAS MEDICINALES	165
PRIMITIVO RODRIGUEZ prirodri@univalle.edu.co	ORGANICOMPOST	166
	EL PEPINO EN LA HUERTA ESCOLAR	167
	LA HIERBABUENA, UN BUEN REMEDIO CASERO	168
	SABERES ANCESTRALES SOBRE LA MANZANILLA	169
	ESTACIÓN METEOROLÓGICA	170
CARLOS URIBE GARTNER,Ph.D curibe@univalle.edu.c	HACIA UN MANEJO ADECUADO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ESCOLARES	171
	LOMBRICOMPOST EN LA CIUDAD	172
	DESCOMPOSICIÓN y CONSERVACIÓN DE LA LECHE	173

continúa

Viene

TUTORES	PROYECTO	PÁGINA
ANA DEL SOCORRO Narváez anitasNarváez@hotmail.com	CÓMO DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS CONTANDO,	174
	JUGANDO Y EXPERIMENTANDO NUESTRO MEDIO AMBIENTE VAMOS MEJORANDO	175
	GENERAR UNA CULTURA CIUDADANA EN LA NIÑEZ Y JUVENTUD FRENTE AL MANEJO ADECUADO DEL AGUA, CON EL FIN DE MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE L@s ESTUDIANTES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA BUITRERA	176
	SUPER OZONO	177
	ENSEÑANZA DEL PROCESO DE LA NUTRICIÓN HUMANA A PARTIR DE LAS IDEAS PREVIAS EN EL GRADO 4 DE EDUCACIÓN BÁSICA	178
	MAMÁ EN PAÑALES	179
	LA HORMIGA ARRIERA Y SU CONTROL BIOLÓGICO EN EL CONTEXTO DE LA EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA EN LA ESCUELA NORMAL SUPERIOR FARALLONES DE CALI" GRADOS 9º Y TRANSICIÓN	180
	SENSIBILIZACIÓN SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DENTRO DE LA INSTITUCIÓN Y SU ENTORNO	181

TUTORA: YADIRA LÓPEZ**1. NOMBRE DEL PROYECTO DE AULA: LA FORMA DE VIDA DE LOS CUCARRONES Y SU INCIDENCIA EN EL MEDIO AMBIENTE**

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	DOCENTE	EMAIL
Monseñor Ramón Arcila	Amparo Asprilla	
Monseñor Ramón Arcila	Juan Hinostroza	
Monseñor Ramón Arcila	Dario Caicedo	
Rodrigo Lloreda Caicedo	Mariela Raquel Cortés	maraco20@latinmail.com
Navarro	Dora Galvis	galvismora@yahoo.es

DESCRIPCIÓN

Este proyecto tiene como propósito investigar sobre la forma de vida e incidencia de los cucarrones en el medio ambiente. Surgió en la escuela Primitivo Crespo de la Ciudad de Cali, donde los estudiantes sintieron curiosidad por un árbol viejo que se cayó, en el cual habitaban cucarrones que hicieron orificios en el árbol. Esta información se llevó a estudiantes de otras Instituciones como Monseñor Ramón Arcila y Navarro quienes también se inquietaron por la caída de árbol, y afirmaron que los cucarrones causaron la caída de dicho árbol.

Se desarrollaron varias actividades para resolver las hipótesis de los estudiantes con respecto a los cucarrones y su incidencia en el medio ambiente.

**2. NOMBRE DEL PROYECTO DE AULA: PICA PICA**

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	DOCENTE	EMAIL
Siete de Agosto	Gloria Patricia Rodríguez M.	marcolinxx@yahoo.com
Siete de Agosto	Tita Isabel Rentería	terenteria@edunet.edu.co
Siete de Agosto	Adiabene Polanía	darwinh@telesat.com.co

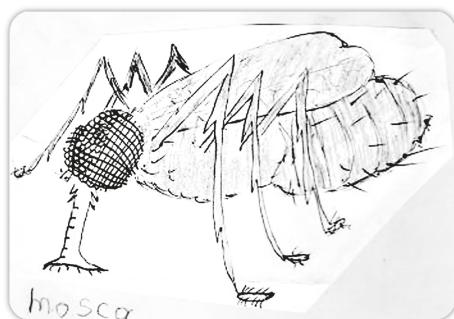
DESCRIPCIÓN

Durante las jornadas de recreación y Educación Física los estudiantes de la Institución Educativa Siete de Agosto, en sus Sedes Ana María Vernaza y Eleazar Libreros, sienten una gran molestia, ya que en el transcurso de la jornada escolar, dentro y fuera de las aulas los mosquitos aparecen y los pican, provocando en ellos una reacción desfavorable y pérdida de atención y concentración al realizar sus actividades escolares.



Los estudiantes manifiestan que tanto en la Institución como en sus hogares en determinadas épocas del año se notaba más la presencia de moscas, abejas y zancudos; lo anterior motivó a estudiantes y docentes a buscar una solución al problema y a dar respuesta a muchos interrogantes que se plantearon sobre los mosquitos, como por ejemplo: ¿Por qué nos pican? ¿De donde vienen? ¿Qué comen? ¿Cómo viven? ¿Cómo nacen? ¿Por qué buscan basura? etc.

Para dar respuesta a sus interrogantes, los estudiantes dieron sus propias hipótesis y a los docentes se nos presentó la necesidad de indagar más acerca de dicho tema, de buscar asesoría, experimentar e integrar las demás áreas de conocimiento a esta problemática para poder ofrecer soluciones posibles al problema.



3. NOMBRE DEL PROYECTO DE AULA: LIMPIEMOS TODOS EL DE LA ESCUELA

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	DOCENTE	EMAIL
Jorge Isaacs INEM	Aracelly Ceballos Miranda	maraquelco@hotmail.com
La Anunciación	Maria Deynir Vargas	puertasdelsol@yahoo.com
Juan XXIII	Melba Inés Morales	

DESCRIPCIÓN

El proyecto “LIMPIEMOS TODOS EL ACUARIO DE LA ESCUELA” es el resultado de unir tres Instituciones Educativas, ubicadas en la zona urbana de la ciudad de Cali alrededor de una propuesta sobre proyectos de aula que recoge los intereses, inquietudes y motivación, tanto de estudiantes como de maestros alrededor de la pregunta ¿Por qué se mueren los peces cuando se les cambia el agua del acuario por el agua de la llave?



Durante este proyecto se desarrollaron competencias entre los estudiantes como el análisis y registro de observaciones, interpretación, clasificación, entre otras. Además se fomentó el respeto por el medio que los rodea y el cuidado de los seres vivos.

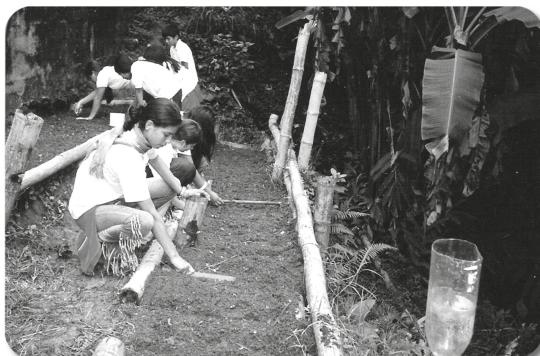
TUTORA: MARÍA CLAUDIA SOLARTE

4. NOMBRE DEL PROYECTO: TRANSFORMACIÓN DE LOS RESIDUOS INSTITUCIONALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS AMBIENTES EDUCATIVOS

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	DOCENTE	EMAIL
La Esperanza	Guillermo Bocanegra	guiller354@hotmail.com
Villacarmelo	Luis Antonio Vallejo	lavame057@hotmail.com
Ciudad Modelo	Luz Karime Idarraga	
Santa Rosa	Ana Isabel Cardona	anabel62_5@hotmail.com

DESCRIPCIÓN

Este proyecto se desarrolló en cuatro Instituciones Educativas donde los maestros integraron los contenidos a enseñar a través de buscar un problema que los converge a investigar en el aula. Para tal propósito se logró desarrollar competencias en los estudiantes, como análisis, interpretación, clasificación,



argumentación además de formarlos en valores propios de la educación ambiental como el respeto por el medio, cuidado por los recursos y la responsabilidad que se debe asumir en su entorno. En este proyecto los maestros y estudiantes

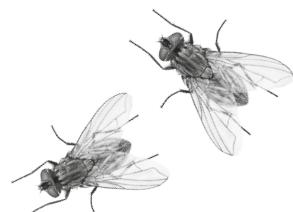
le dieron utilidad a los residuos de sus Instituciones Educativas, a través de la elaboración del compost, ambientes que fueron aprovechados para estudiar y analizar los microorganismos, las características de los ecosistemas, las propiedades de los suelos y los descomponedores. Con el producto del compost estos grupos pretenden elaborar el aula ambiental, lugar que embellece los espacios de la INSTITUCIONES EDUCATIVAS y cuyo fin es proporcionar otros espacios lúdicos para la clase.

5. NOMBRE DEL PROYECTO: CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS AL INTERIOR DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	DOCENTE	EMAIL
Veinte de Julio	Hilda Mosquera	hildamosquera1948@caliescali.com
Gral. Alfredo Vásquez Cobo	José Enrique Angulo	langulo@edunet.edu.co
Monseñor Ramón Arcila	Luís Estrada	
Maricé Sinisterra	Blanca Nubia Grijalva	cgrijalba@yahoo.com
Luz Haydee Guerrero Molina	William Gómez	jojcar5@yahoo.com
Juana de Caicedo y cuero	Claudia P. Sánchez	claudiap_1966@hotmail.com
Donald Rodrigo Tafur	Carlos Arturo Calderón	

DESCRIPCIÓN

El proyecto “Control Biológico de Plagas al interior de las Instituciones Educativas”, nos permitió vivenciar la apropiación de los estándares en ciencias, donde los estudiantes frente a una problemática que afecta la calidad de vida de la comunidad educativa, se propusieron “encontrar mecanismos de control biológico para plagas como zancudos, moscos, hormigas y mosquitos”. Los estudiantes y maestros desconociendo cuales son las sustancias y métodos para erradicar estas especies iniciaron su búsqueda a través de fuentes bibliográficas, medios como internet, aplicación de hipótesis, productos de creencias populares de abuelos y vecinos y asesoría de una experta. En este transitar los maestros aprovecharon para abordar contenidos como ecosistemas, contaminantes químicos de los ecosistemas, plagas, nicho, hábitat, ciclos biológicos, metamorfosis, feromonas, población, especie, plantas de control, además de analizar que criterios de ciencias hay en las creencias populares para combatir las plagas.



6. NOMBRE DEL PROYECTO: LA DESCOMPOSICIÓN UNA ALTERNATIVA PARA GENERAR ENERGÍA

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	DOCENTE	EMAIL
I. E. Eva Riascos Plata	Lisbeth Yaker Agudelo	lisbethyaker612@latinmail.com
I. E. Álvaro Echeverri Perea	Maria Cristina Silva Valencia	catacol92@hotmail.com
I. E. Álvaro Echeverri Perea	Jan Plevac Mitrovich	
I. E. Álvaro Echeverri Perea	Garcy Gonzalez Rosero	garcygonzalez@hotmail.com
I. E. Eva Riascos Plata	Stella Chamorro Gómez	
I. E. Eva Riascos Plata	Alfredo Orozco Ramírez	
I. E. Alfonso López Pumarejo	William Chamorro Gómez	williamchamorro@hotmail.com

DESCRIPCIÓN

En este proyecto los estudiantes coincidieron en encontrar un problema en común que parece causar muchas molestias en las Instituciones Educativas, donde el proyecto del reciclaje se queda corto para darle solución a los desechos dejadas por la comunidad estudiantil en sus espacios físicos. Por lo tanto los estudiantes proponen darle mejor utilidad a los residuos sólidos producidos en los restaurantes escolares, y en esa búsqueda colectiva surge la idea de diseñar compost y aprovechar los gases producidos en esta descomposición para elaborar biodigestores. En este trabajo se integran varias áreas como matemáticas, biología, química, física y tecnología, donde se aprovecho para enseñar conceptos requeridos desde las diferentes disciplinas para entender la complejidad de la propuesta elaborada.



TUTORA: ZULLY CUELLAR**7. NOMBRE DEL PROYECTO DE AULA:****EMBARAZOS A TEMPRANA EDAD**

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	DOCENTE	EMAIL
Gabriela Mistral	Lucelly Monroy Montolla	lucelymonroy@yahoo yahoo.co
Rafael Navia Varón	Luz Dary Ruiz Martínez	

DESCRIPCIÓN

Este proyecto de aula es un trabajo de investigación en el grado 9º para el mejoramiento de la calidad de vida, de la comunidad estudiantil en las Instituciones Educativas Gabriela Mistral y Rafael Navia Varón. Básicamente lo que se busca es el conocimiento de las posibles causas por las cuales las adolescentes se embarazan tempranamente.



El contenido de este proyecto de aula es una investigación realizada mediante encuestas, entrevistas y datos estadísticos de los centros hospitalarios cercanos a las Instituciones Educativas donde se lleva a cabo el proyecto, para conocer las principales causas del por qué las adolescentes se embarazan tempranamente.

Conociendo las posibles causas, tendremos más herramientas para hacer intervención en la comunidad educativa, contribuyendo a la construcción de una nueva cultura frente a una Sexualidad Sana y Responsable y hacia una mejor calidad de vida.

8. NOMBRE DEL PROYECTO: AL RESCATE DE NUESTRO ENTORNO

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	DOCENTE	EMAIL
Rodrigo Lloreda Caicedo	Yolanda Prado De Pérez	
Villa Carmelo	Adriana Vargas Meza	adrivame@yahoo.com
Alfonso López Pumarejo	Nidia Cuellar Jaramillo	nicuj@telesat.com
Evaristo García	Tany Mónica Rodríguez	pasta91@hotmail.com
Evaristo García	Dolly Amanda Alegría Ordóñez	fansolarte@ert.com.co
Evaristo García	Italia Zamora	
Boyacá	Diana Karina Orozco Suárez	

DESCRIPCIÓN

En la rutina escolar se observa el problema del manejo inadecuado de los residuos sólidos que genera preocupación en los docentes y estudiantes de las

Instituciones Educativas: Alfonso López Pumarejo, Evaristo García, Politécnico Boyacá, Rodrigo Lloreda Caicedo, Villacarmelo; quienes buscan implementar un proyecto de aula tendiente a resolver dicha situación, mediante un cambio de actitud en la comunidad educativa con la creación de semilleros, que multipliquen la conservación y cuidado del medio ambiente.



El trabajo desarrollado “AL RESCATE DE NUESTRO ENTORNO” en las Instituciones Educativas: Evaristo García, Rodrigo Lloreda, Politécnico Boyacá, Alfonso López Pumarejo, Villacarmelo, hace referencia a la utilidad de los proyectos de aula, como herramienta para el desarrollo curricular en la búsqueda de nuevas alternativas didácticas que tiende a la formación científica, la formación para el trabajo y la formación ética de los educandos.

ferencia a la utilidad de los proyectos de aula, como herramienta para el desarrollo curricular en la búsqueda de nuevas alternativas didácticas que tiende a la formación científica, la formación para el trabajo y la formación ética de los educandos.

9. NOMBRE DEL PROYECTO DE AULA:**¿COMO NACEN LOS SERES VIVOS?**

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	DOCENTE	EMAIL
La Paz	Franklin Hernán Victoria Borrero	glemoka@yahoo.com
La Paz	Gladys Stella Mosquera Castro	
Siete De Agosto	Eddi Doris Gil Ramirez	
Antonio José Camacho	Maria Del Carmen Lora	

DESCRIPCIÓN

El presente trabajo recoge la experiencia de un grupo de docentes de educación básica primaria (1°, 2° y 3°), de las Instituciones Educativas La Paz, Antonio José Camacho Y Siete De Agosto.

La estrategia de proyecto de Aula, pretende resolver la necesidad de apropiarse de los estándares de ciencias naturales y educación ambiental, a partir de los sucesos cotidianos del niño.



El proyecto parte de la conveniencia de los estudiantes y aborda preguntas de interés cotidiano como: ¿Cómo nacen los bebés? ¿Cómo nacen los gatos? motivados por conocer el origen de la vida y la forma como se reproducen los seres vivos se logran identificar como seres vivos que comparten algunas características con otros seres vivos con los cuales se relaciona y a los que debe respetar y cuidar. La lectura, escritura, el dibujo y el intercambio de conocimiento con los padres, maestros, miembros de la comunidad como enfermera y compañeros permite a los estudiantes el desarrollo de la investigación y verificar sus hipótesis.



10. NOMBRE DEL PROYECTO: PLANTAS MEDICINALES

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	DOCENTE	EMAIL
Pance	Ángela María Cortes Quiguana	ancortes2002@gmail.com
Pance	José Oscar García	garos@starmedia.com
Pance	July Andrea Mina Torres	
Pance	Mariela Vinazco Londoño	

DESCRIPCIÓN

Nuestra propuesta pedagógica: Proyecto de aula “plantas medicinales” es una muestra clara de la aplicación de los estándares básicos de competencias en ciencia naturales para el grado octavo en la Institución Educativa Pance, Sede República de Santo Domingo.



En éste participan activamente educadores y educandos en la organización de una huerta escolar para el cultivo de plantas medicinales y su posterior tratamiento de deshidratación, esta será la tarea fundamental del proyecto de aula, junto con la adquisición de amplios conocimientos sobre el uso y el beneficio de las plantas medicinales.

De forma alterna se dotará el botiquín escolar a base de plantas medicinales para que sea utilizado en el tratamiento de las enfermedades más comunes de los estudiantes de nuestra institución, como el dolor de estomago, de muela, de cabeza.



El conocimiento del poder medicinal de las plantas es tan antiguo como el hombre mismo. No obstante en la actualidad existe la tendencia a no aprovechar este recurso, muchas personas se inclinan a las medicinas de laboratorio.

TUTOR: PRIMITIVO RODRÍGUEZ**11. NOMBRE DEL PROYECTO: ORGANICOMPOST**

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	DOCENTE	EMAIL
Alfonso López Pumarejo	Ruth Marina Florez	
Alfonso López Pumarejo	Blanca Edith Palma	
Alfonso López Pumarejo	Teresita Cardona	
Desepaz	Adolfo León Gutiérrez López	
Maricé Sinisterra	Isabel Adriana Morales	adranamorales144@hotmail.com
Maricé Sinisterra	Armando Marmolejo	
Maricé Sinisterra	Lucy Ester Hurtado	

DESCRIPCIÓN

Este proyecto de “**ORGANICOMPOST**”, es un proceso que se lleva a cabo para utilizar en forma benéfica los residuos orgánicos (cáscaras de frutas, de legumbres, de huevos, hojas secas, etc.) especialmente los del restaurante escolar con la participación de estudiantes de Transición, Tercero, Quinto, Octavo y Undécimo. Para hacer óptimo este proyecto hemos elaborado una serie de actividades en las cuales trabajaremos conceptos como: El Compostaje, su definición, sus beneficios, su elaboración; las características del suelo, su acondicionamiento y clases. En los grados superiores se amplía el concepto de la química y composición del suelo. Los niños y niñas comprendieron la importancia del agua, la materia orgánica y como lograr un mejor medio ambiente a través de la utilización correcta de los desechos orgánicos, y cómo los métodos utilizados se descomponen produciendo bacterias y hongos, ampliando su conocimiento con respecto al reino Monera y como se genera el Humus, (parte viva del suelo), así mismo como la putrefacción y descomposición, los cuales producirán en cierta medida gosohol y biogás.

12. NOMBRE DEL PROYECTO:
EL PEPINO EN LA HUERTA ESCOLAR

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	DOCENTE	EMAIL
Hormiguero	Rafaela Filigrana	
Santa Rosa	Humberto Henao	
Ciudad De Cali	Martha Sánchez	lusase2003@yahoo.com.mx
Hormiguero	María Ximena Florián	maxyloga@hotmail.com

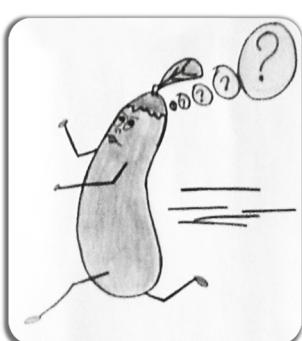
DESCRIPCIÓN

Este proyecto de aula se realizó en las Instituciones Educativas: Santa Rosa Sede No. 2 “José Cardona Hoyos, Ciudad de Cali “Sede General Vásquez Cobo y El Hormiguero “Sede Antonio Villavicencio”.

En el proceso de implementación de proyecto se llevaron a cabo en cuatro fases así: Primera fase planteamiento del problema “El pepino en la huerta escolar” de acuerdo a los estándares de competencia;



segunda fase, hace relación a las hipótesis en cuanto al trabajo con este vegetal, en la tercera fase se da a conocer el cronograma de actividades que se desarrolló con los estudiantes, y, en su cuarta fase se habla sobre la ejecución, recolección, análisis y conclusión de los conceptos y actividades que se trabajaron con los estudiantes.



13. NOMBRE DEL PROYECTO:**LA HIERBABUENA, UN BUEN REMEDIO CASERO**

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	DOCENTE	EMAIL
La Presentación	Liliana Villamil	lilianavillamil@telesat.com.co
La Presentación	Yenny Yolanda Betancourth	
Carlos Holguin Mallarino	Esperanza Salcedo	
Absalón Fernández	Alba Lucía Delgado	
Joaquín De Cayzedo Y Cuero	Lyda Valdes Ardila	

DESCRIPCIÓN

Con el presente proyecto de aula se busca que los niñ@s aprendan a investigar con base en su conocimiento previo y que los docentes apliquen los proyectos de aula como herramienta para lograrlo.

El proyecto pretende reemplazar los medicamentos farmacéuticos por el aprovechamiento de los beneficios propios de las plantas medicinales, desde los saberes ancestrales encausadas hacia la construcción de la huerta escolar medicinal.

En las diferentes Instituciones Educativas llevamos a cabo el proyecto investigativo, según las condiciones locativas, desde una azotea hasta una huerta con todos los requisitos; como son la adecuación del terreno, integrando el trabajo de abuelos padres y niñ@s, integrando estándares de ciencias, sociales y convivencia ciudadana, incentivando el espíritu investigativo y el sentido de pertenencia por la institución.

LA HIERBABUENA
UN BUEN REMEDIO
CASERO



14. NOMBRE DEL PROYECTO:
SABERES ANCESTRALES SOBRE LA MANZANILLA

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	DOCENTE	EMAIL
Carmelo	Angélica Bedoya	
Villacarmelo	Amparo Ospina	
República De Argentina	Fulvia Marina Moreno	fmari62@hotmail.com

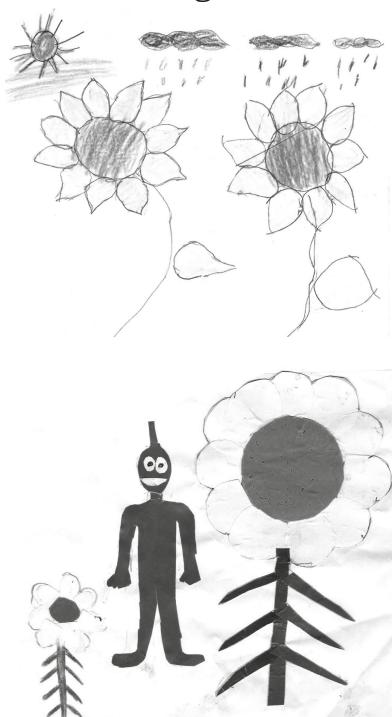
DESCRIPCIÓN

“Saberdes ancestrales sobre la manzanilla”: es un proyecto de aula en el área de ciencias naturales en el grado tercero, de la institución educativa República de Argentina Sede Sebastián de Belalcázar y de la Institución Educativa Villa Carmelo sede Cacique Calarcá y Sede Nuestra Señora del Carmen, el cual surgió como una necesidad de hacer dinámica las clases de ciencias naturales en donde el estudiante se apropié de conocimientos de una manera más práctica e interesante, además el tema del proyecto surgió debido a la necesidad de los estudiantes al ha-

cer una serie de encuestas, que al tabular, clasificar y analizar arrojó como resultado que los estudiantes querían aprender más sobre las plantas y específicamente sobre las medicinales como la manzanilla.

A través del proyecto se ha logrado un mejor trabajo en equipo entre los estudiantes; mejoraron la escritura de diferentes tipos de textos narrativos.

Se involucró a los padres y madres de familia, docentes, directivos y estudiantes de otros grados.



15. NOMBRE DEL PROYECTO: ESTACIÓN METEOROLÓGICA

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	DOCENTE	EMAIL
Santa Librada	Robert García Resillas	resillas2004@hotmail.com

DESCRIPCIÓN

“El proyecto la Estación Meteorológica en la Escuela”, busca que los estudiantes realicen el monitoreo y registro de factores climáticos como: presión atmosférica, temperatura del aire, humedad del aire, velocidad del viento y cantidad de precipitación, acompañado del registro de las condiciones atmosféricas. Pretendemos a través de la observación del estado del tiempo y el registro de los factores climáticos, poder caracterizar el clima en la comuna tres de la Ciudad de Santiago de Cali.

Este proyecto surge porque no conocemos la existencia de estaciones meteorológicas en la zona urbana del municipio, y además los datos obtenidos sobre el estado del tiempo y el clima para la ciudad, son determinados por la estación meteorológica Aeropuerto Alfonso Bonilla Aragón, la cual se encuentra ubicada en jurisdicción del municipio de Palmira (Valle del Cauca). Ante estos hechos surge el problema: ¿Qué tan significativos son los registros obtenidos en el aeropuerto cuando se considera en el centro de la ciudad?



TUTOR: CARLOS URIBE**16. NOMBRE DEL PROYECTO DE AULA: HACIA UN MANEJO
ADECUADO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ESCOLARES**

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	DOCENTE	EMAIL
Tec. Industrial Comuna 17	Omar Vidal Castillo	vidalhongo@hotmail.com
La Presentación	Maritza Castañeda Saavedra	marisalsamor@hotmail.com
Carlos Holguín Mallarino	Adalgiza Velazco Suárez	
Carlos Holguín Mallarino	Pastora Inés Rojas	
Montebello	Luz Emilia Vergara Arboleda	ie_montebello@gov.co

DESCRIPCIÓN

Partiendo de un problema planteado por los docentes participantes en éste proyecto, y, posteriormente, teniendo en cuenta los problemas e hipótesis planteados por los estudiantes, articulamos de la forma más favorable y efectiva, las concepciones de los educandos y las expectativas de los docentes con los proyectos de aula.

En la construcción de este proyecto se tuvieron en cuenta especialmente los conceptos integradores como el P.E.I. de cada Institución participante y el modelo pedagógico definido, que al relacionarlos entre sí permitieron llevar a cabo las hipótesis planteadas por los estudiantes y la ejecución del cronograma

y actividades programadas por los docentes, permitiendo así cumplir con los propósitos del curso, de los proyectos de los docentes y de los proyectos de aula.



17. NOMBRE DEL PROYECTO: LOMBRICOMPOST EN LA CIUDAD

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	DOCENTE
La Paz	Guido Rivera Rengifo
Santa Fe	Yolanda Perdomo Sandoval
Santa Fe	Juan Carlos Rodríguez
Rafael Navia Varón	Teresita Del Niño Jesús Lemos López

DESCRIPCIÓN

Con la profundización de la crisis ambiental que atraviesa nuestra ciudad resulta fundamental contribuir con la sociedad proporcionando alguna alternativa que permita la disminución de residuos orgánicos al menor costo económico y ambiental.

Parte de esta respuesta se centra en el aprovechamiento de estos residuos para la elaboración de lombricompost.

Residuos orgánicos como la hojarasca y otros han sido utilizados para alimentar a la lombriz roja californiana “*Eisenia foetida*”, la cual, mediante un proceso de digestión produce el HUMUS o lombricomposto que será utilizado como fertilizante en la siembra y mantenimiento de plantas frutales y ornamentales.

La lombricultura es una práctica sustentada en un proceso natural lento de biodegradación que permite obtener un compuesto mejorador del suelo, ideal para huerta y espacios verdes.

“Lombricompost en la ciudad”, constituye una propuesta de educación ambiental, tendiente a reducir el volumen de residuos orgánicos mediante la práctica de la lombricultura, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de los estudiantes en la Institución.

**18. NOMBRE DEL PROYECTO DE AULA:
DESCOMPOSICIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA LECHE**

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	DOCENTE	EMAIL
La Merced	Bernarda Arroyo Landazury	berarroyo@telesat.com.co

DESCRIPCIÓN

El Proyecto Pedagógico en el Aula denominado "DESCOMPOSICIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA LECHE", adelantado en curso de química con estudiantes del Grado 11.1 (2006-2007) de la Institución educativa La Merced, de Santiago de Cali, facilitó el desarrollo de competencias científicas y laborales a través de la explicación de las relaciones entre los procesos biológicos, físicos y químicos de la leche con aplicación a modelos tecnológicos.

En el proyecto se planteó como PROBLEMA:

¿Por qué se descompone la leche y cómo conservarla mejor?".

**TUTORA:
ANA DEL SOCORRO NARVÁEZ ORDÓÑEZ**

**19. NOMBRE DEL PROYECTO DE AULA: CÓMO DISMINUIR
LA CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS**

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	DOCENTE	EMAIL
Juan Bautista La Sallet	Elvira Rivera Valencia	
La Anunciación	Jorge Arturo Guerrero Diaz	jotaguerberos@hotmail.com
La Anunciación	Maria Elena Florez	manenoflo@hotmail.com
La Anunciación	Julieta Marmolejo	jilietamarmolejo@yahoo.com

DESCRIPCIÓN

Esta es una propuesta que busca un cambio actitudinal, desarrollando una cultura ambiental en los y las estudiantes de la Básica Primaria y Básica Secundaria, mediante la implementación de la investigación en el aula como estrategia en la enseñanza de la Educación Ambiental.

Durante el proyecto se trabajo en función de la pregunta ¿Cómo disminuir la contaminación por residuos sólidos?

NO HAY OTRO PLANETA DONDE IRNOS A VIVIR

ESTE ES EL NUESTRO



**20. NOMBRE DEL PROYECTO DE AULA: CONTANDO, JUGANDO
Y EXPERIMENTANDO NUESTRO MEDIO AMBIENTE
VAMOS MEJORANDO**

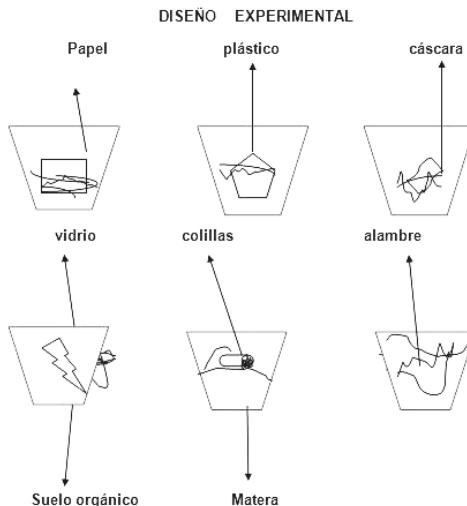
INSTITUCIÓN EDUCATIVA	DOCENTE
Gabriela Mistral	Nestor Raul Lemos Pinzon
Celmira Bueno Orejuela	Lida Mercedes Ibarra Torres
Celmira Bueno Orejuela	Luz Delly Hinestrosa Maturana

DESCRIPCIÓN

Mediante estrategias como el cuento, el juego, la experimentación y la investigación se pueden lograr cambios actitudinales en los estudiantes y comunidad en la cultura de protección y conservación del entorno a través del manejo adecuado de los residuos sólidos.

Este proyecto se implementó en las Instituciones Educativas Celmira Bueno De Orejuela Y Gabriela Mistral, y el problema central del proyecto es:

¿Cómo formar estudiantes con una conciencia ambiental frente al manejo de las basuras, con estrategias pedagógicas como: el cuento, el juego, y la experimentación en el aula?



21. NOMBRE DEL PROYECTO DE AULA:

**GENERAR UNA CULTURA CIUDADANA EN LA NIÑEZ Y
JUVENTUD FRENTE AL MANEJO ADECUADO DEL AGUA,
CON EL FIN DE MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE L@s
ESTUDIANTES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA BUITRERA**

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	DOCENTE	EMAIL
La Buitrera	María Fernanda Arribas Murcia	mafer652@hotmail.com
La Buitrera	Efri Ángel	efrithangel@yahoo.com
La Buitrera	Héctor Fabián Betancourt Rojas	styand@yahoo.com
La Buitrera	Carlos Nepbían Ojeda Burbano	
La Buitrera	Nasly Martínez Trejos (Coordinadora)	

DESCRIPCIÓN

El presente proyecto de aula tiene como propósito contribuir al mejoramiento de la calidad de vida en la Institución Educativa la Buitrera, mediante la formación de docentes en la apropiación y uso de estándares para el desarrollo de competencias básicas en el área de ciencias naturales y educación ambiental; donde se observa la aplicación de orientaciones conceptuales, pedagógicas y didácticas para el diseño y desarrollo curricular en el área, a través del análisis de una problemática ambiental como es la del “MANEJO ADECUADO DEL AGUA” que en estos momentos afecta a la comunidad educativa.



22. NOMBRE DEL PROYECTO DE AULA: SUPER OZONO

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	DOCENTE	EMAIL
Isaias Gamboa	Ana Luisa Murillo Córdoba	
Isaias Gamboa	Miguel Enrique Morales Mondragón Rector	ie_isaiasgamboa@cali.com
Santa Librada	Janeth Londoño	
Donald Rodrigo Tafur	Beatriz Helena Ospina Hurtado	osbetty@yahoo.com
Humberto Jordan Mazuera	Claritza García	
Humberto Jordan Mazuera	Sonia Viáfara Valencia	
Rodrigo Lloreda Caicedo	Melba Ruth Cardona	

DESCRIPCIÓN

Este proyecto de aula: “EL SUPEROZONO”, se llevó a cabo por un grupo de docentes de distintas Instituciones Educativas del Municipio Santiago de Cali, desarrollando una propuesta didáctica que implica como abordar un problema ambiental: El Deterioro de la capa de ozono; desde el plan de estudio de las ciencias naturales, implementando los Estándares Básicos de Competencia de las Ciencias Naturales; experiencia aplicada en el grado O (Transición) y en la básica primaria en los grados 1°, 3°, y 4°.



Este proyecto giró alrededor de la pregunta ¿Qué produce el desgaste de la capa de ozono?

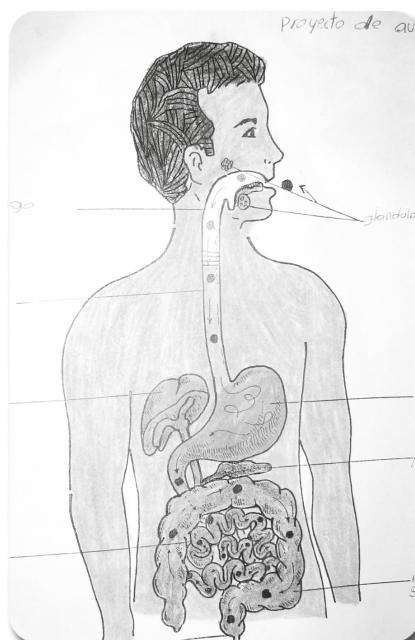


23. NOMBRE DEL PROYECTO DE AULA:**ENSEÑANZA DEL PROCESO DE LA NUTRICIÓN HUMANA****A PARTIR DE LAS IDEAS PREVIAS EN EL GRADO****4 DE EDUCACIÓN BÁSICA**

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	DOCENTE
Juan Pablo II	Libia Barrero Quintero
Juan Pablo II	Bertha Paulina Guzmán

DESCRIPCIÓN

En esta propuesta didáctica se tienen en cuenta los conceptos previos de los y las estudiantes para un aprendizaje significativo en la comprensión de la nutrición humana; logrando en los niños y niñas del grado cuarto (4º) de primaria, mejorar sus hábitos alimenticios y su calidad de vida. Este proyecto se realizó en la Institución educativa Juan Pablo II, sede “Templo del Saber”, en el barrio los Chorros.



24. NOMBRE DEL PROYECTO DE AULA: MAMÁ EN PAÑALES

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	DOCENTE	EMAIL
Felidia	Viviana Cardona Zea	vicarze@hotmail.com
Felidia	Sonia Paz Sabaleta	
La Esperanza	Maria Lily Caicedo Viveros	
Felidia	Freddy Lozada Escobar	
La Esperanza	Julio Muñoz	
La Leonera	Hernando Giron Alvare	

DESCRIPCIÓN

El proyecto de aula da respuesta a una necesidad de promover en la niñez y juventud comportamientos responsables sobre su sexualidad y salud reproductiva, fundamentados por los valores de autoestima, respeto, libertad, igualdad e integridad que favorezca el auto cuidado, desde el conocimiento científico de la reproducción humana.

Este proyecto se giró entorno a la problemática ¿cómo prevenir los embarazos en la adolescencia desde el aula?



25. NOMBRE DEL PROYECTO DE AULA:

**LA HORMIGA ARRIERA Y SU CONTROL BIOLÓGICO EN EL
CONTEXTO DE LA EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA EN LA
ESCUELA NORMAL SUPERIOR FARALLONES DE CALI",
GRADOS 9º TRANSICIÓN**

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	DOCENTE	EMAIL
Normal Superior Farallones De Cali	Amparo Herrera López	lajaroja@yahoo.com
Normal Superior Farallones De Cali	Jairo Lozano Caicedo Coordinador	
Normal Superior Farallones De Cali	Maria Eliza Velez Rubio	
Normal Superior Farallones De Cali	Hermana Alba María Montaño Coordinadora	
Normal Superior Farallones De Cali	Luz Angela Pinzon Hoyos Rectora	luzapinzon@yahoo.com

DESCRIPCIÓN

Esta propuesta didáctica se desarrolla con la participación de los directivos, los docentes y las maestras del grado preescolar y el grado 9º, utilizando el laboratorio natural para promover el espíritu científico, dando privilegio a la pregunta, a el planteamiento de la hipótesis y la experimentación, en la solución de un problema ambiental que tiene la Institución, como lo es la proliferación de la hormiga arriera, además de realizar un control biológico aplicando los conocimientos de las ciencias naturales e implementando los estándares básicos de competencias en esta área.



**26. NOMBRE DEL PROYECTO DE AULA:
SENSIBILIZACIÓN SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS
DENTRO DE LA INSTITUCIÓN Y SU ENTORNO**

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	DOCENTE	EMAIL
Francisco Jose Lloreda	María Yolanda Santacruz Jiménez	yosaji13@hotmail.com
Francisco Jose Lloreda	Alejandra Salazar Sandoval	alejasas@hotmail.com
Francisco Jose Lloreda	Favio Jacob Muñoz Lasso Coord.Rosa	
Francisco Jose Lloreda	Camelo Barahona	
Francisco Jose Lloreda	Viviana Patricia Ordóñez	

DESCRIPCIÓN

Se crea una propuesta pedagógica para el grado 5º de la básica primaria y el grado noveno de básica secundaria, con el fin de desarrollar comportamientos, hábitos y actitudes sobre el manejo de residuos sólidos, mediante la investigación y la experimentación en el aula, utilizando la microbiología como tema de interés para comprender la acción de los microorganismos sobre la descomposición de la materia orgánica.

CONSIDERACIONES FINALES

La organización curricular en Colombia muestra que el conocimiento está fragmentado. Desde el primer grado de enseñanza está dividido en áreas que guardan poca o ninguna relación entre sí, lo cual trae como consecuencia que tanto estudiantes como docentes lo asuman como algo separado, conllevando a que lo aprendido en la escuela no tenga relación con la cotidianidad y que no sea utilizado para darle sentido al mundo y a la propia existencia. La implementación de proyectos de aula es una estrategia de enseñanza que facilita la integración o interdisciplinariedad de las diferentes áreas del conocimiento en el aula de clase a través del estudio de situaciones problemáticas del entorno escolar.

La aplicación y apropiación de los estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales a través de los proyectos de aula es una excelente alternativa para que los docentes piensen una y otra vez, organicen y re-construyan su experiencia, dándole otro sentido a su práctica: convirtiendo las clases de Ciencias Naturales en un encuentro para la reflexión y diálogo con sus pares; en donde es de vital importancia tener en cuenta las necesidades, inquietudes e ideas previas e hipótesis de sus estudiantes para diseñar una estrategia de enseñanza-aprendizaje que permite abrir un espacio para el cuestionamiento, la crítica y el análisis de lo visto en la escuela y la relación con su cotidianidad; esta nueva forma de enseñanza imprime otra perspectiva para percibir la ciencia por unos y otros, cobrando sentido, lo que cada individuo sabe, y gracias a ese intercambio de ideas se posibilita la construcción del conocimiento.

Resolver problemas es una nueva alternativa que modifica el modelo de enseñanza, donde el rol del maestro cambia, éste no tiene respuestas, se convierte en un investigador más, además con su expe-

riencia dirige el proceso y el estudiante cambia su rol, porque participa activamente en su aprendizaje ya no dependiendo de la enseñanza de contenidos propuestos por el maestro sino que él también aporta otras propuestas para encontrar respuestas a sus hipótesis.

Como reflexión final es importante resaltar que el proceso de implementación de proyectos de aula donde la investigación es el eje transversal del proceso, no es una tarea fácil para el maestro, requiere de un trabajo en conjunto entre los directivos docentes, docentes, estudiantes y padres de familia, donde se conozca y asuma la necesidad de trascender de una educación tradicional a una educación por proyectos.



ProgramaEditorial

Ciudad Universitaria, Meléndez
Cali, Colombia
Teléfonos: (+57) 2 321 2227
321 2100 ext. 7687
<http://programaeditorial.univalle.edu.co>
programa.editorial@correounivalle.edu.co