

Informe de investigación

**Alejandrina Mata Segreda
Claudia Zúñiga Vega
Olga Emilia Brenes Chacón
María de los Angeles Carrillo Delgado
Claudia Charpentier Esquivel
Lidia Mayela Hernández Rojas
María Eugenia Zúñiga Chaves**



14904

392.34
E 92.0



ESTA OBRA ES PROPIEDAD DE LA
BIBLIOTECA DEL
CONSEJO NACIONAL DE RECTORES
ACTIVO NUMERO: 14907

2022



Informe de investigación

Alejandrina Mata Segreda

Claudia Zúñiga Vega

Olga Emilia Brenes Chacón

María de los Angeles Carrillo Delgado

Claudia Charpentier Esquivel

Lidia Mayela Hernández Rojas

María Eugenia Zúñiga Chaves



372.357

E82e

Estrategias innovadoras para la formación
inicial de educadores en el campo
ambiental / Alejandrina Mata Segreda...

[et al.]. -- 1. ed. -- Cartago, C.R. :

Impresora Obando, 2003.

160 p. : il. ; 28 cm.

ISBN 9968-10-045-5

I. Educación ambiental. I. Mata Segreda, Alejandrina. II. Título.

CRÉDITOS

La elaboración y publicación de esta obra fueron realizadas con la contribución económica del Gobierno de los Países Bajos, en el marco del Proyecto RL023301 "Apoyo al Mejoramiento de la Formación Inicial de Docentes de la Educación Primaria o Básica de Centroamérica".

© Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana (CECC)

Marvin Herrera Araya.

Coordinador Regional del Proyecto.

Juan Manuel Esquivel Alfaro.

Director Académico del Proyecto.

Alejandrina Mata Segreda.

Claudia Zúñiga Vega.

Olga Emilia Brenes Chacón.

María de los Ángeles Carrillo Delgado.

Claudia Charpentier Esquivel.

Lidia Mayela Hernández Rojas.

María Eugenia Zúñiga Chaves.

Autoras del Texto.

Rebeca Cordero Cantillo.

Apoyo Estadístico de la Investigación.

Ricardo E. Sandí Lizano.

Asistente Operativo del Proyecto de Investigación.

Sheyla Corea Mejía.

María de los Ángeles Carrillo D.

Diseño de Portada y Diagramación del Texto.

Claudia Charpentier Esquivel.

Centro de Educación Ambiental UNED.

Fotografías del Texto.

Taller Gráfico Impresora Obando S.A.

Impresión del Texto.

Para la realización de esta publicación, se ha respetado el contenido original, la estructura lingüística y el estilo utilizado por las autoras, de acuerdo con un contrato firmado para su producción por éstas y la Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana, CECC.

DE CONFORMIDAD CON LA LEY DE DERECHOS DE AUTOR Y DERECHOS CONEXOS ES PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN, TRANSMISIÓN, GRABACIÓN, FILMACIÓN TOTAL Y PARCIAL DEL CONTENIDO DE ESTA PUBLICACIÓN, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE CUALQUIER SISTEMA DE REPRODUCCIÓN, INCLUYENDO EL FOTOCOPIADO. LA VIOLACIÓN A ESTA LEY POR PARTE DE CUALQUIER PERSONA FÍSICA O JURÍDICA, SERÁ SANCIONADA PENALMENTE.

PRESENTACIÓN

La acertada decisión del Consejo Consultivo del Proyecto Apoyo al Mejoramiento de la Formación Docente Inicial de Educadores de Educación Primaria o Básica, realizado en junio de 2001, de galardonar la mejor de las once investigaciones, auspiciadas por la Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana (CECC), sin duda alguna, realizó la finalización del componente "Investigaciones educativas". El aserto de esta determinación colegiada fue considerada como un estímulo impulsador, animador, para provocar sinergias a favor de la investigación, tan escasa en nuestro medio a falta de recursos financieros y no por falta de interés ni de asuntos por investigar. Importante es reseñar, brevemente, cuál fue el proceso de calificación que originó la materialización del premio: la opinión de la entidad contratada, para evaluar las innovaciones y las investigaciones, tuvo un peso de 50%, los participantes en el Seminario Centroamericano organizado por la CECC para conocer de los resultados obtenidos en ambos campos, un 30% y la opinión del Director Académico del Proyecto, un 20%. Adicionalmente, un especialista en investigación cuantitativa, quien dictó una conferencia en el mencionado seminario e hizo un análisis comparativo de los informes de las once investigaciones financiadas por el Proyecto, también señaló a esta investigación como la que cumplió con el mayor número de requisitos exigidos.

Esta investigación y sus resultados deben ubicarse en la finalidad medular del Proyecto precitado: mejorar la formación de los maestros en Centroamérica y la de sus formadores. Este proyecto parte de los supuestos de que la calidad del desempeño del educador es clave para armonizar exitosamente el binomio: insumos-aprendizajes y de que la calidad de la formación de los formadores también es esencial para disponer de mejores maestros, por sus conocimientos y habilidades y por los valores, actitudes y hábitos que condicionen sus comportamientos personales y profesionales. Es, por ello, que la investigación de marras buscó estrategias de aprendizaje significativo en el campo de la acción ambiental y de los valores para crear una nueva cultura ambiental en los maestros, quienes son modelos de nuestra niñez y la juventud. En consecuencia, según las autoras, "el impacto directo del proyecto se concreta en las unidades académicas formadoras de docentes", tanto en el ámbito nacional como en el regional.

El lector de esta importantísima obra se encontrará con cinco interesantes capítulos que le ilustrarán sobre los objetivos de la investigación, su desarrollo y los resultados obtenidos.

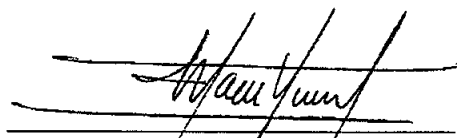
Estos capítulos transitan desde los propósitos de la investigación, la justificación, la formación inicial ambiental del profesorado, las estrategias innovadoras seleccionadas para la incorporación de la dimensión ambiental en los planes de estudio, los procedimientos metodológicos, el diseño de la investigación, la aplicación de las estrategias en el AULA UNIVERSITARIA, los resultados de la evaluación cuantitativa y de la cualitativa, hasta llegar a las conclusiones y recomendaciones. Todo un camino estimulante para quienes abrazan el tema AMBIENTE y el de INVESTIGACIÓN como proceso direccionado a buscar nuevas estrategias, como en este caso, para mejorar el proceso educativo, especialmente, en un tema de tanta necesidad y actualidad como el que se abordó con esta investigación.

La población del Planeta Tierra aumenta en cifras que reducen de manera preocupante los espacios habitables en condiciones de vida saludable. Entonces, parece que la Tierra se achica y la humanidad la contamina peligrosamente y le agota sus recursos esenciales para la existencia de los seres vivientes. Esta cruda realidad lleva a la búsqueda de otros espacios, en otros planetas de nuestro sistema solar -intentos científicos que ya han cobrado vidas humanas-, porque el deterioro avanza progresivamente y las consecuencias de nues-

tra desatención a este aspecto vital para la humanidad ya causa efectos mortales en la salud de los humanos y de otras especies vivientes, al punto de que científicos advierten que la expresión PLANETA AZUL podría dejar de ser cierta en corto tiempo. Estas breves consideraciones, que son de dominio público, y otras de carácter científico de conocimiento más restringido, han originado la creación de instancias nacionales e internacionales, así como movimientos organizados, a favor de la protección y del mejoramiento del ambiente.

Por todo lo anterior, merece celebrar que estas autoras hayan decidido "identificar estrategias innovadoras para la formación inicial de educadores de Primaria, con una perspectiva ambiental", con el propósito de aplicarlas " a la formación de maestros como estrategias que hagan efectiva la inclusión de la Dimensión Ambiental como eje transversal en sus planes de estudio universitario". Golpear la conciencia de los educadores en un tema de capital importancia y lograr en ellos posiciones y comportamientos que permeen la conciencia y los comportamientos de sus estudiantes, respecto a la problemática que hoy vivimos con el deterioro de nuestra Planeta Tierra, debe de ser parte sustancial de una política educativa y, más concretamente, de una curricular, ya que "existe una interdependencia que es vinculante entre la formación inicial del profesorado y su ejercicio profesional". No en vano los Presidentes Constitucionales de Centroamérica, en la Cumbre de Presidentes, realizada en Managua, Nicaragua, en octubre de 1994, aprobaron la ALIANZA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE (ALIDES) que en los tres primeros principios se refiere a: 1) Respeto a la vida en todas sus manifestaciones, 2) El mejoramiento de la calidad de la vida humana y 3) El respeto y aprovechamiento de la vitalidad y diversidad de la Tierra de manera sostenible. También, autores que se ocupan de analizar el concepto de calidad en Educación expresan que los códigos de modernidad como la ciencia, la tecnología y el conocimiento, deben estar acompañados de una fuerte formación ciudadana, la cual implica formar para la competitividad, la productividad, el trabajo en equipo, la comprensión, el respeto mutuo, la resolución de problemas, la sana convivencia con el prójimo y con la naturaleza.

Finalmente, en mi condición de Secretario General de la CECC, dejo constancia de mi entera satisfacción de que se publique esta obra premiada, que será de gran utilidad en la formación del profesorado en todos los países de Centroamérica y, por efectos de esta, en la concientización de las presentes y futuras generaciones de estudiantes en la trascendencia que para la humanidad tiene velar por la salud de la Tierra. También, reconozco, una vez más, al conocer los alcances educativos de esta obra, la valiosísima cooperación financiera del Gobierno de los Países Bajos. El contenido de esta obra y su publicación son evidencias de que los fondos donados a la CECC han sido bien utilizados en beneficio de nuestros educadores, de los alumnos y de nuestras sociedades como un todo indivisible, cuando se trata de trabajar por un ambiente habitable para los seres humanos: una difícil tarea, pero necesaria y gratificante en una época en la cual la Madre Tierra clama por una convivencia armónica y más amigable.



MARVIN HERRERA ARAYA
Secretario General

Agradecimientos

La realización de este trabajo fue posible gracias a la colaboración de personas que mediante su apoyo profesional, enriquecieron nuestras perspectivas y contribuyeron a una mejor comprensión de nuestros propósitos. Por eso destacamos y agradecemos el aporte brindado por los señores y señoras:

De la Universidad Nacional:

Zulay Pereira Pérez, docente colaboradora.
Virginia Cerdas Montano, docente colaboradora.
Ana María Hernández Segura, docente colaboradora.
Oscar Alfaro Salas, docente colaborador.
Giselle Miranda Cervantes, docente colaboradora.
Sandra Bejarano Gutiérrez, docente colaboradora.
Rafael Espinoza Pizarro, docente colaborador.
Gabriela Oviedo Madrigal, docente colaboradora.
Yamileth Rodríguez Miranda, secretaria.
Ligia López Cerdas, secretaria.
Irma Zúñiga León, Directora de la División de Educación Básica.
Miguel Ángel Gutiérrez Rodríguez, Decano del CIDE.

De la Universidad de Costa Rica:

Wilfredo Gonzaga, docente colaborador.

Del Instituto Tecnológico de Costa Rica:

Leda Coronado, asesora en Aula virtual.

Las múltiples obligaciones que el equipo de investigadoras debió asumir fueron apoyadas con pericia, generosidad y profesionalismo, por nuestros asistentes de investigación:

Ricardo Sandí Lizano, Asistente operativo
Rebeca Cordero Cantillo, Estadígrafa

Siendo coherentes con la perspectiva ambiental, debemos agradecer la oportunidad de haber contado con un entorno propicio para realizar nuestro trabajo en condiciones de bienestar y aprovechamiento máximo de las oportunidades, que fue creado de manera espontánea por el personal de la **Oficina de Vicerrectoría de Vida Estudiantil de la Universidad de Costa Rica:**

Iván Soto Valverde.
Ileana Molina Quirós.
Lupita Abarca Espeleta.
Kattia Vega Campos.
Ileana Madrigal Mora.
Francisco Durán Durán.

Nuestro agradecimiento a la **Coordinación Educativa y Cultural de Centroamérica (CECC)** y en especial al Dr. Juan Manuel Esquivel Alfaro, Director del "Proyecto de apoyo al mejoramiento de la formación inicial de docentes de educación primaria o básica" por haber dado muestras constantes de su confianza y apoyo a la iniciativa de este equipo de investigadoras.

Finalmente, por sentirla una más del equipo, por sus observaciones y recomendaciones, por su disciplina y claridad, y por el respeto mostrado a nuestras ideas, agradecemos profundamente a la Magistra María Luisa Montenegro, supervisora comisionada por la CECC.

TABLA DE CONTENIDOS

CAF ÍTULO PRIMERO. INTRODUCCIÓN	1
1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
1.1. Nombre del proyecto	3
1.2. Nombre de la unidad responsable del proyecto	3
1.3. Investigadora	3
1.4. Vigencia del proyecto	3
1.5. Ubicación geográfica del proyecto	3
1.6. Impacto del proyecto	3
1.7. Población beneficiaria del proyecto	3
1.8. Descriptores	4
1.9. Resumen ejecutivo	4
1.10. Definición de conceptos	7
2. PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN	9
3. JUSTIFICACIÓN	11
CAF ÍTULO SEGUNDO. MARCO TEÓRICO	15
1. FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO	17
2. FORMACIÓN INICIAL AMBIENTAL DE EDUCADORES	23
2.1. Educación ambiental	24
2.2. Fines de la Educación Ambiental	25
2.3. Elementos filosóficos	28
2.4. Educación Ambiental como dimensión en el currículum	29
2.5. Barreras para la incorporación de la Dimensión Ambiental	31
2.6. Indicadores de éxito en la Dimensión Ambiental	33
3. CULTURA Y COMPORTAMIENTO AMBIENTAL	35
3.1. Conocimiento ambiental	36
3.2. Creencias sobre el ambiente	38
3.3. Valores	40
3.4. Educación, actitudes y comportamientos ambientales	41
4. ESTRATEGIAS INNOVADORAS PARA LA INCORPORACIÓN DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL EN LOS PLANES DE ESTUDIO	44
4.1. Constructivismo	45
4.2. Aprendizaje significativo	46
4.3. Aprendizaje por descubrimiento	47
4.4. Papel del educador	48
4.5. Estrategias seleccionadas para la investigación	52
4.5.1. Aula virtual	55
4.5.2. Proyecto de investigación	59
4.5.3. Generación de controversia	61
4.5.4. Mapas conceptuales	62
4.5.5. Trabajo comunal	65
4.5.6. Evaluación por portafolio	66

CAPÍTULO TERCERO. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO	71
1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	73
2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	74
2.1. Hipótesis	74
2.2. Tipo de investigación	74
2.3. Estrategias para la evaluación cuantitativa	75
2.4. Estrategias para la evaluación cualitativa	81
3. UTILIZACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS EN EL AULA UNIVERSITARIA	85
3.1. Aula virtual	85
3.2. Proyecto de investigación	87
3.3. Generación de controversia	89
3.4. Mapas conceptuales	90
3.5. Trabajo comunal	90
3.6. Evaluación por portafolio	91
CAPÍTULO CUARTO. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	97
1. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN CUANTITATIVA	99
1.1. Proyecto de investigación	100
1.2. Trabajo comunal	101
1.3. Generación de controversia	101
1.4. Evaluación por portafolio	102
1.5. Aula virtual	102
1.6. Mapas conceptuales	103
2. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN CUALITATIVA	104
2.1. Unidades de contexto en correlación con las unidades de registro	105
2.2. Correspondencia entre efectos esperados y efectos observados	112
2.2.1. Aula virtual	113
2.2.2. Proyecto de investigación	115
2.2.3. Generación de controversia	116
2.2.4. Mapas conceptuales	118
2.2.5. Trabajo comunal	119
2.2.6. Evaluación por portafolio	121
2.3. Estrategias en términos de innovación	122
CAPÍTULO QUINTO. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	125
1. CONCLUSIONES	127
1.1. Conclusiones teóricas	127
1.2. Conclusiones sobre el desarrollo metodológico	128
1.3. Conclusiones de la capacitación	129
1.4. Conclusiones de la coordinación	129
1.5. Conclusiones de la participación entre instancias formales	130
1.6. Conclusiones del estudio	130

2. RECOMENDACIONES132
2.1. Recomendaciones del estudio132
2.2. Recomendaciones generales132
BIBLIOGRAFÍA CITADA133

Índice de Figuras, Gráficos y Cuadros

CAPÍTULO SEGUNDO: MARCO TEÓRICO

Figura 1	
Impacto que tiene las barreras para la incorporación de la Dimensión Ambiental en los planes de estudio	32
Cuadro 1	
Elementos susceptibles a la evaluación para determinar el éxito en Dimensión Ambiental	34
Figura 2	
Influencia de los conocimientos en los diferentes componentes del modelo de Acción Ambiental Positiva de Emmons (1997)	37
Figura 3	
Influencia de las creencias en los componentes del modelo de Acción Ambiental Positiva, basado en Emmons (1997)	39
Figura 4	
Modelo de acción ambiental positiva, propuesto por Emmons (1997).	43
Cuadro 2	
Características de la estrategia denominada Aula virtual.	52
Cuadro 3	
Caracterización de la estrategia Proyecto de investigación.	53
Cuadro 4	
Caracterización de la estrategia Generación de controversia para la resolución de problemas ambientales	53
Cuadro 5	
Caracterización de la estrategia Mapas conceptuales	54
Cuadro 6	
Caracterización de la estrategia Trabajo comunal	54
Cuadro 7	
Caracterización de la estrategia Evaluación por portafolio	55

CAPÍTULO TERCERO: PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

Cuadro 1	
Definiciones operativas de indicadores de conducta ambiental responsable	77

CAPÍTULO CUARTO: RESULTADO Y DISCUSIÓN

Gráfico 1	
Gráfico de dispersión bivariable entre las calificaciones otorgadas a cada estudiante por cada uno de los investigadores	100
Figura 1	
Proyecto de investigación: Comparación porcentual de los(as) estudiantes según categoría por tipo de grupo y prueba	101
Figura 2	
Trabajo comunal: Comparación porcentual de los(as) estudiantes según categoría por tipo de grupo y prueba	101

Figura 3	
Generación de controversia: Comparación porcentual de los(as) estudiantes según categoría por tipo de grupo y prueba	102
Figura 4	
Evaluación por portafolio: Comparación porcentual de los(as) estudiantes según categoría por tipo de prueba	102
Figura 5	
Aula virtual: Comparación porcentual de los(as) estudiantes según categoría por tipo de grupo y prueba	103
Figura 6	
Mapas conceptuales: Comparación porcentual de los(as) estudiantes según categoría por tipo de prueba	103
Figura 7	
Evaluación por portafolio: Comparación porcentual de los(as) estudiantes según categoría por tipo de prueba	104
Figura 8	
Generación de controversia: Comparación porcentual de los(as) estudiantes según categoría por tipo de grupo y prueba	104
Cuadro 1	
Unidad de contexto: Integración de actitudes, habilidades, destrezas habilidades y conocimientos	106
Cuadro 2	
Unidad de contexto: Estrategias en términos de innovación	107
Cuadro 3	
Unidad de contexto: Efectos esperados y observados en cada estrategia	108
Figura 2.2.1	
Aula virtual	113
Figura 2.2.2	
Proyecto de investigación	115
Figura 2.2.3	
Generación de controversia para la resolución de problemas ambientales	116
Figura 2.2.4	
Mapas conceptuales	118
Figura 2.2.5	
Trabajo comunal	119
Figura 2.2.6	
Evaluación por portafolio	121
Figura 2.3	
Estrategias en términos de innovación	122

Capítulo I



Introducción

1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1.1 Nombre del proyecto: Estrategias innovadoras para la formación inicial de educadores de primaria en el campo ambiental.

1.2 Nombre de la unidad responsable del proyecto: Subcomisión Interuniversitaria de Educación Ambiental (CIEA) del Consejo Nacional de Rectores (Universidad de Costa Rica-UCR-, Universidad Nacional-UNA-, Instituto Tecnológico de Costa Rica-ITCR-, Universidad Estatal a Distancia-UNED)

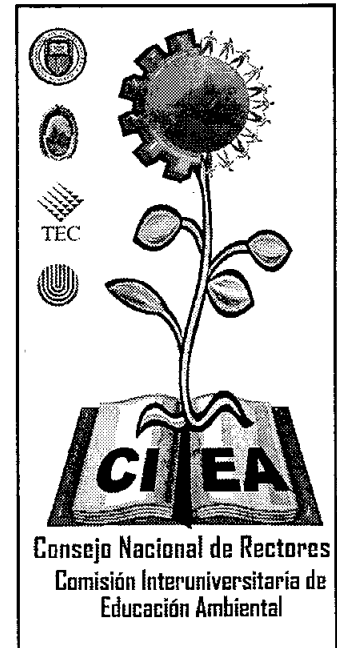
1.3 Investigadoras: Alejandrina Mata Segreda, (UCR) coordinadora de la investigación; Claudia Zúñiga Vega (ITCR), Olga Emilia Brenes Chacón (UCR), María de los Angeles Carrillo Delgado (UNA), Claudia Charpentier Esquivel (UNA), Lidia Mayela Hernández Rojas (UNED), María Eugenia Zúñiga Chaves, investigadora asociada. Asistentes de investigación: Ricardo Sandí Lizano (UCR), Rebeca Cordero Cantillo (UCR, Estadígrafa)

1.4 Vigencia del proyecto: del 1 de junio de 2001 al 30 de septiembre de 2002.

1.5 Ubicación geográfica del Proyecto: Universidades Estatales, Facultades formadoras de educadores, Cantón Central de Heredia y Cantón de Montes de Oca de San José, Costa Rica.

1.6 Impacto del Proyecto: Con este proyecto fueron identificadas estrategias de aprendizaje significativo para la acción ambiental responsable de los estudiantes de las carreras de formación docente. Se buscó estimular la formación de valores y de una nueva cultura ambiental en los maestros en donde ellos sean un ejemplo en la formación de sus niños. Por lo tanto, el impacto directo del proyecto se concreta en las unidades académicas formadoras de docentes. Las universidades estatales atienden un promedio de 7000 estudiantes en las carreras de educación primaria, y gradúan más de 1200 profesionales en esta misma área por año. Los programas de formación cuentan con alrededor de 156 profesores en estas mismas universidades. El impacto del proyecto trasciende hacia la región centroamericana puesto que cumple con los lineamientos contractuales establecidos con la Coordinación Educativa y Cultural de Centroamérica, entidad que financió el proyecto y cuya responsabilidad es llevar los resultados a los distintos países centroamericanos.

1.7 Población beneficiaria del proyecto: Profesores de las unidades académicas formadoras de docentes en América Central. Estos profesores contarán con los resultados de la presente investigación y con una publicación que les permitirá actualizarse o formarse en nuevas metodologías importantes en su práctica profesional. Serán beneficiados tam-



Beneficiarios del Proyecto

Directos:

- Estudiantes carrera de Educación Primaria
- Participantes cursos de Didáctica Universitaria
- Estudiantes Universitarios
- Profesores Universitarios

Indirectos:

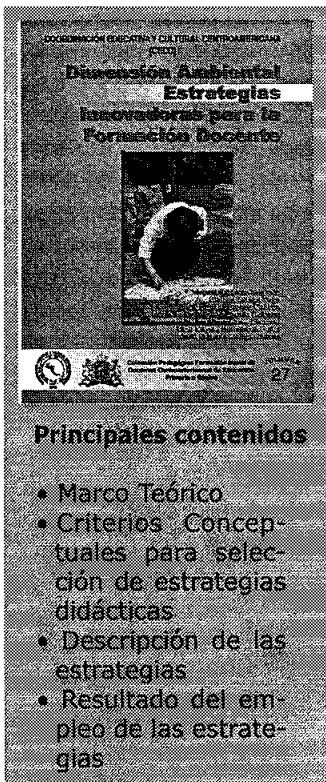
- Escolares centroamericanos
- Docentes centroamericanos

bién los estudiantes de las carreras de Educación Primaria puesto que los resultados de la investigación serán aplicados directamente en su formación. Este tema además es tratado en los cursos de Didáctica Universitaria, por lo que estos resultados también podrían ser utilizados con profesores de otras carreras. Además servirá como material de consulta y enriquecimiento para otros planes de estudio como Educación Preescolar y Secundaria, para planes de formación de profesionales de diversas áreas. Los beneficiarios indirectos son los escolares centroamericanos que sean estudiantes de los maestros formados con esta nueva perspectiva y sus colegas educadores con los que interactúen laboralmente. La CIEA, y las instituciones que representan se beneficiarán de los resultados de este estudio, porque contarán con experiencias concretas de incorporación de la Dimensión Ambiental con estrategias de aprendizaje que promueven una participación más activa de sus futuros profesionales en proyectos ambientales.

1.8 Descriptores: Aprendizaje significativo, aula virtual, Dimensión Ambiental, docencia universitaria, Educación Ambiental, evaluación por portafolio, estrategias educativas innovadoras, formación inicial de docentes, generación de controversia para la solución de problemas ambientales, mapas conceptuales, proyecto de investigación, trabajo comunal.

1.9 Resumen ejecutivo: El concepto de Educación Ambiental ha venido evolucionando a lo largo del tiempo para dejar de ser un área de trabajo específica y aislada del resto del corpus de la educación formal, para ser un eje transversal que articule el quehacer educativo. Es necesario graduar a los profesionales en educación con una nueva cultura ambiental que permita en ellos la formación de valores, actitudes y conductas favorables al ambiente, para que estén en capacidad de estimular a sus futuros estudiantes. Es por esto que en Costa Rica, la Comisión Interuniversitaria de Educación Ambiental del Consejo Nacional de Rectores tiene como propósito estimular la incorporación de la Dimensión Ambiental en la formación de los profesionales de todas las áreas del saber. No obstante, ha determinado como población prioritaria a los profesionales en educación, en vista del efecto multiplicador que ejercen a la hora de incorporarse al mundo laboral.

Por esta razón, se tomó la decisión de desarrollar un proyecto de investigación que permita identificar mejores medios para alcanzar esa meta. Los futuros educadores deben ser formados en valores en general por sus posibilidades de impactar actitudes y conductas ambientales responsables de sus educandos. Así, el presente estudio tuvo como propósito identificar y evaluar estrategias innovadoras para la formación inicial de educadores en el campo ambiental, en vista del papel importante que juegan.



El resultado final de esta actividad de investigación se concretó en dos grandes productos. El primero es el informe de investigación que contiene los resultados de la evaluación que se hizo de las estrategias "Aula virtual", "Proyecto de investigación", "Generación de controversia para la resolución de problemas ambientales", "Mapas conceptuales", "Trabajo comunal" y "Evaluación por portafolio". El segundo es un libro de texto para ser utilizado por los profesores universitarios que deseen aplicar estas estrategias en la formación de sus estudiantes, para el desarrollo de la investigación y la elaboración del libro de texto se plantearon dos procedimientos articulados entre sí:

- a. El primer paso fue la construcción de un marco teórico de referencia que sustentara la investigación y a la vez se constituyera en el primer capítulo del libro. En éste se abordan los temas de formación inicial de educadores, formación ambiental inicial de educadores y cultura ambiental.
- b. A partir de los referentes teóricos se definieron criterios conceptuales unificados para la escogencia de estrategias que podían ser utilizadas en la formación de maestros de Educación Primaria.
- c. Se elaboró una propuesta conceptual de cada una de las estrategias escogidas y sobre aprendizajes significativos, lo que constituye a su vez, el segundo capítulo del libro y los referentes teóricos para la prueba de las estrategias con estudiantes universitarios.
- d. Se elaboró el procedimiento metodológico necesario para probar las estrategias con estudiantes de las carreras de Educación Primaria de la Universidad Nacional y la Universidad de Costa Rica. El problema de la investigación se planteó de la siguiente manera: ¿En qué medida las estrategias innovadoras promueven la integración de conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas para la acción con el fin de mejorar la relación ser humano-ambiente? Esta integración correspondió a la perspectiva de aprendizaje significativo debido a que un contenido deberá tener sentido al incorporar al conjunto de conocimientos que tiene la persona de manera sustancial, relacionándolo con otros conocimientos, actitudes y valores existentes en su estructura mental. La información se recolectó mediante mediciones cuantitativas y mediciones cualitativas utilizando un cuestionario como instrumento de pre test y postest con los estudiantes, y una entrevista de investigación con los profesores que aplicaron las estrategias.
- e. Las seis estrategias fueron empleadas en los cursos universitarios seleccionados, el tiempo de aplicación varió para cada una. Para realizar esta tarea se preparó a los profesores colaboradores brindándoles la asesoría y los insumos teóricos y materiales necesarios para desarrollar las estrategias integradas a los programas de sus cursos. El procedimiento

Estrategias que favorecen la intención para la acción ambiental:

- Trabajo comunal
- Generación de controversia
- Proyecto de investigación

Estrategias que incrementan la intención para la acción ambiental

- Aula virtual
- Generación de controversia
- Mapas conceptuales
- Evaluación por portafolio

de evaluación fue aplicado paralelamente a la realización de la experiencia en las aulas universitarias.

- f. Para el análisis de la información de carácter cuantitativo, se hicieron comparaciones entre grupos controles y experimentales para la prueba de las hipótesis del estudio. Para el análisis de la información de carácter cualitativo, se aplicó la estrategia de análisis de contenido de carácter semántico estructural. En el trabajo también se realizaron estudios de caso.
- g. Mediante la sistematización de las experiencias de aplicación de las estrategias, considerando de manera especial los resultados de la investigación, se elaboró el tercer capítulo del libro. En esta parte se expone la forma en que fue aplicada cada una de las seis estrategias, destacando sus fortalezas a partir de los resultados obtenidos del proceso evaluativo al que fueron sometidas.

Los resultados más importantes de la investigación se presentan a continuación:

- a. Las estrategias evaluadas, según el diseño experimental que revelan un aumento estadísticamente significativo en el nivel de intención para la acción ambiental responsable son: Trabajo Comunal, Generación de controversia y Proyecto de investigación.
- b. Las estrategias evaluadas, mediante el diseño preexperimental, que revelan un aumento significativo en el nivel de intención para la acción ambiental responsable son: Aula Virtual, Generación de controversia, Portafolio y Mapas Conceptuales.
- c. Mediante el análisis cualitativo de la información, fueron determinados los elementos y características del aprendizaje construido por los estudiantes como producto de la aplicación de cada una de las estrategias, con lo que se evidencia la existencia de aprendizajes significativos en los estudiantes participantes en esta investigación.
- d. Las estrategias probadas cumplen con los criterios definidos teóricamente en lo referente a la innovación educativa, puesto que resultaron adaptables a otros contextos, estimularon el desarrollo individual y grupal de los estudiantes y los profesores, y evidenciaron la construcción de aprendizajes significativos en los estudiantes, docentes e investigadoras.
- e. Como respuesta final al problema de la investigación se concluye, con base en los resultados obtenidos, que las estrategias innovadoras probadas sí promueven la integración de conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas para la acción y pueden mejorar la relación ser humano-ambiente de manera significativa.

1.10 Definición de conceptos

1.10.1 Dimensión Ambiental: se concibe como un eje transversal articulador del plan de estudios cuya función es impregnar todo el currículum con un enfoque que propicia valores y conductas en el estudiante que le permitan abordar constructivamente su relación con el medio que lo rodea. Representa una articulación conceptual, metodológica y de significación para la formación de educadores. Constituye un punto de encuentro entre las ciencias naturales y las ciencias sociales, en un vigoroso eje de articulación interdisciplinaria que proporciona una mayor congruencia de la realidad en la que adquieren nuevos sentidos las ideas y los hechos relacionados con el binomio ser humano-ambiente. Para hacer una realidad este eje articulador es indispensable innovar en cuanto a lo conceptual, lo metodológico, y lo disciplinario en busca de la creación de proyectos integrales que reestructuren radicalmente el currículum de manera que se logre una transformación efectiva de la cultura ambiental construida por los profesores y sus estudiantes. (Elaborado a partir de González Gaudiano, 1993, Gurdián, 1998, y Novo, 1993)

Dimensión Ambiental:

se concibe como un eje transversal articulador del plan de estudios cuya función es impregnar todo el currículum con un enfoque que propicia valores y conductas en el estudiante que le permitan abordar constructivamente su relación con el medio que lo rodea.

1.10.2 Educación Ambiental: entendida como un proceso que reconoce valores y aclara conceptos, con el fin de fomentar las destrezas y actitudes, necesarias para comprender y apreciar las interrelaciones entre el ser humano, su cultura y su medio biofísico; entraña también la práctica en la toma de decisiones y en la propia elaboración de un código de comportamiento con respecto de las situaciones relacionadas con la calidad del entorno inmediato del ciudadano (UNESCO-UICN, 1970 citado por Curiel, 1997:6).

1.10.3 Acción ambiental positiva o conducta ambientalmente responsable: sobre la base de la teoría expuesta por Emmons (1997) es el comportamiento humano producto de la integración del conocimiento ambiental, valores ambientales, sensibilidad y actitudes positivas hacia el ambiente, que se concreta en habilidades y procedimientos personales que reflejan el convencimiento de la pertenencia del ser humano al ambiente. Una acción ambiental positiva es una conducta producto del empoderamiento y del sentimiento de pertenencia al ambiente.

Conducta ambientalmente responsable:

es el comportamiento humano producto de la integración del conocimiento ambiental, valores ambientales, sensibilidad y actitudes positivas hacia el ambiente.

1.10.4 Valor ambiental: preferencia fuerte y duradera que un individuo o un grupo tiene para un objeto, conducta o modo de vida (Rokeach citado por Caduto, 1985). Las creencias y actitudes que se posean van a influir en los valores que las personas tienen. Los valores afectan la forma de vida de los seres humanos, el entorno o sea el ambiente en general. El compromiso con el planeta es tratar de rescatarlo y aquí es donde entra en juego los valores que hay que poner en práctica para lograr ese objetivo, por eso se debe aprender a detectar las causas de los problemas ambientales para preve-

nirlos o mitigarlos. Según Rodríguez y Bellini (1998: pag.10) ...la escuela como institución es concebida como el espacio privilegiado donde se trabaja con conocimientos y valores y, a través de eso prepara la inserción de las personas en la sociedad; todo su quehacer se orienta y justifica en nombre de ese propósito.

Cultura ambiental:

facilita el reconocimiento del paso de los seres humanos por la vida está en un constante cambio y que las metas se propongan alcanzar, se logran tanto individual como socialmente. Por esta razón se debe estar claro que proteger el ambiente es una obligación no solo personal sino con las futuras generaciones.

Se podría decir que las universidades son las escuelas a las que se debe prestar mayor atención ya que son las encargadas de brindar los conocimientos y valores necesarios para enfrentar la situación ambiental actual y futura.

1.10.5 Cultura ambiental: facilita el reconocimiento del paso de los seres humanos por la vida está en un constante cambio y que las metas se propongan alcanzar, se logran tanto individual como socialmente. Por esta razón se debe estar claro que proteger el ambiente es una obligación no solo personal sino con las futuras generaciones. La cultura ambiental debe ser entendida como una construcción constante, permanente mediante la cual se hace uso de los recursos naturales de manera que su utilización no ponga en peligro el ambiente (Charpentier et al. 1997).

Estrategias de aprendizaje:

Son procedimientos que pueden incluir técnicas, operaciones o actividades específicas.

1.10.6 Estrategias de aprendizaje: de acuerdo con Díaz y Hernández (1998:115) la estrategia de aprendizaje es un procedimiento –conjunto de pasos o habilidades- que un estudiante adquiere y emplea de manera intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas. Las estrategias de aprendizaje son ejecutadas voluntaria e intencionalmente por la persona que aprende. Son procedimientos que pueden incluir técnicas, materiales didácticos, operaciones o actividades específicas. Tienen como propósito el aprendizaje y la solución de problemas académicos y aquellos otros aspectos vinculados con ellos.

Estrategias innovadoras:

se definen como un sistema de relaciones que se da en cada aula, en donde el docente es el responsable de crearlas, suscitarlas, avivarlas y dirigirías.

1.10.7 Estrategias innovadoras: se definen como un sistema de relaciones que se da en cada aula, en donde el docente es el responsable de crearlas, suscitarlas, avivarlas y dirigirías, mediante la planificación y dirección de acciones conscientes e intencionadas, a través de una determinada metodología didáctica que facilite el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, es decir, el camino para conseguir los objetivos educativos (Sánchez Núñez, en Blázquez, González y Montanero, 1997). La innovación se caracteriza mediante criterios de pertinencia para dar respuesta a necesidades, problemas, disfunciones, inquietudes o preguntas que se hacen los miembros de la sociedad, siempre y cuando la innovación se encuentre inmersa en un contexto histórico-cultural que considera un espacio y un tiempo determinados. La innovación aumenta su valor cuando es posible adaptarla a otro contexto y a otra cultura sin modificaciones fundamentales, es decir, sin dejar de ser innovación (Dobles, 2001).

1.10.8 Formación inicial ambiental de educadores: educación que reciben los futuros educadores dotada de un bagaje sólido en el ámbito cultural, psicopedagógico, personal y de la Educación Ambiental que les permite asumir la tarea educativa en toda su complejidad, apoyando sus funciones que se fundamentan en una forma válida. La práctica educativa se cimienta sobre la realidad individual y colectiva de los educandos y de su ambiente, enfatizando la construcción de valores ambientales que trascienden el interés individual para ser parte de un complejo balance ecológico. La formación inicial ambiental debe dotar al educador de las destrezas necesarias para compartir con los educandos los conocimientos y valores que determinan su cultura, a la vez que los rete a construir valores y actitudes nuevas que den respuesta a los problemas ambientales que enfrenta la humanidad, mediante una acción ambiental positiva. Lo que conforma a un docente como profesional de la educación es su capacidad para actuar a partir del análisis del contexto, la reflexión sobre su propia práctica, la aplicación de sus teorías implícitas y explícitas y la investigación aplicada como instrumento investigador y crítico de sus actuaciones (Imbernón, 1994; Blázquez y Domínguez, 1999; Emmons, 1997).

1.10.9 Aprendizaje significativo: Éste es un término acuñado por David Ausubel desde 1960, que recoge una serie de conceptos sobre el aprendizaje que se ubican dentro del enfoque constructivista. Parte de una preocupación por determinar la naturaleza del aprendizaje, "El aprender sobre la naturaleza y la estructura del conocimiento ayuda a los estudiantes a entender cómo se aprende, y el conocimiento sobre el aprendizaje nos sirve para mostrarles cómo construyen nuevo conocimiento los seres humanos" (Novak y Gowin 1984, pag.28). Se entiende por estructura cognitiva la organización jerárquica de los conceptos, representaciones mentales de la experiencia que el sujeto tiene diariamente, los cuales son particulares y muy propios. Para Ausubel citado por Novak (1992, pag. 25), el aprendizaje significativo ocurre "cuando la información nueva se pone en relación con conceptos ya existentes en la mente del que aprende (conceptos inclusivos o inclusores)".

2. PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN

En Costa Rica desde los inicios de la década de los setenta, al incrementarse el interés por proteger las áreas naturales, también se empiezan a gestar acciones de Educación Ambiental enmarcadas en los lineamientos y mandatos de las conferencias internacionales (Rodríguez, Guier y Zúñiga, 1998). Las universidades estatales y otros organismos gubernamentales y no gubernamentales impulsaron la toma de conciencia y la generación de actitudes y de compromisos, para resolver los problemas del entorno por medio de la Educación Ambiental.

Con la creación del Programa de Educación Ambiental en la UNED, se pusieron en práctica proyectos de capacitación en conjunto con diferentes instancias. Simultáneamente, en el Centro de Mejoramiento para Enseñanza de las Ciencias (CEMEC posteriormente conocido como CENADI), del Ministerio de Educación Pública, se llevaron a cabo programas de capacitación sobre el tema.

En la Estrategia Nacional para el Desarrollo Sostenible (ECODES) se definen los lineamientos para elaborar la estrategia de Educación Ambiental para Costa Rica y propuso que se cumplan los postulados del Plan Maestro de Educación Ambiental. Concretamente para la educación formal indica "incluir la temática ambiental en los programas del sistema educativo en todos sus niveles" (Quesada, 1990 pag. 134). Como resultado de lo anterior, en 1988, se crea la Comisión Nacional de Educación Ambiental (CONEA). Dentro de ella funcionó la Subcomisión Universitaria de Educación Ambiental (SUMA), que organizaba talleres de inclusión de la Dimensión Ambiental en el quehacer Universitario.

En 1994 se crea la Subcomisión Interuniversitaria de Educación Ambiental, adscrita a la Comisión de Vicerrectores de Investigación del Consejo Nacional de Rectores, la cual esta conformada por representantes de las cuatro universidades estatales. Su visión es ser facilitadora de la incorporación de la Educación Ambiental como eje del quehacer de las universidades públicas costarricenses.

Por su parte, las universidades desarrollan proyectos de investigación y extensión-acción social, así como tesis, materiales didácticos y guías de trabajo, sobre temas de Educación Ambiental, como respuesta a las políticas institucionales y marco filosófico que determinan los lineamientos con respecto al abordaje del ambiente. Sin embargo, el impacto todavía no se visualiza como un cambio de comportamiento de la población ni como un trabajo sistemático, sino más bien como acciones aisladas.

En la mayoría de actividades relacionadas con el ambiente que se han realizado recientemente en el país, se concluye que la educación es la que podría ayudar a detener o mitigar su deterioro. Este planteamiento se encuentra en las memorias de las actividades que ha organizado el Consejo Nacional de Rectores, el I Congreso de Investigación Interuniversitaria (Zúñiga et al., 2000) y el II Congreso Nacional de Desarrollo Sostenible, Costa Rica: Perspectivas hacia el Siglo XXI (Charpentier et al., 2000).

Propósito de este estudio:

Identificar estrategias innovadoras para la formación inicial de educadores de primaria, con una perspectiva ambiental.

El propósito de este estudio fue identificar estrategias innovadoras para la formación inicial de educadores de primaria, con una perspectiva ambiental. La escogencia inicial de las estrategias que posteriormente fueron evaluadas, se basó en los principios de la Educación Ambiental y el aprendizaje significa-

tivo, y las posibilidades de ser aplicadas a la formación de maestros como estrategias que hicieran efectiva la inclusión de la Dimensión Ambiental como eje transversal en sus planes de estudio universitarios. Además se buscaba contar con información pertinente que permitiera la definición teórica y práctica de estas estrategias en un libro de texto para formadores de educadores.

Los objetivos que guiaron este trabajo fueron:

- a. Identificar los elementos teóricos que sustentan el concepto de Dimensión Ambiental como eje transversal para la formación inicial de educadores.
- b. Seleccionar estrategias de formación de educadores fundamentadas en los principios de la Educación Ambiental y el aprendizaje significativo.
- c. Definir mediante la evaluación, las estrategias innovadoras de formación inicial de educadores que propician la integración de aprendizajes en busca de la acción ambiental responsable.
- d. Elaborar un libro de referencia para profesores formadores de educadores que contribuya a la incorporación de la Dimensión Ambiental en la formación inicial de educadores de primaria.

3. JUSTIFICACIÓN

Este estudio se justifica mediante los siguientes argumentos:

- a. De acuerdo con diferentes investigaciones, entre los grupos o instancias que contribuyen a la formación del individuo en general, y especialmente en busca de la maduración hacia una moralidad que fusione el amor y la justicia, que sea solidaria, se preocupe por los demás y el ambiente, se encuentran los padres de familia y el hogar, los profesores y administradores en la escuela, las autoridades religiosas, compañeros, gobierno, entorno laboral, medios de comunicación, la literatura y las leyes, entre otros (Caduto, 1985). En vista de que el presente trabajo se enmarca dentro del tema general de la educación formal, la Educación Ambiental viene a ser la herramienta principal que hace posible la formación en valores ambientales como los apuntados anteriormente. Esta intención educativa debe ser integrada como parte estructural del currículum escolar, y no como un proyecto especial circunscrito exclusivamente al área de las Ciencias Naturales.

Lo que se busca es enfocar los asuntos ambientales desde una perspectiva social, psicológica y cultural, en busca de la promoción de conductas ambientalmente responsables. En el mundo actual, cada vez resulta de mayor importancia el aprendizaje de prácticas ciudadanas responsables, por lo

El educador es clave

El educador es fundamental como promotor del cambio de actitudes y conductas de los educandos en su relación con el ambiente.

que los programas de estudio de los escolares han integrado no sólo la Educación Ambiental, sino también los fundamentos de la perspectiva filosófica del desarrollo sostenible, principios que sólo podrán ser alcanzados si el maestro, o los educadores en general asumen el compromiso y lo hacen efectivo en su ejercicio profesional. Se destaca por lo tanto la importancia de la figura del educador como promotor del cambio de actitudes y conductas de los educandos en su relación con el ambiente. Existe una interdependencia que es vinculante entre la formación inicial del profesorado y su ejercicio profesional. Si bien es cierto la experiencia laboral, para bien o para mal, aporta sustancialmente a lo largo del tiempo al tipo de docencia que se desarrolla, es en el período de formación inicial que se establecen las bases que determinan en gran medida el nivel de éxito profesional. La teoría del desarrollo profesional (Imbernón, 1994) establece al menos tres etapas por las que transcurre el educador a lo largo de su vida laboral. La primera es denominada "Etapa de formación básica y socialización profesional", en la que se da un primer paso hacia el desarrollo de una cultura profesional, de un estilo profesional. Por lo tanto resulta de gran importancia la consideración de la Educación Ambiental como tema y como eje transversal durante la formación inicial del educador. Con el presente trabajo se buscaba dar un aporte a las instituciones formadoras de educadores en este campo, de manera que se visualicen concretamente las aplicaciones curriculares necesarias, concebidas como estrategias metodológicas innovadoras de Educación Ambiental. Las otras dos etapas se describen en el Capítulo II.

- b. Desde la década de los setenta, en el mundo entero se ha propiciado un nuevo enfoque relativo a la relación entre ser humano y ambiente. En 1970 la UNESCO define la Educación Ambiental como el proceso de reconocimiento de valores y conceptos que fomenten destrezas y actitudes necesarias para la comprensión y apreciación de las interrelaciones entre el ser humano, su cultura y su medio biofísico; involucra también la toma de decisiones y la elaboración propia de un código de comportamientos con respecto a la calidad del entorno inmediato de la persona (Curiel, 1997). Sostenidamente, Costa Rica ha tomado las decisiones necesarias para hacer una realidad esta nueva perspectiva.

En el campo universitario con respecto a la formación de educadores, es importante destacar que en 1975 la Universidad Nacional inició la capacitación de maestros en Educación Ambiental, y a la par desarrollaron sus propios esfuerzos la Universidad de Costa Rica con talleres y actividades académicas no formales en el campo ambiental, y la Universidad Estatal a Distancia con seminarios de capacitación en Educación Ambiental. Veinticinco años después la estrategia universitaria se ha modificado sustancialmente pues en la actualidad se busca incluir cursos de Educación Ambiental en la formación inicial de educadores, y se han hecho esfuerzos

por introducir en los planes de estudio, como eje de formación, la perspectiva ambiental. Por su parte el Ministerio de Educación desde los años setenta también realiza esfuerzos por incluir la Educación Ambiental dentro del currículo escolar.

En 1987 se gestan en el país iniciativas importantes que dan lineamientos claros de la importancia de incluir la Educación Ambiental en el curriculum escolar, estos son ECODES y el Plan Maestro de Educación Ambiental para Costa Rica. Inspirado en los acuerdos de estos foros, este ministerio definió en 1990 que un eje curricular de su política educativa era la ecología, y en 1994 la política educativa hacia el siglo XXI propone los ejes del desarrollo sostenible, a saber, ambiental, económico, social, ético y sostenibilidad, los cuales fueron considerados en los planes de estudio. En la actualidad el Ministerio de Educación Pública se encuentra definiendo los indicadores para los temas transversales en el marco de la revisión de los programas de estudio oficiales, y entre los temas se ha propuesto la Educación Ambiental. De acuerdo con Tello y Pardo (1999), la formación del profesorado en Educación Ambiental en Iberoamérica es una necesidad reconocida desde la celebración de la Conferencia de Tbilisi y a lo largo de los numerosos congresos y debates que la sucedieron. No obstante que las recomendaciones se han ido cumpliendo, con mayor o menor grado de alcance, opinan los autores que resulta difícil hablar de una estrategia de formación de educadores como tal, más allá de acciones concretas, aunque éstas sean importantes y respondan a mandatos institucionales explícitos incluidos en los acuerdos o convenios, planes de desarrollo y otros. La presente propuesta de investigación fue considerada como un aporte importante a los esfuerzos estatales en busca del mejoramiento de la formación inicial de educadores y a mediano plazo, de la formación integral de los costarricenses.

- c. Un tercer argumento que es importante esbozar en esta justificación está relacionado con la misión de la Subcomisión Interuniversitaria de Educación Ambiental de CONARE (CIEA). Desde 1994 esta subcomisión, por designación de la Comisión de Vicerrectores de Investigación de CONARE, tiene la misión de incrementar la incorporación de la Educación Ambiental y la Dimensión Ambiental en el quehacer de las universidades públicas costarricenses. Con el propósito de determinar en qué áreas prioritarias debía concentrarse el trabajo de la subcomisión, en 1998 se aplicó un diagnóstico a las autoridades universitarias (Rectores y Vicerrectores) de las cuatro universidades estatales, y los resultados indicaron que la subcomisión debía atender prioritariamente los planes de formación de educadores de primero y segundo ciclo de la Enseñanza General Básica. A partir de ese momento, la subcomisión realizó actividades de difusión, capacitación y creación de equipos de aliados académicos en las escuelas de formación de docentes, en busca de consolidar estrate-

Misión de la Comisión Interuniversitaria de Educación Ambiental

Es incrementar la incorporación de la Educación Ambiental y la Dimensión Ambiental en el quehacer de las universidades públicas costarricenses.

gias de formación inicial que incluyan la Dimensión Ambiental, y con la participación de las autoridades de estas unidades académicas. El plan estratégico de la subcomisión incluye una línea de trabajo en investigación para definir y validar las mejores estrategias sobre este tema, lo cual se complementa de manera muy pertinente con el interés de la Coordinación Educativa y Cultural de Centroamérica, por lo que se justifica nuevamente la propuesta del presente proyecto de investigación.

Capítulo II



Marco Teórico

MARCO TEÓRICO

Para cumplir con el primer objetivo del estudio, fue preciso concretar desde el punto de vista teórico los temas necesarios para definir el problema de la investigación, las variables del estudio y los elementos para el análisis e interpretación de la información obtenida mediante la investigación evaluativa. El presente marco teórico conceptúa la formación inicial de los educadores en el campo ambiental; desarrolla el tema de la Educación Ambiental con sus componentes más importantes en busca de construir la definición de Dimensión Ambiental, elemento considerado innovador dentro de este trabajo; los criterios tomados en cuenta para la calificación de estrategias de enseñanza aprendizaje como estimuladoras del aprendizaje significativo; y el resultado final de la aplicación de dichos criterios en diferentes estrategias didácticas innovadoras para la formación de profesores de educación inicial.

1. FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO

Uno de los primeros requisitos para alcanzar el éxito en el ejercicio profesional, es tener claridad acerca de la naturaleza de la actividad y de las condiciones en que ésta se desarrolla. Un primer acercamiento a esta realidad se alcanza de manera pertinente mediante la formación inicial. Tal y como fue expuesto por Perkins (citado por MacDonald y Healy, 1999), es posible aprender en pocos años lo necesario para iniciar un camino de 20 ó 40 años más de aprendizaje. Es decir, de la calidad de la formación inicial depende en gran medida la calidad del ejercicio profesional mediante un proceso permanente de aprendizaje para la construcción de la práctica.

El desarrollo profesional es un proceso a lo largo del cual el trabajador calificado enfrenta retos, referidos a las exigencias del trabajo y a sus competencias personales y profesionales, los cuales se resuelven más efectivamente con el apoyo de procesos formativos. Aunque este proceso de desarrollo se evidencie como una evolución continua, Imbernón (1994) identifica la existencia de al menos tres etapas fácilmente observables:

- una etapa inicial de formación básica y socialización profesional, caracterizada por la formación inicial en instituciones específicas;
- una etapa de inducción o iniciación profesional y socialización de la práctica, que se da en los primeros años de ejercicio y en los que la condición de novel le da características especiales y
- una etapa de perfeccionamiento en la que predominan las actividades de formación permanente. La práctica de una concepción profesional exige al trabajador una actitud cons-

Etapas del desarrollo profesional

Según Imbernón (1994) son tres:

1. Formación básica y socialización profesional.

2. Iniciación profesional y socialización de la práctica.

3. Perfeccionamiento.

La Dimensión Ambiental debe estar incluida en todas ellas.

tante de aprendizaje que contribuya significativamente al desarrollo de su capacidad para la innovación y por lo tanto, su desarrollo profesional.

La progresiva generalización y mejoramiento de las condiciones de acceso a la educación obligatoria y el aumento y la complejidad de las construcciones conceptuales que se espera deben estimular los procesos educativos, hicieron necesaria la figura del profesional de la enseñanza, surgiendo como consecuencia, la necesidad de su formación inicial. En la actualidad, con el propósito de contribuir decididamente con la profesionalización de la actividad docente, en muchos países latinoamericanos y, en especial en Costa Rica, se exige la formación universitaria de estos profesionales. La mayoría de los diplomas entregados por las universidades estatales en este país son en el área de la Educación (Imbernón, 1994).

La formación inicial de educadores en América Latina se ha desarrollado en instituciones de diferente índole. De acuerdo con el estudio elaborado por Pascual (1999), ésta se da en instituciones universitarias y en instituciones no universitarias como escuelas normales o institutos de formación profesional. De las instituciones universitarias, algunas son universidades pedagógicas, en donde la formación es unidisciplinaria. Los títulos otorgados por las universidades son el bachillerato y la licenciatura en el campo específico de la educación primaria, pero además existen las maestrías y doctorados en educación en general. No es común encontrar que las universidades apliquen pruebas para la selección de los futuros estudiantes del magisterio y el promedio de años de formación es de cuatro.

Con respecto a los planes de estudio, predomina una estructura con muchas asignaturas, fragmentada y parcelada en múltiples cursos lectivos sobre una gran diversidad de materias propiamente pedagógicas, profesionales, culturales y con contenidos de otras disciplinas. Son planes rígidos que no permiten a los estudiantes elegir entre materias de acuerdo con sus intereses y menos se nota la existencia de seminarios, que permitan a los maestros en formación hacer un estudio más profundo de las situaciones problemáticas que enfrenta la sociedad en la actualidad. Algunos de los mayores problemas encontrados se refieren a la poca o nula articulación entre la teoría y la práctica, poca aplicación de estrategias que estimulen la reflexión y limitada posibilidad de crear una perspectiva profesional propia. Sin embargo, se dan casos de excepción en los que se encuentran intentos y esfuerzos por focalizar su orientación hacia las realidades del sistema escolar y su contexto. Por ejemplo, en algunas universidades se introduce una práctica pedagógica progresiva y transversal al plan, con espacios para la intervención de los estudiantes en el sistema escolar. En algunas instituciones se ha logrado una buena articulación entre la teoría y la práctica, acompañada de la investigación acción. Es pertinente recalcar que estas experiencias innovadoras se complementan con la incorporación del análisis de áreas problemáticas con-

textuales como educación para la diferencia, Educación Ambiental, informática educativa, educación para la paz, derechos humanos y ciudadanía.

De acuerdo con el Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo, al lado de los factores estructurales que determinan las características de los sistemas educativos latinoamericanos, como son la baja inversión en los presupuestos educativos, la inequidad en cuanto al acceso, y otros más; los esfuerzos educativos en la región se ven disminuidos por la actuación de los educadores. En general se consideran responsables de ausentismo, de falta de interés por su actualización, incapaces de prevenir la deserción estudiantil, e incapaces de convertir el currículo escolar en una práctica docente pertinente a las necesidades de los educandos y sus comunidades. Si bien es cierto no ha sido posible corroborar la relación directa entre la formación inicial recibida por el educador y la calidad de su práctica profesional, en vista de que ésta depende también de otras condiciones de carácter material, personal e institucional; es una preocupación generalizada el hecho de que los profesores son formados de manera pasiva y con métodos tradicionales. Esta situación se agrava en vista de que en promedio, en América Latina el 20% de los profesores de primaria carecen de título, siendo Nicaragua y Honduras los países con el porcentaje más alto (40% y 32% respectivamente), en Centroamérica (PNUD, 1999).

En busca de elementos que, de manera innovadora, fortalezcan y hagan más pertinente la formación inicial del educador, se discutirá sobre tres diferentes perspectivas que resultan enriquecedoras para los propósitos del presente trabajo.

En primera instancia interesa destacar la necesidad de consolidar la carrera profesional del educador con una formación inicial que le permita enfrentar los retos de las sociedades actuales. Esta formación debe dotar de un bagaje sólido en el ámbito cultural, psicopedagógico y personal que permita a los profesores asumir la tarea educativa en toda su complejidad, apoyando sus acciones en una fundamentación válida. Es necesario prepararlos con el conocimiento pedagógico más actualizado, pero a la vez generar la necesidad de una actualización permanente. La práctica educativa debe cimentarse sobre la realidad individual y colectiva de los educandos, enfatizando la construcción de valores que trasciendan el mero interés individual para asumirse como parte de un complejo balance ecológico. Su formación inicial debe dotarlos de las destrezas necesarias para transmitir a sus educandos los conocimientos y valores que determinan su cultura, a la vez que los rete a asumir valores nuevos que den respuesta a los problemas que enfrenta la humanidad.

El propósito es introducir en la formación inicial una metodología que esté precedida por la investigación - acción y que vincule constantemente la teoría con la práctica, alternativa de

La formación inicial marca el desempeño futuro del docente.

Debe dotar de un bagaje sólido en el ámbito cultural, psicopedagógico y personal que permita a los profesores asumir la tarea educativa en toda su complejidad, apoyando sus acciones en una fundamentación válida.

Incluye:

1. Conocimiento pedagógico más actualizado.
2. Formación para actualizarse permanentemente.
3. Capacidad para cimentarse sobre la realidad individual y colectiva de los estudiantes.
4. Consideración del ambiente y la capacidad de enfrentar y atender los problemas que enfrenta la humanidad.

formación que responde a una visión renovada del profesional en educación. Tal y como lo propone Imbernón (1994) esta formación debe orientarse por los siguientes aspectos:

- Proporcionar los conocimientos teóricos suficientes y con planteamientos dilemáticos demostrando que la teoría puede sufrir modificaciones y desarrollos posteriores.
- Facilitar la vinculación de los nuevos conocimientos de manera significativa con los ya adquiridos.
- Incluir conocimientos, estrategias metodológicas, recursos y materiales que resulten funcionales, tanto personal como profesionalmente.
- Permitir la atención a la diversidad de los estudiantes para que puedan avanzar en sus peculiaridades. Evidenciar la diversidad de opiniones, actitudes, valores y posturas que existen en la sociedad y en la comunidad profesional, favoreciendo el respeto hacia todas ellas.
- Considerar las prácticas docentes no como una asignatura más sino basándolas en un replanteamiento de las relaciones que el estudiante, en formación inicial, tiene con la realidad escolar.
- Promover experiencias interdisciplinarias que les permitan integrar los conocimientos y los procedimientos de las diversas disciplinas con una visión psicopedagógica.
- Facilitar la discusión de temas mediante la confrontación de nociones, actitudes, valores, realidades educativas, que les lleven a plantear, clarificar, precisar y reconducir conceptos, modificar actitudes que estimulen la capacidad de análisis y de crítica y activen la sensibilidad por los temas de actualidad.
- Promover la investigación relacionada con sus estudiantes, su proceso de aprendizaje y sus contextos, para que a partir de los resultados se puedan hacer los cambios necesarios para que ellos puedan vincular la teoría con la práctica.
- Introducir situaciones que les permitan percibir y analizar la gran complejidad del hecho educativo, que les conduzca a tomar decisiones, a confirmar o modificar actitudes o valores y a configurar la propia opción pedagógica.
- Estimular la participación en la elaboración de trabajos que les permita mantener un contacto vivo y constante con las escuelas y potenciar el vínculo entre teoría y práctica.
- Promover experiencias para elaborar alternativas a la cultura laboral predominante y favorecer la reflexión sobre cómo la cultura influye en las creencias y en las prácticas.

A manera de síntesis, de lo anterior se pueden extraer como elementos sustantivos, el estudio de sólidas perspectivas teóricas en educación, el enriquecimiento de la práctica a partir de la problemática del acto educativo, que lleve a la búsqueda de soluciones particulares y pertinentes, la reflexión acerca de las necesidades del estudiante y su contexto, el análisis con perspectiva histórica de la sociedad, el reconocimiento del cambio y el respeto a lo particular.

En segunda instancia, como parte de todo un proceso de desarrollo profesional, es importante recordar que la profesionalización del educador no depende exclusivamente de su formación inicial, aunque ésta sea una condición imprescindible para aquella. Formación inicial y profesionalización son elementos de gran riqueza que, en la mayoría de los casos han sido analizados independientemente cuando en realidad deben ser expuestos de manera interdependiente. Por lo tanto, las nuevas características que dibujan este espacio profesional laboral como consecuencia de las exigencias sociales, demandan del educador dar las respuestas requeridas. No obstante, producto de la diversidad de intereses sociales y de diferentes criterios valorativos hacia la educación, el profesor y sus formadores se enfrentan por un lado, a concepciones de oferta y demanda, eficiencia y competitividad y por otro, a concepciones de solidaridad, de derechos humanos, de armonía con el ambiente, y de participación, entre otros. La respuesta a este dilema por parte de los procesos de formación inicial es obligatoria, de otra manera, no existirá interdependencia entre formación y profesionalización. Lo que conforma a un docente como profesional de la educación "... es su capacidad para actuar a partir del análisis del contexto, la reflexión sobre su propia práctica, la aplicación de sus teorías implícitas y explícitas y la investigación aplicada como instrumento investigador y crítico de sus actuaciones" (Blázquez y Domínguez, 1999:162).

Finalmente, una tercera perspectiva que resulta de gran interés y utilidad para ser aplicada en el campo de la formación inicial de los educadores, es la expuesta por Bronfenbrenner en 1979. El desarrollo teórico de la Ecología Humana ha permitido a científicos de diversas áreas de las Ciencias Sociales interpretar y explicar tanto la conducta individual como colectiva de los seres humanos, en relación con su ambiente. Básicamente, esta teoría describe el ambiente como un grupo de estructuras anidadas unas entre otras como un juego de muñecas rusas. Cada una de estas estructuras sistémicas se encuentran interconectadas entre sí, y se denominan microsistema, mesosistema, exosistema y macrosistema. Si bien es posible describirlas independientemente, este ecosistema no puede verse como compuesto por entidades aisladas con límites claramente fijados. Más bien debe visualizarse su naturaleza fluida, dinámica, interactiva y holística (Hansen, 2000).

En el corazón de este ecosistema se encuentra la persona. El microsistema está compuesto por el contexto más cerca-

La profesionalización del educador es un reto permanente.

La formación inicial es solo uno de los factores que contribuyen a la profesionalización del educador.

La autoformación, investigación aplicada y la actualización en los diversos campos de la educación y la ecología humana son prioritarias también.

no a la persona como puede ser la familia, el aula escolar, los amigos y los vecinos. Este ambiente genera situaciones en que la persona se enfrenta cara a cara contra quienes la influyen directamente. El mesosistema se conforma mediante la interacción de dos microsistemas, como sería la escuela y la familia. Esta interacción genera situaciones que afectan las condiciones de desarrollo de la persona. El exosistema está compuesto por la red ambiental externa como los medios de comunicación, las instituciones estatales y la escuela. En este contexto la persona no participa pero se toman importantes decisiones que demarcan su estilo de vida. Finalmente el macrosistema es descrito como el más grande contexto cultural conformado por valores, filosofías e ideologías, patrones económicos y condiciones sociales de un país o de una región bien determinada. Puede considerarse como el plano que define y organiza la sociedad (Kasambira, 2000).

Esta perspectiva aplicada a la formación inicial del educador facilita la identificación de su contexto mediante indicadores como creencias e ideologías, necesidades de desarrollo social, retos del futuro, tensiones sociales, dilemas para ser resueltos, determinantes culturales, concepciones de ser humano, fortalezas y amenazas del ambiente, oportunidades para el crecimiento, limitaciones, expectativas acerca de la educación, exigencias y determinantes de la profesión docente, mercados laborales, competencias personales y laborales que demanda la sociedad y otros más. Una vez visualizado el educando como centro de este ecosistema y mediante la aplicación de un sólido conocimiento acerca del desarrollo humano, de los fundamentos pedagógicos y de los saberes que constituyen el patrimonio conceptual de un grupo social, se facilitará el desarrollo de las competencias docentes necesarias para construir un clima en el aula como espacio socio-interactivo. Este espacio así concebido facilitará la formación de sus futuros estudiantes como personas creativas y comprometidas con su propio desarrollo y con el bienestar de su comunidad. Es decir, el futuro profesional en educación podrá desarrollar una práctica comprometida e ideológicamente coherente y responsable.

Con el propósito de hacer operativo lo expuesto en las anteriores perspectivas, es conveniente elaborar un resumen a partir de tres elementos que facilitan la concepción de procesos de formación inicial del profesorado de educación primaria. Estos elementos son:

- la definición del sujeto que se encuentra en formación, entendiendo como el sujeto a las personas que aprenden
- la definición del objeto de estudio, entendiendo como el objeto el conocimiento que elaboran estas personas mediante el estudio de las teorías que incluyen los cursos y
- la definición de las estrategias para alcanzar esta formación de manera más pertinente.

Los sujetos del proceso de formación inicial son personas inmersas en un contexto interactivo que determina sus intereses y expectativas con respecto a la profesión que han elegido, al igual que determinará su ejercicio profesional. De igual manera ellos estarán en capacidad de intervenir efectivamente para modificar este contexto. La institución formadora de educadores no puede obviar esta relación y además debe enriquecerse de ella a la hora de seleccionar la orientación del currículum. Teniendo en mente su condición de futuros profesionales, es preciso que los procesos formativos asuman positivamente el potencial de los candidatos para dar respuestas pertinentes al criterio valorativo sobre educación que, en conjunto, estudiantes e institución formadora, han elaborado. Este criterio exige un compromiso ideológico que de acuerdo con nuestra posición, deberá responder a la idea de educación para la solidaridad y la responsabilidad.

El contenido pedagógico y los otros conceptos que alimentan el currículum para la formación inicial del profesional en educación, deben ser considerados como el sustento mediante el cual se construye el objeto de estudio, mas no el objeto de estudio en sí. Este último es en realidad el producto de la reflexión crítica y de la contextualización de tales contenidos de acuerdo con la situación educativa que presenta el ambiente escolar. Podría sintetizarse este objeto como el desarrollo de la capacidad para actuar a partir del análisis del contexto, la capacidad para reflexionar y reconstruir la propia práctica, y el desarrollo de las destrezas requeridas para concretar una práctica educativa profesional.

En aras de la coherencia, el objeto de este estudio es producto de estrategias de formación seleccionadas específicamente y no al azar. Porque para la incorporación de la Dimensión Ambiental es indispensable destacar la pertinencia de utilizar estrategias que induzcan a la reflexión, como la investigación-acción y el enfrentamiento a los conceptos propios de la educación de manera crítica; la vinculación permanente de la teoría con la práctica y la práctica consciente de ejes transversales que, como ideas, actitudes o valores sostenibles a lo largo del tiempo y de las áreas de formación, impregnan y comprometen todos los saberes y las acciones del futuro profesional en educación.

2. FORMACIÓN AMBIENTAL INICIAL DE EDUCADORES

Es preciso hacer referencia a los elementos teóricos que componen el concepto de Educación Ambiental para poder visualizar claramente, el sustento y los mecanismos requeridos para integrar sustantivamente, la perspectiva ambiental en la formación inicial de educadores. El análisis de los enfoques teóricos que la definen, y de sus metas y fundamentos, hace posible la construcción particular de la idea de Dimensión Ambien-

tal como doctrina orientadora que genera una práctica docente comprometida con el ambiente, y efectiva en el ejercicio profesional del educador.

¿Cómo debe ser la educación ambiental?

Debe ser interdisciplinaria e integral para que permita al estudiante enfrentarse a la realidad existente y traspasar la etapa de la concienciación ambiental hacia otros niveles, que faciliten la solución efectiva de los problemas del entorno.

2.1. Educación Ambiental

La Educación Ambiental ha tomado auge en las dos últimas décadas y es un campo en construcción que se puede desarrollar de manera social y colectiva. De Alba y González-Gaudiano (1997) afirman que la Educación Ambiental es algo que puede ayudar a transformarnos y a convertirnos en sujetos críticos de lo que ocurra en nuestro alrededor. No se trata de que los futuros docentes se saturen de conocimiento e información, sino de que produzcan el conocimiento, lo que significa que se enfrenten con su realidad, la investiguen y analicen y que propongan soluciones acordes con las necesidades particulares de su entorno inmediato. No es necesario que copien modelos de otros países, sino de que busquen un desarrollo sostenible, en donde la protección y respeto por el ambiente sean pilares de su quehacer y su labor diaria; lo cual se reflejará no sólo en sus lecciones sino en sus conductas y actitudes hacia el planeta.

Por lo anterior, es que la Educación Ambiental debe ser interdisciplinaria e integral para que permita al estudiante enfrentarse a la realidad existente y traspasar la etapa de la concienciación ambiental hacia otros niveles, que faciliten la solución efectiva de los problemas del entorno.

Según UNESCO y OEI (1989, pag. 177) una de las recomendaciones que se propusieron en la Conferencia de Educación Ambiental de Tbilisi es que

"al adoptar un enfoque global, enraizado en una amplia base interdisciplinaria, la Educación Ambiental crea de nuevo una perspectiva general dentro de la cual se reconoce la existencia de una profunda interdependencia entre el medio natural y el medio artificial. Esa educación contribuye a poner de manifiesto la continuidad permanente que vincula los actos del presente a las consecuencias del futuro..."

Cuando se formulan nuevas propuestas curriculares es frecuente observar un énfasis en los contenidos que se relacionan con los avances científicos y tecnológicos de la disciplina en estudio. Pero, la problemática relacionada con el ambiente se hace presente sólo en carreras relacionadas con las ciencias naturales y en algunas ingenierías. Da la impresión de que la importancia y trascendencia de la crisis ambiental siguen circunscribiéndose únicamente a ciertas áreas profesionales y que no interaccionan con la dinámica regular de la vida universitaria o lo hacen de manera muy precaria (González-Gaudiano, 1998).

Es importante establecer algunas ideas y marcos conceptuales de referencia para permitir un acercamiento y comprensión más exactas de las bases pedagógicas y ambientales del término Educación Ambiental.

2.2. Fines de la Educación Ambiental

La Educación Ambiental se plantea como el instrumento o vía educativa que facilita la transmisión de claves culturales para que el individuo se adapte de forma responsable, en su sentido ecológico, al medio en el que vive y se desarrolla.

El marco conceptual que se presenta a continuación parte de que el ambiente no es sólo lo que de natural hay en el entorno de los individuos, también es el resultado de las acciones de estos individuos en dicho medio natural. Además cuando se habla de entorno, se aborda tanto el medio natural como el social y es el resultado de la interacción de los individuos en este entorno.

De lo anterior se entiende la Educación Ambiental como la formación de los individuos para conocer y reconocer las interacciones entre lo que hay de "natural" y de "social" en su entorno; y, para actuar en su entorno intentando no deteriorar el equilibrio que los procesos naturales han desarrollado, tendiente a lograr una calidad de vida idónea para el desarrollo de la vida humana.

Este marco conceptual parte a su vez, de que los aprendizajes en Educación Ambiental deben tener un potencial significativo. Lo que se aprende posee validez para los individuos en la medida en que representa algo muy cercano y muy relacionado con sus intereses o su vida cotidiana.

El reto es ¿qué aprendizajes estimular para garantizar que las acciones de los humanos no destruyan el soporte físico y ambiental que ha hecho posible la existencia humana?. Se plantea entonces, un criterio de responsabilidad individual y no sólo un criterio de responsabilidad social. Lo anterior propone otro reto: desarrollar estrategias educativas innovadoras que provoquen un cambio profundo y progresivo de las escalas de valores y actitudes para construir un nuevo estilo de vida individual y colectivo, más integrador y respetuoso de los procesos naturales.

Dentro de este marco, la Educación Ambiental desempeña un importante papel en la minimización de la crisis ambiental. Fundamentada en los fines, principios y objetivos básicos emanados de la Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental de Tbilisi (URSS) en 1977 (UNESCO, 1977; Novo, 1991), esta disciplina debe estimular el desarrollo de aprendizajes como:

¿Qué es ambiente?

No es sólo lo que de natural hay en el entorno de los individuos, también es el resultado de las acciones de estos individuos en dicho medio natural.

Es necesario...

desarrollar estrategias educativas innovadoras que provoquen un cambio profundo y progresivo de las escalas de valores y actitudes para construir un nuevo estilo de vida individual y colectivo, más integrador y respetuoso de los procesos naturales.

• **Desarrollo de una conciencia ambiental**

La Educación Ambiental está llamada a fomentar la toma de conciencia para:

- analizar las causas y efectos de los problemas ambientales,
- adoptar modos de vida compatibles con la conservación de la calidad del medio,
- asumir la responsabilidad y el sentido de solidaridad entre países y regiones, como fundamento de un orden internacional que garantice la conservación y mejora del medio en el que se desarrolla cualquier forma de vida y
- percibir la importancia del ambiente en las actividades de desarrollo económico, social y cultural.

• **Apropiación de conocimiento sobre aspectos ambientales**

Cognitivamente, se requiere un proceso de:

- construcción de información pertinente sobre la situación ambiental
- transferencia de los conocimientos a situaciones reales de toma de decisiones y
- búsqueda de alternativas o desarrollo de estrategias para hacer frente a los problemas ambientales próximos.

• **Desarrollo de actitudes favorables con el ambiente**

Requiere la introducción de aspectos de educación en valores como:

- el desarrollo óptimo de las capacidades cognitivas, para lograr una autonomía intelectual y un espíritu crítico,
- el desarrollo de la empatía para conseguir un aumento de la consideración de los demás, la cooperación y la solidaridad,
- el desarrollo de la autoconciencia y el autoconcepto,
- el desarrollo del juicio moral, de un pensamiento regido por criterios de justicia, equidad y dignidad personal,
- la adquisición de las capacidades para la argumentación y el diálogo y
- el desarrollo de la capacidad de autorregulación para alcanzar una mayor autonomía de la voluntad y una mayor coherencia de la acción personal con los criterios de juicio propios que deban guiarla.

• **Desarrollo de aptitudes para el análisis de los problemas ambientales**

El individuo debe desarrollar las aptitudes necesarias para la investigación, la evaluación y la toma de decisiones sobre los problemas del entorno, como herramientas para identificar y resolver dichos problemas.

Debe fomentarse el dominio de técnicas propias de las Ciencias Naturales y Sociales:

- observación
- tipo de investigación
- recolección de datos
- análisis de datos
- formulación de hipótesis
- deducción
- previsión
- evaluación

• **Desarrollo de la capacidad de evaluación de la realidad ambiental**

La evaluación ha de ser una constante reflexión sobre la práctica cotidiana y debe de ayudar a:

- obtener datos de interés (con potencial significativo) para comprender mejor los problemas del entorno en el que se pretende actuar,
- tomar las decisiones pertinentes para introducir cambios conductuales, buscar soluciones concretas o establecer líneas de actuación,
- descubrir el impacto de las acciones desarrolladas y de los cambios introducidos,
- definir las modificaciones necesarias y
- ayudar a descubrir el nivel de implicación de los individuos involucrados.

• **Desarrollo de la capacidad de participación en la resolución y prevención de problemas ambientales**

La participación es el fin de la Educación Ambiental. La educación formal, tiene el deber de facilitar la formación de individuos capaces de elegir, tomar decisiones y ser consecuentes con las propias elecciones.

Es oportuno señalar que desde el punto de vista pedagógico no existen leyes generales. Cada diseño de intervención requiere de un "análisis pedagógico" que brinde orientaciones generales para diseñar estrategias que deben incluso, desarrollarse y adecuarse a cada contexto concreto de acción. El énfasis que se le dé a cada uno de los anteriores aprendizajes dependerá de las condiciones en que se desarrollen los procesos educativos.

2.3. Elementos filosóficos

En las últimas décadas, la Educación Ambiental ha estado sometida a un proceso de evolución histórica así como a la confrontación teórica-práctica, lo que ha generado todo un movimiento ético y una corriente educativa. Novo (1991, pag. 69) señala ". . . si hemos de reconocer un carácter innovador a la Educación Ambiental, éste tiene sentido a partir de la existencia de planteamientos éticos que suscitan una cuestión de valores en el propio educador y, consecuentemente, en los educandos". Es decir, en primera instancia la Educación Ambiental es un movimiento ético, y como tal ha de contemplarse. Sólo a partir de ahí y entonces sí, se comprende también como una renovación conceptual y metodológica de los sistemas de enseñanza aprendizaje.

Por consiguiente, Novo (1991) plantea como principios éticos de este movimiento:

- La revisión de modo radical de la postura del ser humano en relación con su entorno. En el ámbito educativo implica, ayudar al educando a comprender la realidad que le rodea con un sentido global (social, económico, histórico, físico, político, ambiental) y a comprenderse a sí mismo como parte integral del medio ambiente.
- La comprensión de que toda nuestra actividad diaria está implicada en la dialéctica ser humano-medio. Todas nuestras actividades tienen interdependencia con el medio, lo que no sólo debe ser comprendido sino también sentido, para iniciar una reflexión ética profunda.
- La indagación sobre la génesis de los problemas ambientales. La observación, la reflexión y la investigación adquieren un marcado carácter educativo, son los hilos conductores que llevan a descubrir las causas primeras de la realidad y a una verdadera actitud filosófica.
- La solidaridad. Los programas educativos deben generar planteamientos solidarios en los educandos, cuando se traten cuestiones del medio ambiente. Los estudiantes deben entender que lo que nosotros contaminamos otros lo sufren, que lo que defendemos o cuidamos pertenece no solo a nuestra generación, sino a la de nuestros hijos y nuestros nietos.

Lo anterior plantea entonces otro reto. Como corriente educativa, en los estudiantes, se debe impulsar una mentalidad planetaria donde sean capaces de conocer y sentir los problemas lejanos como próximos, las dificultades colectivas al mismo tiempo que las individuales. Y, en los educadores, tomar como paradigma estos principios éticos para plantear ¿cómo desde el ámbito educativo, clarificar e inculcar los valores que el educando requiere para ello? Esta corriente debe tender a una educación práctica sobre la toma de decisiones, el hábito de actuar, la experiencia de optar y la capacidad de crear nuevas respuestas (Novo, 1991).

2.4. Educación Ambiental como dimensión en el currículum universitario

El planteamiento conceptual y metodológico anteriormente expuesto, establece como característica básica de la Educación Ambiental ser considerada como una "dimensión" y no una nueva asignatura. Su función consiste en impregnar todo el currículum con un enfoque de transversalidad para propiciar valores y conductas en el estudiante que le permitan abordar positivamente su relación con el medio que le rodea. El reto propuesto sería reformular todo el currículum en torno al medio desde una perspectiva holística.

González-Gaudio (1998) considera que la Educación Ambiental adquiere un eje de articulación conceptual, metodológica y de significación dentro del currículum de la educación. Tal perspectiva pedagógica-política confiere a la Educación Ambiental un sentido más amplio y se constituye en un punto de encuentro de las ciencias naturales y las ciencias sociales, en un vigoroso eje de articulación interdisciplinaria que proporciona una mayor congruencia de la realidad, en la que adquieren nuevos sentidos las ideas y los hechos.

La integración de la Educación Ambiental como una dimensión en el currículum requiere una innovación en varios aspectos (Novo, 1991; Novo, 1993):

- **Conceptual:** Con la incorporación de contenidos de carácter ambiental en los programas de distintas disciplinas.
- **Metodológica:** Con el uso del medio ambiente como centro de interés para estimular la observación, la experimentación y el análisis, así como una mayor apertura del centro educativo a la comunidad.
- **Interdisciplinaria:** Una disciplina puede ser el eje central de un proyecto o actividad, pero se recurre a otras disciplinas para obtener explicaciones o instrumentos de trabajo. Como método favorece una forma de conocimiento articulador que permite integrar, no sumar, distintos enfoques científicos y tecnológicos para la interpretación de un problema.
- **Transdisciplinaria:** Como una forma de conocimiento, de pensamiento integrado, que puede llegar a generarse de un modelo interdisciplinario de trabajo en equipo y que genere además la capacidad en los estudiantes para entender la nomenclatura básica de otras ciencias.
- **Proyectos integrales:** Con la participación conjunta de docentes de distintas disciplinas y estudiantes para resolver problemas en un medio real, o en torno a un mismo objetivo educativo.
- **Unidades integradoras de enseñanza aprendizaje:** Con módulos educativos estructurados con objetivos, actividades, sugerencias metodológicas y pautas para la evaluación.
- **Reestructuración del currículum:** Lo ideal es llegar a un diseño curricular de carácter interdisciplinario.

La Educación Ambiental debe incluirse como una Dimensión

Su función consiste en impregnar todo el currículum con un enfoque de transversalidad para propiciar valores y conductas en el estudiante que le permitan abordar positivamente su relación con el medio que le rodea. El reto propuesto sería reformular todo el currículum en torno al medio desde una perspectiva holística.

La innovación se requiere en aspectos como:

- Base conceptual
- Metodología
- Interdisciplinaria
- Transdisciplinaria
- Proyectos integrales
- Unidades integradoras de enseñanza aprendizaje
- Reestructuración del currículum

(Novo, 1991, Novo, 1993).

El reto es grande pues estas innovaciones implican realizar transformaciones profundas de carácter político, científico, técnico, cultural, epistemológico, teórico-metodológico, educativo, considerando las particularidades de cada universidad. Además, se debe enfrentar y trabajar en universidades que están organizadas en facultades, departamentos, disciplinas, que funcionan generalmente analizando la realidad en partes y muchas veces de forma aislada, por lo que se le brinda al estudiante una visión muy parcial de su entorno. La Educación Ambiental, señala Novo (1993), puede ser el catalizador que estimule el que se vayan encontrando vías para el trabajo interdisciplinario, para el trabajo en grupos, en equipos y en el entorno de los estudiantes.

Es fundamental reconocer que la Dimensión Ambiental trasciende la organización académica, involucra el proyecto general de la institución y cómo éste, se articula con la realidad, con los compromisos que la universidad adquiere con los diversos sectores sociales y con las acciones concretas que realiza (Castellanos, 1993).

Es prioritario incorporar la Dimensión Ambiental en el *currículum* universitario, así como en los procedimientos administrativos que requieren las modificaciones curriculares. Es necesario desarrollar diversas investigaciones para la posible transformación de la estructura curricular y la organización académico-administrativa (Soriano, 1993).

En este sentido la tarea es amplia y compleja pues estarán involucradas la docencia, la investigación, la acción social, la administración universitaria y los asuntos estudiantiles. Múltiples actores deberán estar convencidos de la importancia de la Dimensión Ambiental en el quehacer universitario. Pero aún más, deberán identificar estrategias que permitan concretar en la práctica académica, administrativa y de vida estudiantil, los principios y aspiraciones que se asuman como guía para la transformación de la cultura ambiental universitaria.

De Alba, citada por Soriano, (1993) propone una nueva estructura universitaria a partir de los campos formativos:

- **Formación epistemológica-teórica:** entendida como el apropiarse de las diferentes teorías que explican orígenes, manifestaciones y el análisis de los distintos razonamientos que se desarrollaron para producir dichas teorías.
- **Formación crítico social:** el estudiante debe comprender el papel de su formación en la sociedad, así como el fundamento social de las disciplinas que lo sustentan.
- **Formación científica y tecnológica:** en donde se incorporen al *currículum* los avances de la ciencia y la tecnología.

La tarea es amplia

Para incorporar la Educación Ambiental como una Dimensión deben involucrarse: la docencia, la investigación, la acción social, la administración universitaria y los asuntos estudiantiles. Múltiples actores deberán estar convencidos de la importancia de la Dimensión Ambiental en el quehacer universitario.

- **Incorporación de elementos centrales de las prácticas profesionales:** concebir la práctica profesional como una práctica social que se vincula con procesos sociales más amplios.

En la actualidad, Latinoamérica cuenta con experiencias que incluyen a la Educación Ambiental como línea destacada del quehacer universitario. Las investigaciones "Incorporación de la Dimensión Ambiental al *currículum* universitario: estudio comparativo entre la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)" y "El *currículum* universitario ante los retos del siglo XXI Perspectivas de México, Argentina y Ecuador" (Bravo,1993), son sólo una muestra de la incorporación de la Dimensión Ambiental y las implicaciones de la integración curricular, como tareas que se han considerado prioritarias dentro del campo de la Educación Ambiental.

Otros ejemplos son la propuesta curricular del modelo que incluye la Dimensión Ambiental en la formación del estudiante de bachillerato en la Universidad de Guadalajara y la Dimensión Ambiental en la Facultad de Geografía de la Universidad de La Habana (Montiel y Mateo, 1993).

2.5. Barreras para la incorporación de la Dimensión Ambiental

Una barrera es un obstáculo real o uno que la persona cree tener, aunque no sea verdadero, que desanima o impide que un educador enseñe Educación Ambiental en su clase. Este término fue empleado por primera vez por Ham y Sewing en 1988 y propone que las impresiones que tienen los maestros sobre la Educación Ambiental, las habilidades y conocimientos que creen requerir y la pertinencia de la Educación Ambiental en su trabajo, influirán en la predisposición de integrar el aprendizaje del ambiente en sus programas de enseñanza.

Posteriormente, Ham y Charpentier (1995) y Charpentier y Ham, (1997) en un estudio sobre la incorporación de la Dimensión Ambiental en los planes de estudio de las universidades estatales costarricenses definieron una barrera como la impresión que tiene un profesor o profesora sobre la Dimensión Ambiental, las habilidades y conocimientos que requiere cada uno y la pertinencia de incluir la Dimensión Ambiental en el trabajo que él o ella realiza.

Los estudios sobre barreras, por lo general, han estado dirigidos hacia la escuela primaria; entre ellos destacan los estudios de Ham y Sewing (1988), de Ham et al. (1988) y de Sewing (1986) sobre las estrategias para estimular y facilitar el desarrollo de la Dimensión Ambiental. La idea también ha sido utilizada en tecnología educativa (Hammond et al., 1992), educación ecológica (Cherif, 1992) y en la participación voluntaria en trabajos de reciclaje (Simmons y Windmar, 1990). Charpentier (1994) fue la primera que utilizó el concepto de barreras para la educación superior.

Las barreras deben ser superadas.

Una barrera es la impresión que tiene un profesor o profesora sobre la Dimensión Ambiental, las habilidades y conocimientos que requiere cada uno y la pertinencia de incluir la Dimensión Ambiental en el trabajo que él o ella realiza (Charpentier y Ham, 1997; Ham y Charpentier, 1995).

Hay tres tipos de barreras que obstaculizan la dimensión ambiental:

- Barreras actitudinales
- Barreras conceptuales
- Barreras de control

(Ham y Charpentier, 1995)

Para incorporar la Dimensión Ambiental hay que superar las barreras. La incorporación de la Dimensión Ambiental en los planes de estudio implica reconocer que es necesario trabajar por una nueva cultura ambiental, donde la formación relativa al ambiente que se dé a los graduados debe estar acorde con las necesidades locales y globales. De acuerdo con la clasificación inicial de barreras propuesta por Ham y Sewing (1988), hay cuatro tipos de barreras: (1) barreras conceptuales que son aquellas que se originan de la concepción errónea de los alcances y objetivos de la Educación Ambiental, (2) barreras logísticas que se generan de las percepciones del maestro sobre limitaciones externas tales como poco o ausencia de materiales, dinero y tiempo para enseñar Educación Ambiental, (3) barreras educacionales que nacen de las dudas o del temor acerca de su competencia para enseñar sobre el ambiente y (4) barreras actitudinales que se forman a partir de las percepciones de los maestros de que, otras demandas son más importantes en la distribución de su tiempo, que la Educación Ambiental.

Sin embargo, el estudio de Ham y Charpentier (1995) permitió hacer una nueva clasificación de las barreras en solamente tres tipos: Barreras actitudinales, Barreras conceptuales y Barreras de control. Las barreras actitudinales y las conceptuales corresponden al mismo tipo definido por Ham y Sewing (1988). Mientras que el tipo de Barreras de control, son aquellas que se originan de la percepción de los docentes sobre la falta de oportunidades, conocimientos, habilidades y recursos -incluyendo tiempo y dinero- para incorporar la Dimensión Ambiental. La figura 1 muestra la forma en que influyen las barreras.

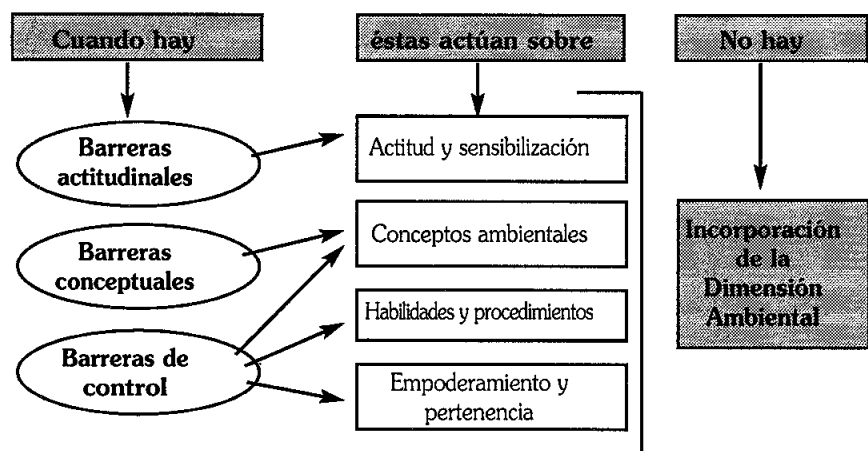


Figura 1. Impacto que tienen las barreras para la incorporación de la Dimensión Ambiental en los planes de estudio. (Elaboración a partir de Ham y Charpentier 1995 y Emmons 1997).

El "**empoderamiento**" se refiere a la capacidad real de tener el control para actuar porque se han superado todas las barreras y porque se sabe qué hacer y qué se espera del profesor, para la incorporación de la Dimensión Ambiental.

Como se observa en la figura 1, las barreras que tienen más peso son las barreras de control. Por lo tanto, hasta que no se trabaje en la capacitación de los docentes universitarios para brindarles los conocimientos necesarios, las habilidades y recursos que estiman indispensables como tiempo y dinero para adquirir materiales didácticos y otros insumos, ellos no serán parte del grupo de docentes que ha incorporado la Dimensión Ambiental. Por esa razón, los esfuerzos sobre políticas institucionales para incorporar la Dimensión Ambiental son importantes, pero es más importante ayudar a los docentes y administradores académicos a superar las barreras que tienen para incorporar esta dimensión.

2.6. Indicadores de éxito en la Dimensión Ambiental

Uno de los aspectos más relevantes a tomar en cuenta para la evaluación de las estrategias en el campo de la Educación Ambiental, es el cambio que podría lograr el educador con su grupo, en el sentido de pasar "de la respuesta pasiva reproductiva a la construcción activa" de alternativas a los problemas del medio. Esto exigiría la capacidad de contextualizar los problemas y promover grupos colaborativos que se integren a la atención de los procesos en un cambio individual de actitudes ambientales y en el apoyo a programas para mejorar la calidad de vida.

Por consiguiente, los procesos evaluativos deberán orientarse hacia una evaluación diferenciada de los contenidos curriculares, de manera que tendría que pasarse de la evaluación de conocimientos y habilidades discretas y aisladas a la evaluación integrada y contextualizada. De este modo, desde el ámbito de la participación debería promoverse la autoevaluación grupal y lograr procesos de interactividad educador-estudiante-contenido.

También deberá concebirse la evaluación de ciertas estrategias desde el aporte de elementos críticos que proporcionen en los educadores y educandos procesos de transformación significativa de sus concepciones, creencias y actitudes respecto a la evaluación tradicional de los aprendizajes.

Las estrategias innovadoras facilitarán que el educador estimule la participación de sus estudiantes en el proceso evaluativo como actores y protagonistas del aprendizaje y al mismo tiempo recibir una retroalimentación sobre su desempeño.

Por lo tanto, en este proceso evaluativo, el educador deberá valorar si las estrategias le ofrecen un cambio personal en cuanto a sus prácticas en el aula y a su forma de asumir la evaluación, de ver la vida y de comportarse. También deberá comprender que es posible abarcar el programa de estudios sin sacrificar la creatividad y la participación plena de los estudiantes.

Se percibe, por lo tanto, al educador como mediador pedagógico y evaluador/investigador y a los estudiantes como constructores del conocimiento, evaluadores y autoevaluadores dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje que opera en el contexto de su aula.

En la evaluación deberá aprovecharse la información emergente y lo significativo de los procesos de aprendizaje y es aquí donde debe evitarse que prevalezca el juicio de expertos sobre el conocimiento cotidiano del estudiante y sus formas personales de ver el mundo.

El Cuadro 1 sintetiza los elementos susceptibles a la evaluación, desde esta perspectiva.

Cuadro 1: Elementos susceptibles a la evaluación para determinar el éxito en Dimensión Ambiental.

¿A QUIÉNES EVALUAR?	¿QUÉ EVALUAR?
<p>Estudiantes</p> <p>Educadores</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje en el aula • Conductas observables • Proyectos e iniciativas individuales y colectivas • Formas autónomas de decisión al emprender la tarea, realizar prácticas e interactuar en el aula • Participación genuina en las experiencias del curso • Conocimientos cotidianos y estilos de aprendizaje • Contenidos del curso • Participación espontánea, voluntaria y auténtica • Metodologías • Dinámicas • Ambiente • Uso del espacio físico • Rutinas del aula • Valores que se transmiten • Elaboración novedosa de materiales

Elaboración propia a partir de Díaz-Hernández, 1998

Los fines de la Educación Ambiental y de la Dimensión Ambiental se plasman en la conducta final alcanzada por los estudiantes, no sólo en el aspecto cognoscitivo, sino también en el valorativo y actitudinal. Por lo tanto, la función evaluativa debe tener un sentido orientador y convertirse en un instrumento

constante de adecuación de los objetivos, posibilidades, logros y expectativas propuestas. Este modelo de evaluación debe ser no sólo prioritariamente sumativo, sino formativo.

Considerando los objetivos establecidos para la Educación Ambiental se deben medir:

- los avances intelectivos: información, aptitudes para el trabajo científico, otros
- las actitudes y valores: evaluación crítica de la realidad, participación, aplicación de criterios morales, otros.

Para los primeros, en los sistemas tradicionales existen recursos suficientes para valorar no sólo si se han cumplido los objetivos, sino con qué grado de éxito han sido ejecutados, por lo que se puede recurrir a ellos. En cuanto a la medición de actitudes y valores, se debe considerar el margen de subjetividad de cada estudiante al "percibir" y "valorar" de un modo personal.

Nóvo (1993) sugiere entonces utilizar dos tipos de instrumentos: unos para estimar los avances intelectivos y los otros bien diferenciados para conocer la evolución de las actitudes y valores a lo largo del proceso. Y es que precisamente, es el campo de la evaluación el que presenta en la Educación Ambiental mayores dificultades por la complejidad que supone haber incluido en el curriculum unos objetivos que afectan el mundo afectivo y valorativo del educando, cuya estimación no siempre resulta fácil.

3. CULTURA Y COMPORTAMIENTO AMBIENTAL

Motta (1994) plantea que para algunos sociólogos, la cultura está determinada por las creencias, los conocimientos, y los valores que predominan en los grupos sociales. Por esa razón, la definición y análisis de la cultura ambiental que practica una sociedad o grupo en particular debe partir de esas tres variables. Como sustento cultural, determinan las actitudes y comportamientos individuales y colectivos con relación al ambiente, a la vez que estos comportamientos transforman poco a poco los elementos sustantivos enunciados, es decir, las creencias, los conocimientos y los valores predominantes.

Desde nuestra perspectiva, se debe consolidar una cultura ambiental que parta del respeto de las diferencias entre los grupos humanos, que respete las leyes de la naturaleza y sobre todo que se defina a partir de los intereses de la colectividad y no de los individuales. Por lo tanto, la Educación Ambiental debe incidir en la formación de valores que fortalezcan la cultura ambiental para que la construcción de la sociedad del siglo XXI pueda asumir de manera más pertinente los retos que el deterioro ambiental plantea.

La cultura ambiental debe:

1. respetar las diferencias entre los grupos humanos
2. respetar las leyes de la naturaleza
3. definirse a partir de los intereses de la colectividad y no de los individuales

La conducta humana se rige por valores, por lo tanto pareciera que la crisis de las sociedades de hoy se origina en la pérdida de pertinencia de los valores que en otros momentos fueron los apropiados para la sociedad (Motta, 1994). Si ese planteamiento se relacionara con la situación problemática ambiental de la actualidad, se podría decir, que en parte, **la degradación del ambiente es producto de continuar bajo la orientación de valores que en un momento daban respuesta apropiada a la situación ambiental, pero que con el cambio del tiempo ya no lo hacen.** Por ejemplo, aún a inicios del siglo XX la cacería era una forma aceptada de llevar alimento al hogar. Actualmente, al estar las poblaciones de animales silvestres reducidas de manera peligrosa, esa forma de aprovisionamiento tiene menor valor social que la conservación del ambiente, y por lo tanto, los cazadores son mal vistos en sus comunidades. Si en una comunidad hay problema con la caza, se planteará la necesidad de contar con un programa de Educación Ambiental para ayudar a reducirlo o eliminarlo. Eso se debe a que en las comunidades reconocen que el fin último de la Educación Ambiental es la práctica de un comportamiento ambientalmente responsable.

La cultura ambiental debe considerar el Nuevo Paradigma Ambiental, que plantea que el ser humano es parte de la naturaleza, y como tal se rige por las mismas leyes (Zaragoza, 1998). Es decir, que para lograr la sostenibilidad rigen las leyes ambientales sobre las económicas y sociales. De allí la importancia de la transformación de la cultura y del comportamiento ambiental. Como se indicó anteriormente, hay diferentes aspectos que influyen en la cultura ambiental, por lo que se iniciará el análisis de cada uno de ellos.

3.1. Conocimiento ambiental

El **conocimiento** es uno de los precursores de las creencias que influyen en el comportamiento ambiental, sin embargo, en varios estudios la correlación que se ha encontrado entre estos elementos es débil cuando se trata de estimular aprendizajes exclusivamente relacionados con creencias o actitudes, y no cuando el aprendizaje lo que busca es promover el empoderamiento que se traduce en acciones ambientales positivas. Si en realidad el conocimiento por sí sólo siempre fuera un buen predictor del comportamiento ambiental, las universidades deberían ser sitios modelo de la relación entre los seres humanos y su entorno. Sin embargo, basta dar un recorrido por los campus de las universidades para comprobar que su situación no es la óptima; no existe una gestión ambiental generalizada, los universitarios seguimos consumiendo productos que dañan al ambiente y los desechos se disponen inadecuadamente.

Por lo anteriormente expresado, los programas de Educación Ambiental deben estimular la construcción de nuevos conocimientos en la audiencia con la que están trabajando, aplicando propuestas educativas que estimulen el aprendizaje significativo más que el acopio de información sobre aspectos am-

Se tiene conocimiento ambiental cuando:

La persona puede comprender los *orígenes*, las *implicaciones* y las *consecuencias* de los problemas ambientales

bientales, sin articulación con la realidad en la que se encuentra inmersa la persona. Diversos autores ofrecen alternativas teóricas que es preciso considerar en este momento. Un aprendizaje que permita a los seres humanos modificar sus conocimientos, habilidades y cualidades humanas podrá incidir directamente en la transformación de los hábitos de vida. Este tipo de educación les ayudará a entender el funcionamiento del ambiente y a vivir en armonía en él, es decir, el efecto se observará en las prácticas cotidianas que es lo que finalmente procura la transformación de la cultura ambiental (Gagné, 1985; UICN-PNUMA-WWF, 1991). Ahora bien, el conocimiento ambiental se define como la habilidad de comprender y evaluar el impacto que tiene la sociedad en el ecosistema. La forma de demostrar que se tiene este conocimiento es cuando la persona puede comprender los orígenes, las implicaciones y las consecuencias de los problemas ambientales. El conocimiento debe estimularse de manera que los estudiantes aprendan significativamente. En algunos estudios, los estudiantes han podido reconocer hechos básicos de los problemas ambientales, pero una gran parte no puede aplicar los conocimientos para entender las consecuencias o soluciones potenciales para esos problemas (Gambro y Switzky, 1999).

En un estudio realizado con estudiantes de la Universidad de Puerto Rico se encontró una correlación positiva entre la información ambiental utilizada en el ámbito formal y la actitud hacia el ambiente. Básicamente se buscaba estimular el desarrollo de conocimientos para aclarar los conceptos ambientales, sensibilizar y formar actitudes positivas hacia el ambiente, aprender procedimientos y habilidades que favorezcan el trabajo ambiental, y actuar a favor de la colectividad y del ambiente (Trinidad-Pizarro, 2001). Lo anterior resume en buena medida el concepto de Educación Ambiental orientada hacia el empoderamiento.

A manera de resumen, en la figura 2 se muestra la influencia del conocimiento en los componentes del modelo de Acción Ambiental Positiva de Emmons (1997).

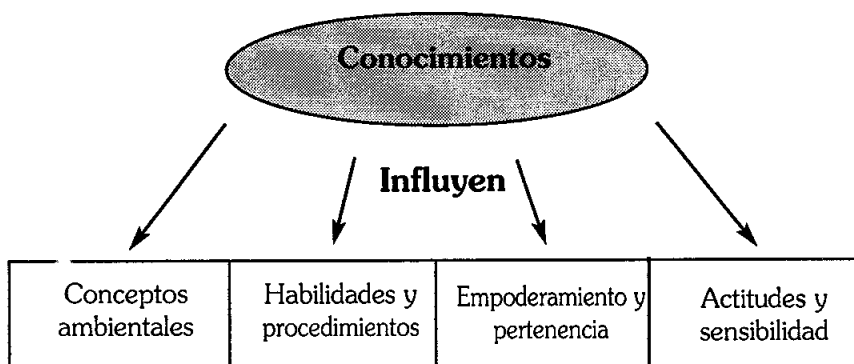


Figura 2. Influencia de los conocimientos en los diferentes componentes del Modelo de Acción Ambiental Positiva de Emmons (1997). Elaboración Propia

Como se observa, el conocimiento ambiental va a influir en cada uno de los componentes, tanto para llegar a definir o redefinir conceptos ambientales, como para poner en práctica procedimientos, llegar a sentirse totalmente capaces de realizar acciones y proyectos a favor del ambiente y por último para sensibilizar y formar actitudes positivas hacia el ambiente.

Los docentes universitarios, a partir de este modelo, pueden visualizar la importancia de que los estudiantes sean partícipes de un aprendizaje significativo. Las estrategias de enseñanza que se empleen deberán permitir que el estudiante desarrolle habilidades y construya procedimientos y conceptos ambientales que faciliten el desarrollo de su capacidad de acción, y el sentimiento de pertenencia en el ambiente donde se desarrolla.

Se reitera la importancia de que en el campo de la Educación Ambiental, así como en la incorporación de la Dimensión Ambiental se trabaje con las creencias, puesto que éstas son precursoras de la acción (Obregón, 1996; Cary, 1993 citado por Zaragoza, 1998) y determinantes de las actitudes, normas subjetivas y autocontrol (Ajzen, 1985, 1991), es decir, determinantes de los elementos que integran el comportamiento ambiental. Resulta imposible desligar las creencias de los conocimientos, tal y como se ha venido discutiendo, por lo que en Educación Ambiental es muy conveniente identificar tanto conocimientos previos como creencias, a partir de los cuales se deberá definir la orientación conceptual del programa o de las acciones educativas, siempre teniendo como meta el procurar que los estudiantes desarrollen las destrezas y capacidades necesarias para la acción ambiental positiva. Las creencias son equivalentes a la dimensión cognitiva de las variables que influyen en el comportamiento.

Las creencias se refieren a aspectos evaluativos, atributivos, informativos, culturales o individuales, que predisponen una acción o comportamiento, es decir, constituyen una proposición simple, consciente o no, que se puede inferir de lo que una persona dice o hace y que debe plantearse como yo creo que (Obregón, 1996; Caduto, 1985).

Se pueden diferenciar los conocimientos de las creencias, ya que los primeros son elementos objetivos, mientras que los segundos son observaciones subjetivas respecto a la verdad de algo. Decir me inclino a creer en algo, es totalmente diferente a decir, conozco algo. El conocimiento es comprobable, puede ser reiterado y repetido en los procedimientos que condujeron a él. También puede ser socializado, es decir, se puede comunicar a otros y ser comprobado por ellos. Una creencia, en cambio, es un asunto de fe, no siempre religiosa, es subjetiva, difícil de comunicar y de reiterar.

Los proyectos ambientales tienen como fin principal ayudar a cambiar algunas de las creencias que tienen los miembros de las comunidades sobre el origen y la solución de los problemas ambientales, y con ello, contribuir con la transformación de la cultura imperante. No obstante, diversos estudios han demostrado que no se dan necesariamente los resultados esperados al concluir este tipo de proyectos cuando se ha intentado intervenir exclusivamente en la modificación de creencias sin considerar otros elementos sustanciales. Por ejemplo, un estudio de Eagles y Demare (1999) demostró que la participación de niños en algunos programas de recreación no contribuye al cambio de actitudes con respecto al ambiente. Se exige entonces una estrategia mejor planificada y fundamentada en los conceptos que explican los mecanismos de conformación de creencias en la colectividad y de transformación de éstas.

En este contexto y considerando la relación directa que existe entre conocimientos y creencias (Varela, 2001), resulta conveniente considerar como uno de los focos de interés en Educación Ambiental buscar la modificación de las creencias con respecto al ambiente, a partir de la transformación de los conocimientos que tienen los estudiantes. Las acciones educativas deberán ofrecer posibilidades de elaborar aprendizajes, que permitan cambiar las convicciones que limitan o generan barreras que impidan la práctica de conductas ambientales responsables.

Una representación más amplia de lo expuesto anteriormente puede observarse a continuación:

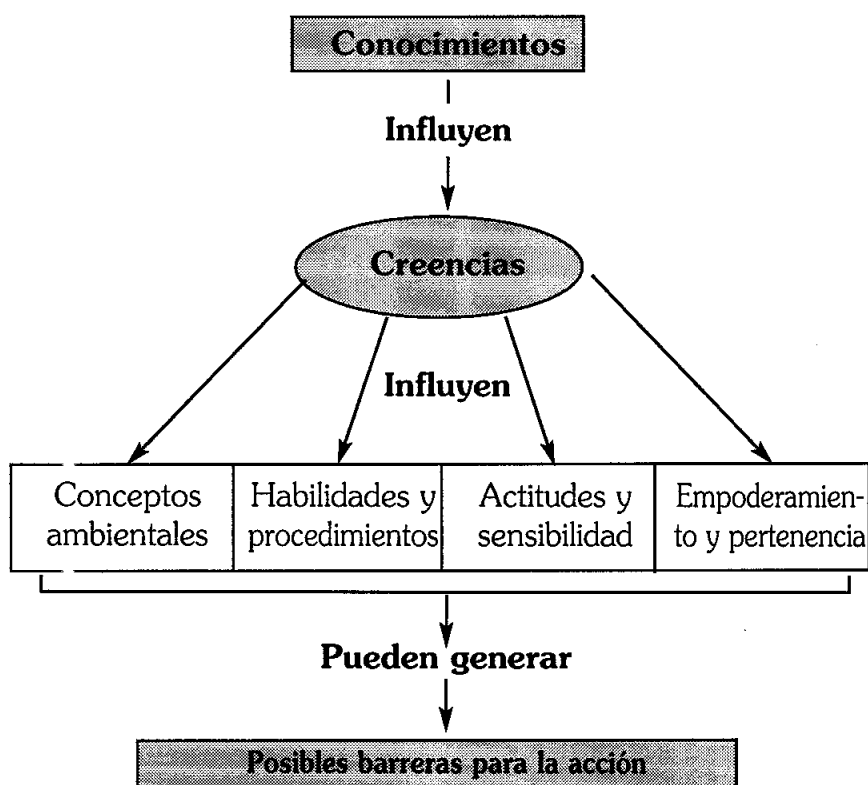


Figura 3. Influencia de las creencias en los componentes del modelo de Acción Ambiental Positiva, basado en Emmons (1997).

En las creencias influyen todos los componentes del modelo anterior, construidas a partir de los conocimientos que se han elaborado sobre las relaciones entre ser humano y ambiente. Puede observarse que la transformación se vería de manera efectiva en concepciones y elementos que determinan y reflejan la capacidad de acción de la persona, o por el contrario, en las barreras que limitarían esta acción positiva.

3.3. Valores

Los valores habían sido planteados en el inicio como uno de los tres elementos componentes y determinantes de una cultura. En Educación Ambiental resulta importante que el *estudiante identifique su sistema de valores a la par de la reflexión sobre sus conductas ambientales*. Los valores constituyen la ética orientadora de las relaciones entre las personas y el ambiente, no obstante es imposible determinar si las transformaciones en las conductas ambientales que se están dando en la actualidad son producto de un cambio inicial de valores, o si estos valores han venido a transformar las acciones de los grupos sociales. Junto con los cambios ambientales se está dando la evolución de las creencias y valores sobre el ambiente (Kemp-ton et al. 1996).

Un valor puede definirse como una preferencia fuerte y duradera que un individuo o grupo tiene hacia un objeto, conducta o modo de vida. Los valores afectan nuestra forma de vida, el entorno, la naturaleza, o sea, el ambiente en general. Si el compromiso con el planeta es su conservación y la vivencia en armonía entre todos los elementos que lo componen, se debe facilitar un proceso de enseñanza donde los estudiantes aprendan a aprender, para que puedan identificar las causas de los problemas ambientales y puedan prevenirlos o mitigarlos (Rokeach, citado por Caduto, 1985). En un programa de esta naturaleza debe considerarse que los valores son guías generales de la conducta y de las actitudes, que se derivan de las experiencias personales y tienden a dar una dirección determinada a la vida. Influyen decisivamente en la existencia del ser humano y lo definen como persona.

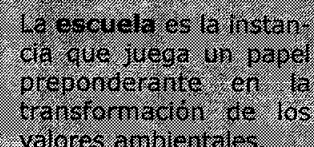
Los valores influyen en lo que estamos dispuestos a pagar

Es común encontrar mecanismos socioculturales sustentados en valores ambientales renovados que otorgan un valor nominal a elementos que tradicionalmente pasaban desapercibidos, como es el caso del precio que la sociedad actual está dispuesta a pagar por el oxígeno y el agua.

Las comunidades de personas, de instituciones y de los países en general pueden adoptar los valores que consideran importantes, los que se plasman en sus objetos, principios, relaciones, condiciones o conceptos espirituales y culturales. Como miembros interesados de la colectividad, las personas muchas veces seleccionan los valores que quieren caractericen a su grupo en particular y por eso se dice que un valor es una posibilidad de elección (Motta, 1994). Como posible elección, **el valor entonces es susceptible al aprendizaje y a la modificación, por lo que los esfuerzos educativos pueden contribuir a que la cultura tradicional relacionada con el ambiente, sea transformada sobre la base de convicciones renovadas**. Lo anterior ya ha sido comprobado mediante investigaciones que han demostrado cambios significativos en períodos relativamente cortos. Han

surgido valores como el respeto a todas las formas de vida sobre otros valores, como el aprovechamiento de la naturaleza con un sentido utilitario exclusivamente (Kempton et al., 1996).

El papel que juegan los valores como componentes de una cultura puede ser sintetizado como el aprecio en alto grado de las manifestaciones de la dinámica, que se da a lo interno de esa cultura, como por ejemplo, las relaciones humanas, los sistemas políticos, los conceptos religiosos o morales, la educación, las formas de organización social y la actuación consecuente tanto individual como colectiva, entre otros. De manera aún más gráfica, los valores de una persona o comunidad se detectan por el precio que pagan o están dispuestos a pagar por ellos. Actualmente, es común encontrar mecanismos socioculturales sustentados en valores ambientales renovados que otorgan un valor nominal a elementos que tradicionalmente pasaban desapercibidos, como es el caso del precio que la sociedad actual está dispuesta a pagar por el oxígeno y el agua.



La escuela es la instancia que juega un papel preponderante en la transformación de los valores ambientales.

Cada país se ha ido conformando por un conjunto de valores que han contribuido a darle identidad y a consolidarlo como tal en el concierto de las naciones. Ninguna persona, institución, comunidad o país progresa integralmente sin valores, de allí su importancia al contribuir al desarrollo pleno de las personas y de los pueblos. *Desarrollar y fortalecer los mejores valores humanos es un imperativo de nuestros tiempos y un compromiso ineludible que debe ser asumido por todos para construir sociedades más igualitarias, seguras, justas y tolerantes.* Resulta urgente actuar sobre las causas y efectos de las guerras, de las desigualdades económicas, el hambre, las enfermedades, el tráfico y consumo de drogas y el deterioro ambiental (Motta, 1994). Si bien la transformación de los valores ambientales es una tarea que puede y debe ser asumida por todos los componentes de la sociedad, es precisamente la escuela la instancia que viene a jugar un papel preponderante al tener bajo su responsabilidad la educación planificada e intencionada de los más jóvenes y al tener una misión explícita en cuanto al desarrollo humano seguro y responsable.

3.4. Educación, actitudes y comportamientos ambientales.

Los tres elementos componentes de la cultura analizados anteriormente a saber, conocimientos, creencias y valores, constituyen el foco de atención de los programas de Educación Ambiental en la medida en que su transformación promueve la transformación de la cultura. Ahora bien, esta transformación puede ser observable únicamente si se evidencian en la intención de acción de la persona y en su comportamiento ambiental.

Como elementos precursores inmediatos del comportamiento, las actitudes deben ser tomadas en cuenta en los procesos educativos como la antesala de las transformaciones en la cultura. Una actitud es una organización relativamente estable

y duradera de creencias alrededor de un objeto o situación que predispone a la persona a responder de manera determinada ante tal objeto o situación. Las actitudes son producto del aprendizaje al establecerse estados internos que influyen sobre la elección de acciones que hace la persona (Caduto, 1985; Gagné, 1985).

Actitud no es sinónimo de conducta, es solo uno de los factores que influyen en el comportamiento

La **actitud** es una tendencia, no es sinónimo de comportamiento puesto que existen otros factores que influyen en que la persona evidencie o no una conducta. Por lo tanto no resulta pertinente trazar como meta única de un programa de Educación Ambiental la búsqueda del cambio de actitudes porque por lo general se ha encontrado que las actitudes no necesariamente corresponden a los comportamientos evidenciados. Esto se da porque la conducta de la persona o cualquier acto volitivo, es producto de al menos tres variables claves que definen la intencionalidad de hacer algo y eventualmente, la acción. Estas son las actitudes, las normas subjetivas y el control percibido de comportamiento (Ajzen, 1991). En otras palabras, la acción de los seres humanos es inducida por la evaluación positiva o negativa de un comportamiento, por pautas personales que se encuentran en el ámbito de las creencias, y por un apercibimiento de la necesidad de actuar. Se colige entonces que una actitud por sí sola no promueve la acción, pero sí es parte integrante de ésta.

Las actitudes son principalmente objetos a construir mediante la educación, y en el campo específico de la Educación Ambiental, su construcción debe estimularse a partir de tres dimensiones, la cognitiva entendida como las creencias, los conocimientos y las ideas; la afectiva entendida como los sentimientos que valoran el objeto o conducta de forma positiva o negativa; y la conductual, es decir la intención de acción (Valera, 2001).

Ahora bien, cómo trascender de la actitud hacia la conducta podría decirse que es el elemento final del esquema que se ha venido desarrollando a lo largo de este tema. Un recorrido por los planteamientos teóricos de diversos autores sugiere que la formación en el campo ambiental requiere de la atención de todos los componentes anteriores de manera dirigida y no dejada a la intuición o a la casualidad. Los conocimientos, las creencias y los valores como elementos culturales deben ser atendidos tanto en las estrategias educativas desarrolladas individual y colectivamente, como en los procesos de socialización. Las creencias son blancos efectivos de la comunicación persuasiva que se establezca en los procesos educativos, al igual que las intenciones y conductas de las personas. Educar alrededor de actitudes y valores ambientales positivos, como base para el correcto cuidado y administración de los recursos se ha convertido en un componente importante de los programas educativos. El autocontrol y las normas subjetivas condicionan la acción individual comprometida con el ambiente. El conocimiento ambiental es un buen predictor de las actitudes de lí-

deres comunales. Asumir responsabilidad por la acción, es uno de los elementos más efectivos y producto de la estimulación de diversos elementos como los analizados anteriormente (Charpentier, 1994; Charpentier y Ham, 1997; Fishbein y Ajzen, 1975; Hsu y Roth, 1996; UNESCO, 1985;).

De manera contraria, diversos estudios han demostrado que la atención exclusiva a alguno de estos componentes en los programas de Educación Ambiental no reportan resultados efectivamente observables en cuanto al mejoramiento de la situación ambiental. Por ejemplo, no se ha encontrado una relación sustantiva entre programas que busquen exclusivamente la transformación de las actitudes hacia el ambiente, con la disposición para hacer sacrificios personales en pro del ambiente y el comportamiento ambiental responsable (Kuhlemeier et al., 1999).

Existen varias teorías o modelos mediante los cuales es posible predecir con mayor o menor éxito la ejecución de una conducta, sin embargo el modelo de Acción Ambiental Positiva propuesto por Emmons (1997) es sencillo y puede dar claridad sobre el enfoque integrador de un programa de Educación Ambiental. La ventaja que tiene este modelo es que incluye el empoderamiento, entendido como la capacidad real de tener el control para actuar porque se han superado todas las barreras y porque se sabe qué hacer y qué esperar. El modelo diferencia comportamiento ambiental de acción ambiental positiva, porque el comportamiento puede ser voluntario o involuntario, automático o no, y sobre todo las respuestas individuales podrían o no, tener esfuerzos que se hacen voluntariamente para llegar a una meta. Por el contrario, la acción ambiental positiva está determinada solamente por la autodeterminación.

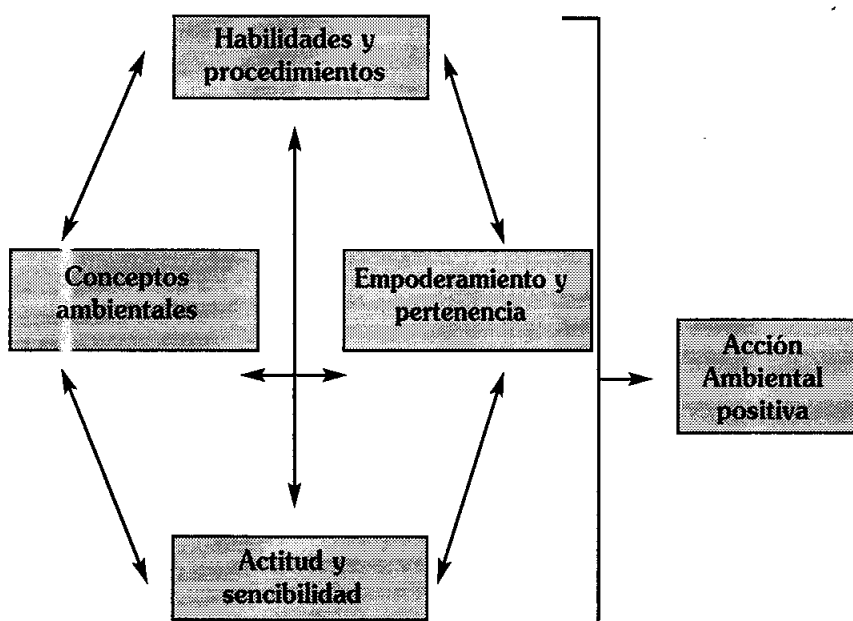


Figura 4. Modelo de acción ambiental positiva, propuesto por Emmons (1997)

Aplicado a la dinámica del aula y con estudiantes de cualquier edad, es muy importante que los programas de Educación Ambiental permitan al grupo tomar decisiones, para observarlos en la propuesta y ejecución de sus acciones. Hay que crear espacios, actividades o talleres que no estén estructurados por los docentes, sino que los estudiantes sean los que le propongan al educador lo que desean hacer y cómo desean realizarlo. Únicamente las audiencias que hayan superado sus barreras pueden proponer y participar eficientemente en acciones de protección al ambiente. Emmons (1997) concluye que las relaciones entre aprendizaje y acción ambiental son interactivas, dinámicas y que están influenciadas por los participantes y las situaciones sociales en las cuales se desempeñan.

4. ESTRATEGIAS INNOVADORAS PARA LA INCORPORACIÓN DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL EN LOS PLANES DE ESTUDIO

Conviene, en primera instancia, dejar claro sobre lo que puede considerarse como una estrategia innovadora. En el campo educativo, **lo innovador no debe ser confundido o definido a partir de lo que se considera nuevo**. Se han visto múltiples experiencias que buscan justificar lo innovador de un proyecto, por ejemplo, mediante la aplicación de las nuevas tecnologías de la comunicación como si éstas, por sí solas, como técnica aislada, pudieran introducir cambios significativos en los procesos de enseñanza y aprendizaje sin enmarcarlas dentro de una concepción integral de estrategia. Para lograr una mejor definición, primero se planteará lo que es una estrategia en el campo educativo, para luego aportar los elementos que la hacen innovadora.

La idea de estrategia sugiere:

la organización lógica y coherente de los contenidos y recursos para la enseñanza, tanto personales como materiales, mediante técnicas que reflejan una intención docente que responde a una filosofía educativa y a una necesidad específica de quien aprende.

Una **estrategia para la enseñanza** se puede definir como un conjunto de relaciones que se dan en cada aula, en donde el *docente es el responsable de crearlas, suscitarlas, avivarlas y dirigir las*, mediante la planificación y dirección de acciones conscientes e intencionadas, por medio de una determinada metodología didáctica que facilite el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, es decir, el camino para conseguir los objetivos educativos. Se compone de los procedimientos o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover aprendizajes significativos (Sánchez Núñez en Blázquez y Domínguez, 1999; Díaz y Hernández, 1998). Acotando lo anterior, Antunes (1989) indica que las estrategias de enseñanza son formas o maneras de interesarse en un proceso con una filosofía ampliamente discutida y con objetivos claramente delineados. Las técnicas pueden convertirse en una estrategia si se establecen bases definitivas para la formación que se pretende imprimir en las instituciones educativas y así de esta forma crear en las personas un estado de ánimo más dinámico. La idea de estrategia sugiere la organización lógica y coherente de los contenidos y recursos para la enseñanza, tanto personales como ma-

teriales, mediante técnicas que reflejan una intención docente que responde a una filosofía educativa y a una necesidad específica de quién aprende. Es la imagen de coherencia interna y de secuencia lógica lo que identifica una estrategia, no la simple acumulación y aplicación indiscriminada de técnicas. Una técnica responde de diferente manera dependiendo de si es parte de una estrategia o si es aplicada como un evento aislado o como una ocurrencia. En el primer caso es mucho más probable que contribuya a la elaboración de aprendizajes significativos, mientras que en el segundo tendería más a ubicarse en el plano de lo aleatorio.

Ahora bien, **la innovación** se caracteriza mediante *criterios de pertinencia para dar respuesta a necesidades, disfunciones, inquietudes o preguntas* que se hacen los miembros de la sociedad, siempre y cuando la innovación se encuentre inmersa en un contexto histórico cultural que considera un espacio y un tiempo determinados. La innovación aumenta su valor cuando es posible adaptarla a otro contexto y a otra cultura sin modificaciones fundamentales, es decir, sin dejar de ser innovación (Dobles, 2001). La innovación constituye el esfuerzo deliberado para mejorar una práctica siempre orientada por objetivos claros en busca del bienestar de la sociedad, y no se justifica por sí sola; puesto que la innovación por la innovación podría interrumpir este proceso y propiciar la improvisación y obstaculizar el proceso educativo. La innovación necesariamente redefine los objetivos de un programa educativo y siempre tiene una visión prospectiva que puede bien ser considerada como un motor del progreso personal y social

La innovación
Aumenta su valor cuando es posible adaptarla a otro contexto y a otra cultura sin modificaciones fundamentales, es decir, sin dejar de ser innovación (Dobles, 2001).

Resulta indispensable dejar claro el marco epistemológico en el cual se fundamenta la escogencia de las estrategias de enseñanza aprendizaje en el campo ambiental.

4.1. Constructivismo:

El constructivismo es un enfoque epistemológico en el que se promueve que el estudiante sea un agente de cambio social, persona crítica, creadora, comprometida y con gran dinamismo. Su participación es indispensable junto con la comunidad del contexto social en el planeamiento de objetivos para que conozca su propia realidad y adquiera aprendizajes con sustento en el análisis de la problemática social y ambiental.

El constructivismo promueve:

- al estudiante como agente de cambio
- la criticidad
- la creatividad
- el compromiso
- el dinamismo

A su vez el profesor es un guía activo y facilitador del desarrollo del espíritu crítico en el estudiante, para que éste pueda generar un cambio social. Propicia las discusiones en clase y procura una retroalimentación constante para el mejoramiento del proceso enseñanza aprendizaje. Igualmente "el docente estimula la comprensión, la deducción y el análisis crítico, y propicia una relación dialógica con su estudiante, la comunidad y el entorno sociohistórico y cultural de su realidad" (Brenes, 1998 pag. 66).

Se entenderá el constructivismo como una forma de abordar la realidad, los conocimientos se construyen sobre la marcha. Los **principios pedagógicos** del constructivismo parten de la premisa que los *niños, jóvenes y adultos son personas creativas, activas y con gran imaginación*, por lo cual son capaces de construir su proceso de aprendizaje. Se fundamenta en la individualización, promoción de la actividad intelectual, fomento de la autonomía, respeto a la diversidad. No obstante durante el proceso se llega a propuestas consensuadas, lo que favorece e incorpora la socialización del aprendizaje. La naturaleza humana vista desde esta óptica, no permite considerar un método único y exclusivo de aprendizaje que asegure su significancia para todos los estudiantes de un aula.

Lo anterior no equivale a decir que la función del maestro desaparece, la intervención del profesor constituye una ayuda insustituible, en cuanto permite establecer las condiciones para que los aprendizajes que realice el estudiante sean tan significativos como sea posible y en la medida en que establece los parámetros para que aprenda a aprender. Por lo tanto, no se pueden admitir las estrategias de enseñanza aprendizaje, en las cuales las características de los estudiantes deban supeditarse a las características de la enseñanza.

El constructivismo no es una opción que los maestros y estudiantes invocan en ocasiones específicas o durante ciertas actividades muy seleccionadas. Si los educadores y los estudiantes creen que ellos aprenden por medio de procesos constructivistas esto influencia lo que ocurre en el salón de clases, cómo se planean e implementan las actividades, pero no influencia los mecanismos involucrados en el aprendizaje (Tobin, 1989). Es en este punto que la labor de intermediación del docente es fundamental para el logro de los objetivos del aprendizaje.

4.2. Aprendizaje significativo:

Es aquel que le permite al **estudiante desarrollar estrategias para resolver problemas**; de ninguna manera promueve que el estudiante acumule datos sin comprensión de su significado.

Éste es un término acuñado por David Ausubel desde 1960 y que recoge una serie de conceptos sobre el aprendizaje que se ubican dentro del enfoque constructivista. Parte de una preocupación por determinar la naturaleza del aprendizaje. "El aprender sobre la naturaleza y la estructura del conocimiento ayuda a los estudiantes a entender cómo se aprende, y el conocimiento sobre el aprendizaje nos sirve para mostrarles cómo construyen nuevo conocimiento los seres humanos" (Novak y Gowin 1984, pag. 28). Se entiende por estructura cognitiva la organización jerárquica de los conceptos, representaciones

mentales de la experiencia que el sujeto tiene diariamente, los cuales son particulares y muy propios.

El establecimiento de puentes cognitivos por medio de organizadores previos implica el vínculo de lo nuevo con lo conocido. Consiste en buscar términos, ideas o hechos que ya son familiares para el que aprende. Así entra en estado de alerta perceptiva y de disposición afectiva predisponiéndose positivamente. Al entrar la organización previa en la estructura cognitiva moviliza todos los conceptos provocándole inquietudes, preguntas y sentimientos imprescindibles para un proceso de indagación. De lo contrario la información pasará sin anclarse o pegarse en la estructura conceptual del estudiante.

La clave radica en los mecanismos que intervienen en un aprendizaje significativo o en uno memorístico o mecánico; los principios que guían al primero son fundamentales para que el profesor organice el material y defina la metodología. Estos principios tendrán un impacto en la estructura conceptual del estudiante y por ende, en su capacidad de comprensión y recuerdo, y dejarán huella de tal manera que la transferencia sea posible y con ella la capacidad de resolver problemas. Para Ausubel citado por Novak (1992, pag. 25) el aprendizaje significativo ocurre "cuando la información nueva se pone en relación con conceptos ya existentes en la mente del que aprende (conceptos inclusivos o inclusores)".

En el aprendizaje significativo

La persona que aprende debe apropiarse de los nuevos datos e integrarlos y hacerlos compatibles con sus conocimientos anteriores.

4.3. Aprendizaje por descubrimiento:

Este método propuesto por Jerome Bruner; está empacado con algunos principios del constructivismo. **Aprender para Bruner es "desarrollar la capacidad para resolver problemas y de pensar sobre la situación que encaramos.** Por lo tanto, aprender algo es conocer ese algo" (Abarca 1990, pag.44,). El individuo es capaz de pensar y, en forma metódica revisa materiales, libros y revistas e incorpora los nuevos conocimientos y los adapta a la situación para resolver un problema. La construcción científica es una construcción humana, explica procesos desde diferentes puntos de referencia. El niño descubre por medio de la verificación de una respuesta dada.

La persona que aprende debe apropiarse de los nuevos datos e integrarlos y hacerlos compatibles con sus conocimientos anteriores. Esta operación mental es lo que da lugar a la transferencia del aprendizaje y su aplicación en nuevas situaciones. El salón de clase debe ser un lugar donde se provoque una actitud de indagación y de reto. El educador debe evitar explicar un temario cerrado como si todo el conocimiento estuviera dado y como si existiera una sola ruta para llegar a la solución de un problema. El docente debe programar sus lecciones con una secuencia significativa de manera que le dé al estudiante un espacio y un tiempo suficiente para que valore la importancia del conocimiento recién adquirido en relación con el problema a resolver.

El **docente** debe tener presente la necesidad de propiciar discusiones de los temas en estudio, de manera que los estudiantes tengan la oportunidad de escuchar los puntos de vista de sus compañeros y mediante la socialización del aprendizaje, aprender a respetar, compartir y explicitar sus puntos de vista.

4.4. Papel del educador

La ayuda del profesor está determinada por la adopción de múltiples formas, en función del proceso constructivo del nivel en que el estudiante se encuentra; de lo que ya conoce y desconoce, de las dificultades que encuentra y de su actitud ante la tarea. Debe tener presente los múltiples factores que intervienen en el aprendizaje y que difícilmente se pueden percibir en los procedimientos didácticos tradicionales.

El fin del aprendizaje según Ausubel, citado por Novak (1992) es que el estudiante inicie un proceso de organización cognoscitiva que incorpore los conceptos necesarios para enfrentar las tareas presentes o futuras, a pesar de los cambios que se susciten. La transferencia debe ocurrir sin que el individuo se vea presionado por premios o castigos, debe contar con una disponibilidad afectiva interna que le permita mejorar el conocimiento que surge de la tarea y del sentido del tema que está aprendiendo. Esta actitud se logra manteniendo en la lección un ambiente de apertura e interés por los logros de todos y cada uno de los estudiantes.

El docente debe ser un facilitador, un mediador que enriquece la interacción entre el estudiante y su medio, proporcionar una serie de emociones novedosas e impactantes que se convierten en experiencias que no pertenecen a su mundo inmediato y van formando comportamientos en el individuo que a la vez son prerrequisitos del buen funcionamiento cognitivo. Todos estos hechos dan sentido al mundo interior del sujeto durante toda su vida y a la vez desencadenan el aprendizaje. Se debe considerar que este proceso ocurre en cada uno de los estudiantes y es en la conjunción de experiencias donde los estudiantes, ayudados por el docente, conocen las experiencias de sus compañeros e incorporan los conceptos que para ellos son significativos.

Se propone entonces, que el empleo de estrategias innovadoras para la formación inicial de educadores, en el campo ambiental, constituye una piedra fundamental para el aprendizaje de valores ambientales, que modificará sustantivamente la práctica profesional del docente, e impactará paulatinamente la cultura mediante la participación de los más jóvenes en la formación de nuevos estilos de vida (Brenes, 1993).

Se ha explicitado hasta el momento la diferencia entre "estrategia de enseñanza", "técnica" y "estrategia innovadora", pero no se debe descuidar otro término de importancia en el diario quehacer del docente, el de "estrategias de aprendizaje" que

aplican los estudiantes de acuerdo con sus propias características cognitivas para aprehender y hacer suyos los nuevos conocimientos que se les presentan en la escuela o en la vida cotidiana. Cada individuo tiene su propia forma de adquirir el conocimiento organizándolo de acuerdo con su propia estructura mental y con los conocimientos adquiridos anteriormente. Cada persona elabora su propia estrategia de aprendizaje para organizar los contenidos en forma lógica y estructurada de manera que, para él como individuo, sean significativos y duraderos. Es decir, cada individuo coordina todo tipo de acción para dirigirla hacia el logro de los objetivos deseados. Son procesos de un individuo mediante los cuales elige, coordina y aplica las habilidades personales que le permiten llevar a feliz término, la realización de las actividades planificadas con su debida secuencia.

En relación con este tema, Díaz y Hernández (1998) señalan que las estrategias de aprendizaje son procedimientos que pueden incluir técnicas, operaciones o actividades específicas. Persiguen un propósito determinado: el aprendizaje y la solución de problemas académicos, además de aquellos otros aspectos vinculados con ellos; son más que los "hábitos de estudio", porque se realiza flexiblemente. Las estrategias que utilizan los estudiantes pueden ser abiertas (públicas) o encubiertas (privadas). Son instrumentos socioculturales aprendidos en el contexto de interacción con alguien que conoce más sobre el tema. Las estrategias de aprendizaje son ejecutadas voluntaria e intencionalmente por un estudiante (niño, estudiante, adulto, entre otros) siempre que se le demande aprender, recordar o solucionar problemas sobre alguna habilidad, actitud o contenido de aprendizaje.

De acuerdo con lo anterior, la estrategia de aprendizaje que utilice el estudiante siempre estará ligada a los conocimientos que éste considere significativos para su vida presente y futura. Según este enfoque, la información nueva se almacena con las modificaciones surgidas como resultado de la mezcla y transferencia de conocimientos previos sumados a los que se reciben en ese momento. En consecuencia, el estudiante construye su conocimiento a partir de una organización jerárquica del material, partiendo de los conceptos que tienen para él más poder explicativo, facilitándole la comprensión y percepción del conocimiento, establecer relaciones entre unos y otros, y finalmente hacer la transferencia a nuevas situaciones para la resolución de problemas. Este proceso le da un método flexible de análisis y le facilita el trabajo de aprendizaje (Brenes, 1998).

En Educación Ambiental, donde los problemas del entorno son diariamente cambiantes, es importante seguir la perspectiva constructivista, en la cual el problema de la estrategia didáctica que se va a utilizar, requiere de un ajuste y adecuación entre la actividad constructiva del estudiante y la ayuda del profesor que trata de impulsar, sostener y ampliar dicha actividad. El constructivismo ofrece al estudiante la capacidad de pensar y trascender lo inmediato. Es en esta puesta en común

de las diferentes construcciones que se desarrolla una conciencia colectiva. Las características esenciales de la acción constructivista son básicamente cuatro:

- Se apoya en la estructura conceptual de cada estudiante, parte de las ideas y preconceptos que él trae sobre el tema a la clase.
- Prevé el cambio conceptual que se espera de la construcción activa del nuevo concepto y su repercusión en la estructura mental.
- Confronta las ideas y preconceptos afines al tema de enseñanza con el nuevo concepto científico que se enseña.
- Aplica el nuevo concepto a situaciones concretas y lo relaciona con otros conceptos de la estructura cognitiva, con el fin de ampliar su transferencia.

En virtud del análisis anterior, se observa que hay estrategias de enseñanza utilizadas por el docente y estrategias de aprendizaje aplicadas por el estudiante, sin embargo, dado que una acción implica necesariamente la participación del otro actor, se acostumbra a hablar de estrategias de enseñanza aprendizaje. En relación con éstas, Gómez y Neira (1986) señalan que **no hay estrategias mejores o peores, sino que se debe hablar de más o menos adecuadas, según los objetivos que se pretenda alcanzar y con base en las características de los estudiantes a los que se destine la enseñanza, es decir, que sean pertinentes.**

En el momento que se elija una estrategia, se debe considerar que permita lograr algunos principios básicos de la educación, como son:

- Principio de individualización: toma en cuenta los diferentes y únicos que somos dentro de nuestra sociedad.
- Principio de socialización: enfoca el hecho de que la educación es un hecho social, en donde se educa para la comunidad.
- Principio de autonomía: significa que el estudiante tiene la capacidad de elegir sus propias decisiones, porque es libre y autónomo.
- Principio de actividad: es un requisito indispensable para que el proceso educativo sea efectivo.
- Principio de creatividad: comprende la capacidad de los educandos de hacer algo novedoso (Gómez y Neira, 1986).

Se puede decir, que la Educación Ambiental facilita, al estudiante, experiencias de aprendizaje que le permiten observar y analizar las relaciones de los seres vivos con el medio y sus consecuencias, al mismo tiempo, motiva una acción solidaria en la búsqueda de soluciones a los problemas observados.

Para lograr este objetivo se deben establecer estrategias de aprendizaje innovadoras, que permitan al estudiante en una forma libre, creativa y con sentido crítico aceptar la responsabilidad individual y colectiva en la salvaguarda del patrimonio común de la humanidad y en la resolución de problemas ambientales, como se propone en la recomendación número 2, apartado 1 de la conferencia de Tbilisi (UNESCO, 1997).

Algunas de las estrategias utilizadas en la Educación Ambiental más sobresalientes son las siguientes:

- **Trabajo comunitario:** su meta es involucrar al estudiante en la resolución de problemas de su comunidad (García & Nando, 2000)
- **Juego de simulación:** su meta es representar los fenómenos humanos en los que los participantes asumen el protagonismo de los agentes sociales que intervienen en la realidad (Brenes, 1994)
- **Construcción de un vivero:** su meta es desarrollar la responsabilidad en los niños para que aprecien por sí mismos las maravillas de la tierra.
- **Dramatización:** su meta es lograr por medio de la dramatización que los niños asuman roles de seres vivos que existen en la naturaleza (The Earthworks Group, 1993)
- **Formación de héroes de la Naturaleza:** su meta es organizar grupos de niños en clubes que luchen a favor del ambiente
- **Venta "ventajosa":** su meta es incorporar la filosofía de las 4 R mediante ventas de cachivaches.
- **Redes de formación no formal a través de internet:** su meta es utilizar la tecnología de internet para establecer redes que contribuyan a la formación ambiental del público.
- **Adopte una quebrada:** su meta es utilizar una quebrada para conocer los componentes propios de ese ecosistema y los elementos que lo dañan.
- **Experimentando con la Naturaleza:** su meta es diseñar investigaciones cortas que permitan a los niños determinar mediante la experimentación problemas ambientales.
- **Creación de centros de voluntarios con padres de familia:** su meta es involucrar a los padres de familia en la solución de problemas ambientales de la institución (LOUV, 1994)

Producto del análisis del marco epistemológico que se mencionó anteriormente, algunos criterios que se pueden emplear para seleccionar estrategias innovadoras son las siguientes:

- desarrollo de destrezas para la resolución de problemas ambientales mediante la transferencia de aprendizajes
- capacidad para la construcción de nuevos aprendizajes
- capacidad para elaborar su propia organización cognoscitiva
- aprendizaje de valores ambientales
- impacto en la cultura ambiental
- capacidad para elegir, coordinar y aplicar habilidades personales que permitan llevar a feliz término la intención de acción
- cambio en las estructuras conceptuales
- pensamiento crítico
- capacidad para el análisis de causas y efectos
- desarrollo de una conciencia ambiental
- desarrollo de actitudes favorables al ambiente
- apropiación del conocimiento sobre aspectos ambientales

4.5. Estrategias seleccionadas para la investigación

A continuación se presentan en cuadros sinópticos, las estrategias seleccionadas para esta investigación, los efectos esperados en el estudiante, el proceso cognitivo en el que incide, las funciones y las técnicas sugeridas para cada una de ellas.

Cuadro 2: Características de la estrategia denominada Aula virtual.

Estrategia	Definición	Efectos esperados en el estudiante	Proceso cognitivo en el que incide	Funciones	Técnicas sugeridas
Aula virtual	Estimulación del aprendizaje de hechos y valores y desarrollo de conductas mediante el uso de un ordenador.	Tener acceso a la información especializada en el nivel mundial. Adquirir conciencia de la realidad global. Compartir el aprendizaje con compañeros y otras personas.	Enlace entre los conocimientos previos y la información que se ha de aprender. Aceptación de la diversidad. Fomento de la creatividad.	Fomento de una actitud activa. Intercambio de experiencias. Organización y jerarquización de la información. Adquisición y actualización de sus conocimientos	Foro electrónico Análisis de Bases de datos Uso del Hyper texto Kiosko de información Juegos Mapa conceptual

Cuadro 3: Caracterización de la estrategia Proyecto de Investigación.

Estrategia	Definición	Efectos esperados en el estudiante	Proceso cognitivo en el que incide	Funciones	Técnicas sugeridas
Proyecto de investigación	Planteamiento de un problema, en donde mediante la investigación se le buscan posibles soluciones.	Aplicación del método científico para la resolución de problemas.	Aplicación del método científico Diagnóstico de la realidad Inducción y deducción.	Aplicación de una metodología científica para la resolución de problemas.	Observación Encuestas Juicio de experto Análisis de contenido



Cuadro 4: Caracterización de la estrategia Generación de controversia para la resolución de problemas ambientales

Estrategia	Definición	Efectos esperados en el estudiante	Proceso cognitivo en el que incide	Funciones	Técnicas sugeridas
Generación de controversia para la resolución de problemas ambientales	Representación de situaciones de la vida real, en donde los participantes toman el protagonismo de los agentes sociales que intervienen en una situación dada.	Adoptar una posición responsable y comprometida a partir del análisis de diferentes puntos de vista.	Metacognición a partir de la extrapolación de ejemplos dados a nuevas situaciones. Fomento de la capacidad de evaluación Respeto a las ideas de los demás.	Actuar críticamente. Ampliar la visión propia del mundo.	Mesa redonda Panel Portafolio Trabajo de campo Proyectos Diario de doble entrada Jurado 13 Proceso incidente

Cuadro 5: Caracterización de la estrategia Mapas conceptuales.

Estrategia	Definición	Efectos esperados en el estudiante	Proceso cognitivo en el que incide	Funciones	Técnicas sugeridas
Mapas conceptuales	Representación gráfica de esquemas de conocimientos.	Realiza una codificación visual y semántica de los conceptos, palabras de enlace y proposiciones. Contextualiza relaciones entre conceptos y definiciones. Construye una percepción propia de la información.	Promueve una organización más adecuada de lo que se va a aprender. Fomenta la capacidad de abstracción	Representación gráfica de conceptos y la relación sistémica. Facilita la exposición y explicación de los conceptos, ampliándolos, clarificándolos y reafirmando los.	Llaves dicotómicas Resúmenes

Cuadro 6: Caracterización de la estrategia Trabajo comunal.

Estrategia	Definición	Efectos esperados en el estudiante	Proceso cognitivo en el que incide	Funciones	Técnicas sugeridas
Trabajo comunal	Planteamiento, análisis y resolución de un problema en asocio con una comunidad.	Trabajo vivencial. Fomento de la "Conciencia ciudadana". Fomento del trabajo grupal	Organización, planeamiento y resolución de problemas	Investigar, ordenar, clasificar y sistematizar información sobre la comunidad, principales problemas ambientales y plantear posibles soluciones.	Proyectos. Conferencias Cine forum Talleres Organización comunal. Diagnóstico. Entrevistas. Encuestas. Evaluación de impacto. Negociaciones

Cuadro 7: Caracterización de la estrategia Evaluación por portafolio.

Estrategia	Definición	Efectos esperados en el estudiante	Proceso cognitivo en el que incide	Funciones	Técnicas sugeridas
Evaluación por portafolio	Construcción de una carpeta, que contiene información relacionada con las experiencias de las personas y sus avances.	Autoevaluación que permite asumir conciencia sobre el mejoramiento personal.	Empoderamiento Desarrollo de capacidades para internalizar y aplicar conocimientos.	Enfrentar protagónicamente su proceso de aprendizaje	Entrevistas Mapas conceptuales Diagnóstico

Seguidamente se incluye una descripción de las estrategias seleccionadas

4.5.1. Aula virtual

El aula virtual es una estrategia de estimulación del aprendizaje, de hechos y valores y desarrollo de conductas mediante el uso de un ordenador. El ciberespacio conlleva una nueva dimensión del mundo, en donde se utilizan prácticas docentes nuevas y viejas, pero también van apareciendo nuevas formas de vivir y convivir (Galindo, 1998).

Con esta tecnología se puede facilitar el aprendizaje de conceptos y materias, resolver problemas y contribuir a desarrollar las habilidades cognitivas. Y una de sus grandes ventajas es que se puede aplicar tanto en la enseñanza formal como en la no formal e informal.

Esta estrategia se puede utilizar para lograr que el estudiante tenga acceso a una información especializada en el nivel mundial; para que adquiera conciencia de la realidad global y para que comparta el aprendizaje con compañeros y otras personas.

Además, el establecimiento de las redes y la consolidación de internet a principios de los 90, permitió la comunicación interpersonal, llegando a la conclusión de que a través del ordenador se pueden enseñar y aprender los contenidos de cualquier materia curricular (Morales, 1999). Esta estrategia de enseñanza aprendizaje tiene como ventajas:

- La posibilidad de comunicación instantánea (sincrónica) y también comunicación retardada (asincrónica), donde el aprendizaje es interactivo, aunque los participantes se encuentren muy distantes y de diferentes culturas
- El desarrollo de habilidades de comunicación y de resolución de problemas en equipo.
- La difusión y acceso de información a comunidades alejadas geográficamente.
- La libertad para que el estudiante participe cuando y donde quiera y estudie sin límites de tiempo y espacio. Esto contribuye con el aumento de la permanencia en los cursos y es ideal para la capacitación y actualización de adultos.
- La posibilidad de enfocarse en las ideas de los participantes, sin prejuicios por la edad, raza, género o nivel social.
- Y también permite seleccionar una variedad de recursos de aprendizaje de acuerdo con las necesidades de cada estudiante (Arce, sf.).

Dentro de los procesos cognitivos en los que incide, el Aula virtual permite establecer un enlace entre los conocimientos previos y la información que se ha de aprender, aceptar la diversidad de formas de pensar y de construir la realidad y fomentar la creatividad ya que con los ordenadores se producen imágenes maravillosas, tanto estáticas como dinámicas. Es muy valioso que a través del uso de esta estrategia se fomente la creatividad en los estudiantes y se potencien como autores y promotores del conocimiento, más que como receptores.

Por lo tanto entre sus funciones se pueden mencionar: fomento de una actitud activa, intercambio de experiencias, organización y jerarquización de la información, así como la adquisición y actualización de conocimientos

Este tipo de enseñanza proporciona entornos de aprendizaje que pueden ser cooperativos, fomentando el trabajo en equipo y la colaboración. Permite utilizar instructores y tener compañeros que estén en diferentes espacios, incluso en diferentes momentos, lo que contribuye a que la enseñanza y el aprendizaje sean por la intervención y la concurrencia de experiencias de diversas personas interesadas en el tema.

Se considera que en el Aula virtual el estudiante tendrá acceso a una gran cantidad de información, la cual, junto con la guía de un tutor en el aprendizaje permitirán que encuentre lo que busca y aprenda lo que ignora, logrando así un proceso de

formación permanente, actualizada y universal, como nunca antes se había imaginado. Por lo que se habla de un proceso constructivista, que se realiza en un entorno rico en información y con libertad para la exploración. Sin embargo, ninguna de las nuevas tecnologías reemplazará al profesor. Por el contrario, se requiere que el docente conozca no sólo la asignatura, sino que posea una formación en el manejo de esta estrategia para que pueda desarrollar los contenidos y lograr un aprendizaje significativo.

Los facilitadores deberán guiar el aprendizaje, para ello se recomienda que desarrollen los contenidos de sus cursos para este tipo de estrategia. Inicialmente, parecerá algo muy difícil para el docente, y casi limitado a personas con amplia experiencia en el manejo del ordenador. Sin embargo, conforme el educador se involucre en este tipo de estrategia didáctica, le será más fácil poner en práctica esta estrategia. Paralelamente, es importante que los estudiantes reciban una orientación previa antes de tomar por primera vez un curso en línea y también que los docentes se capaciten para elaborar o seleccionar los contenidos y actividades que se utilizarán en un Aula virtual.

Entre las **técnicas** que se pueden aplicar en el Aula virtual están: el foro electrónico, el análisis de bases de datos, la información suministrada en hipertexto (redes-nodos-redes); también se pueden utilizar los kioskos de información, los juegos y los mapas conceptuales. Las diferentes técnicas van desde la programación tradicional, hasta el manejo de sonidos y gráficos, animación, hipertexto, hipermedia, bases de datos, sistemas de expertos y muchas más entre las que destacan las de inteligencia artificial (Rivera, 2001).

La versatilidad de la tecnología de la computación permite ayudar al **proceso de aprendizaje** en múltiples sentidos, *memorización, práctica, entendimiento y planteamiento de problemas*. Algunos de los problemas que se pueden presentar con esta estrategia son: el exceso de información y la basura informativa; por lo que hay que enseñarle al educando diferentes herramientas y destrezas para seleccionar la información que sea útil para su aprendizaje. Además en algunos países todavía es difícil para el docente y los estudiantes el disponer de un ordenador y el estar conectado a Internet; que son las herramientas básicas que se necesitan para poder utilizar el Aula virtual.

Es fundamental que el docente realice una motivación para que los estudiantes se involucren en esta estrategia y experimenten el aprendizaje como una experiencia placentera. Por lo que se hace necesario que conozca las diferentes formas que existen para desarrollar contenidos.

El profesor debe manejar ampliamente el uso del ordenador, el acceso a internet y el correo electrónico y, los estudiantes, también deben tener acceso a la red, manejar un navegador y adquirir una dirección de correo electrónico. El facili-

tador tiene la opción de emplear esta estrategia siguiendo dos formas básicas:

- Utilizar contenidos ya desarrollados en Aula virtual, para cubrir el programa de estudio.
- Desarrollar los contenidos que empleará en su curso de forma virtual.

La segunda opción necesita un entrenamiento más intenso, que el docente debe asumir antes de probar esta estrategia, pero conforme se haga más común el uso de estas ayudas, todos irán aprendiendo a desarrollar los contenidos y el proceso será más fluido.

Se pueden utilizar tres tipos de interacciones docente-estudiante:

- **Sincrónica**, como la video conferencia, cuando la interacción se realizan en tiempo real y en una clase presencial
- **Asincrónica**, el profesor guarda la información en un sitio en el ciberespacio y el estudiante accede a él a su propio ritmo.
- **Dual**, en donde se combinan los dos procesos .

Un elemento muy importante de considerar es que el aprendizaje no sigue un orden lineal, como en la mayoría de las estrategias de enseñanza aprendizaje. Ni siquiera se puede hablar de un orden jerárquico, porque el estudiante tiene a su disposición un universo de información que puede acceder de la manera que estime más conveniente y de una forma muy personal, con base en sus conocimientos previos, sus vivencias, el tiempo que le dedique y su interés en el tema. Es necesaria la integración del conocimiento previo con el que se adquiera, para que el aprendizaje sea significativo.

Al recibir un contenido por medio de esta estrategia, el estudiante debe saber que:

- No tiene el compromiso de asistir a clases,
- No sufre las consecuencias de ponerse en ridículo ante los demás cuando no hace sus asignaciones.
- Se da un compromiso personal, para darle seguimiento al curso
- Sin embargo, sí existe una fecha límite para entregar las diferentes asignaciones (Coronado, 2001)

El curso se hace por entregas, el estudiante irá recibiendo información sobre lo que debe hacer, leer y cumplir. El profesor debe estar siempre disponible para aclarar dudas y aportar cualquier otro tipo de información que se haga necesaria. Dependiendo de las técnicas que use el facilitador, puede ser necesario que el estudiante opine sobre lecturas y comparta sus comentarios con los compañeros del curso, para que aporte o

reciba sugerencias. La retroalimentación y el contacto que se tenga entre todos los involucrados es fundamental para continuar en esta tarea que se ha emprendido (Coronado, 2001). La comunicación denominada pluridireccional (profesor-estudiante, estudiante-estudiante), es la que se utiliza en este tipo de aprendizaje, en donde el instructor facilita la construcción de la información en una forma activa con sus estudiantes (3R group, 2001)

4.5.2. Proyecto de investigación

El docente ha de tener presente que los estudiantes requerirán de un ambiente y ayuda para poder iniciar y consolidar el trabajo de investigación, por eso son importantes las "*experiencias desencadenantes*", que ofrezcan vivencias que permitan el planteamiento de preguntas e inquietudes entre los estudiantes. Por su parte los educandos tampoco han de olvidar que el medio que les rodea es muy rico y complejo, pero al mismo tiempo posible semillero de ideas para sus proyectos.

La enseñanza por proyectos puede convertirse en reto asumible para el educador. No hay un único modelo de proyecto ni una definición muy acotada de lo que debe ser un proyecto de investigación estudiantil, pero si se puede decir que es *un trabajo educativo* más o menos prolongado (de tres a cuatro o más semanas de duración), *con fuerte involucramiento en su planeamiento, en su diseño y en su seguimiento y propiciador de la indagación*. En una acción autopropulsada conduce al estudiante a resultados propios porque un proyecto combina el estudio empírico con la consulta bibliográfica y, en algunos casos puede llegar a la generación de propuestas y /o acciones de cambio en el ámbito social. Los proyectos se conciben como el *eje de la enseñanza escolar*, aunque entrelazados con otras clases de actividades: las experiencias desencadenantes, los trabajos cortos y fértiles y las fichas autocorrectivas (La Cueva, 1996).

El educador deberá considerar la capacitación previa de sus estudiantes antes de motivarlos a realizar sus proyectos de investigación. Cabe citar que se concibe que desde las aulas universitarias los estudiantes serían capaces de ejecutar tres tipos de proyectos: *científicos* (indagaciones descriptivas o explicativas sobre los fenómenos), *tecnológicos* (desarrollar o evaluar un proceso o producto de utilidad práctica y de *opinión pública* o investigación ciudadana (promover la actuación crítica que solidariamente consideran los problemas que los afectan, se informan, proponen soluciones y de ser posible las ponen en práctica o las difunden).

De este modo, lo siguientes puntos sugieren una guía para permitir al educador dirigir y motivar desde el aula universitaria la realización de proyectos de corto tiempo que despierten el compromiso de los involucrados para ahondar en el conocimiento o búsqueda soluciones de diferentes problemáticas ambientales en las comunidades.

Entre los aspectos que tendrá que ahondar el proyecto de investigación para considerarse novedoso Babbie (2000) cita el siguiente marco:

- Epistemología: ciencia del conocer
- Metodología: ciencia del averiguar
- Investigación: Humana ordinaria o Investigación científica

Para construir el proyecto, una primera sugerencia es que el educador debe estimular a sus estudiantes a que estructuren más formalmente la idea de investigación y seleccionen la perspectiva principal con la que se abordará el tema y para ello habrá que hacer una indagación previa de los temas a trabajar.

Existen diferentes criterios para generar ideas de investigación. Hay que recordar que las **buenas ideas intrigan, alientan y excitan al investigador** de manera personal. Asimismo se debe tener presente que las buenas ideas de investigación "no son necesariamente nuevas pero sí novedosas" (Babbie,2000). Por su parte, el conocimiento científico se obtiene cuando de forma ordenada y sistemática, se sigue un método en el proceso y busca conocer las causas y leyes que rigen el objeto conocido. La escogencia de un **método de investigación está en función de las exigencias del estudio**. Los métodos cuantitativos están más orientados para comprobar teorías y los cualitativos para generarlas. El estudiante ha de conocer también que el paradigma cuantitativo procede de las ciencias naturales, agronómicas y es el paradigma dominante. El paradigma cualitativo procede de la antropología social.

Con el proyecto se busca que el estudiante aplique técnicas de investigación que pueda utilizar una vez que, él sea docente y que le permitan dirigir un trabajo relacionado con los conocimientos adquiridos en las diferentes materias. Una vez que el equipo de trabajo haya adquirido los conocimientos básicos de la problemática que desea impactar, o sea el problema a resolver ha de ser capaz de presentar al educador lo siguiente:

- Tema de estudio (título)
- Introducción (Marco de referencia)
- Justificación del Proyecto (¿Qué le da origen al proyecto?)
- Metodología del estudio
- Tipo de estudio
- Propósito del proyecto
- Equipo de trabajo
- Actividades a desarrollar
- Cronología y programación de las actividades a desarrollar
- Responsables de las actividades y su duración
- Fecha de inicio y fin del proyecto de investigación
- Metas de cumplimiento (cuantitativas y cualitativas)
- Costos involucrados y modo de sufragarlos
- Formas de presentación de resultados (cuantitativos y cualitativos)

A su vez el educador deberá asumir las siguientes responsabilidades:

- Comprobar que los contenidos cumplen con las especificaciones del curso
- Aceptar, enriquecer o rechazar la propuesta
- Confirmar cuáles de los apoyos se le pueden proporcionar al equipo de trabajo
- Supervisar el trabajo
- Difundir entre otros colegas los resultados de los proyectos de investigación y
- Desarrollar iniciativas para dar a conocer los productos del trabajo de sus estudiantes.

4.5.3. Generación de controversia para la resolución de problemas ambientales

Esta estrategia tiene como meta representar situaciones que enfrentan los seres humanos, en donde los participantes asumen el protagonismo de los agentes sociales que intervienen en la realidad. Una situación dada se considera como la sumatoria de una serie de hechos que se concatenan para que ésta se produzca por lo que se analiza cada aspecto por separado y como parte de un todo. Permite contextualizar el aprendizaje y darle sentido puesto que, el estudiante analiza la situación "desde adentro", mediante la representación de un papel dentro de ella, como corolario se logra un aprendizaje significativo.

Para llevar a cabo esta actividad se selecciona un tema de actualidad que produzca controversia, por ejemplo: "Construcción de viviendas populares en áreas restringidas de protección ambiental". Al analizar este tema de inmediato surgen una serie de preguntas y de sentimientos encontrados, entre ellos: ¿Por qué el área en cuestión está restringida?, ¿Qué es más importante: proteger la naturaleza o darle un hogar a una serie de familias desposeídas?, ¿Existe algún ente que se beneficie económicamente con esa urbanización?, si el terreno es una ladera, ¿quién se responsabilizará en caso de un accidente producido por la naturaleza tal como un terremoto o un invierno demasiado fuerte?

Una vez discutido el tema en grupo, la clase se divide en dos grupos unos estarán a favor de la construcción de la urbanización y el otro en contra. Cada grupo comenzará a desglosar el problema y a buscar argumentos que respalden o apoyen su posición. Los estudiantes deben hacer una representación fidedigna como si fueran ellos las personas involucradas e interesadas en que el problema se solucione de acuerdo con sus demandas. Adicionalmente, los dos grupos se ponen de acuerdo en la técnica que usarán para presentar su posición, podría ser un jurado 13, una mesa redonda, un foro, un programa de televisión, un cabildo o cualquier otra técnica que les permita expresar sus opiniones y obtener una solución por consenso.

Para la **búsqueda de información** se debe contar con no menos de 15 días, de manera que sea posible conseguir datos para sustentar los puntos de vista; para éstos efectos se puede hacer uso de *entrevistas a los afectados, consultas a expertos, análisis de documentos: revistas, entrevistas, programas de televisión, información en internet y cualquier otro medio que tengan a su alcance.*

Una vez transcurrido el tiempo, se lleva a cabo la presentación del tema utilizando la técnica que se haya elegido; cada persona debe representar un papel en el acto de manera que defienda vigorosamente su posición. Si se toma en consideración que los temas que se escogen siempre deben ser controversiales, de actualidad y de interés de la comunidad, la persona, al representarlos, toma conciencia de que un hecho social tiene muchos factores y, cada uno de ellos está dentro de un grupo de interés que defenderá su posición con vehemencia. Este tipo de actividad no solo logra un aprendizaje significativo del tema en estudio, sino que permite el logro de valores adicionales, tales como ver que una situación tiene al menos dos caras, lo que para uno es bueno, para el otro grupo no lo es; es por esta razón, esta estrategia ofrece la posibilidad de aprender a escuchar y respetar otros puntos de vista, además al representar un problema real y de actualidad, se logra disminuir la brecha entre lo que ocurre dentro del aula y el mundo exterior a ella.

4.5.4. Mapas conceptuales

Pueden ser utilizados tanto para la enseñanza como para la evaluación. En este trabajo se explorará su uso como estrategia de enseñanza, sin embargo, es importante reconocer el trabajo de Ruiz-Primo (2000) quien ha publicado de forma individual y con varios autores sobre el uso de mapas conceptuales como instrumento de evaluación en ciencias. Cuando se emplea de esta manera, el estudiante representa la organización de su conocimiento según el formato de respuesta que le indica el docente. En algunos casos el estudiante puede completar espacios en blanco en un mapa conceptual o construir uno nuevo. Los resultados obtenidos por varios autores muestran su eficiencia y utilidad en el aula.

El **mapa conceptual** es una *estrategia sencilla pero muy poderosa para ayudar a los estudiantes a que aprendan y organicen los materiales que deben aprender.* Es tan útil que ha sido empleada en Ciencias, Química, Estudios Sociales, Matemática y otras disciplinas más. Esta estrategia surgió de la Teoría de aprendizaje significativo de Ausubel y fue propuesta por Novak (Bravo y Vidal, s.f.). Sin embargo, en otro trabajo se plantea que Buzan por los años setenta, señaló su importancia y popularizó su uso y que luego fueron redescubiertos por Novak (Universidad Veracruzana, s.f.).

Independientemente de quien sea su proponente, esta estrategia es hoy día de suma popularidad por cuanto, el proceso mediante el cual se crea un mapa conceptual, es una forma activa de representar cuánto sabe la persona sobre un tema, de detectar qué le hace falta aprender sobre el mismo, o sea lo que desconoce y por permitir recordar al estudiante, con mayor facilidad, las relaciones relevantes entre los conceptos planteados en el mapa.

Los mapas conceptuales son una representación gráfica de esquemas de conocimientos y tienen tres elementos fundamentales: conceptos, palabras de enlace y proposiciones. Los conceptos pueden ser palabras como hechos, objetos, cualidades o sustantivos, dibujos, figuras o símbolos y algunos autores los llaman nodos. Las palabras de enlace son todas las representaciones que no corresponden al concepto y pueden ser verbos, preposiciones, conjunciones o adverbios. Las proposiciones representan las frases con un significado determinado, producto de la unión de dos o más conceptos por medio de palabras de enlace.

Los conceptos pueden ser jerárquicos, cuando inician con el más general y los no jerárquicos, que inician con conceptos que están a un mismo nivel. Para Novak y Gowin (1984), los mapas conceptuales son una manera de representar relaciones significativas entre conceptos. En su forma más simple, un mapa conceptual constaría tan solo de dos conceptos unidos por una palabra de enlace para formar una proposición.

Los mapas conceptuales dirigen la atención, tanto del estudiante como del profesor, sobre un número reducido de ideas importantes en las que debe concentrarse. Un mapa conceptual puede hacerse como un "mapa de carreteras" donde se muestran algunos caminos que se pueden seguir para conectar los significados de los conceptos de la forma que resulten proposiciones (Cascante y González, 1995).

La elaboración de un mapa tiene varias fases. La primera es la fase preparatoria, que es la que permite al docente motivar y orientar a los estudiantes. Como paso inicial, y para ser congruentes con el aprendizaje significativo, el docente debe identificar los conocimientos que sobre el tema tiene el estudiante. Es fundamental que la introducción de los estudiantes al tema, la efectúe el docente con el uso de un mapa conceptual. En esta fase, el estudiante obtiene toda las herramientas necesarias para construir sus mapas conceptuales, entre ellas, identifica sus características, el procedimiento para construirlos, su utilidad para procesar información y sobretodo, el producto que espera su profesor. En la segunda fase, el estudiante elabora sus propios mapas conceptuales.

Novak, citado por Delgado (1997-98) señala los siguientes pasos para la construcción de un mapa conceptual:

- Redacción o selección de un texto que representa el contenido del tema seleccionado y sobretodo el nivel al que se desea trabajar.
- Identificación de los conceptos relevantes
- Ordenación de los conceptos desde los más generales hasta los más específicos, o sea la jerarquización.
- Utilización de líneas para unir conceptos, cada una debe representar la relación existente entre cada par de conceptos.
- Efectividad visual, es decir el mapa debe mostrar los detalles de los conceptos y sus relaciones de forma sencilla, consistente y eficiente.

Bravo y Vidal (s.f.) recomiendan un paso más y es la *reelaboración del mapa al menos una vez*, según los autores de esta forma el estudiante puede identificar nuevas relaciones entre los conceptos. Esta forma resultó bastante novedosa. Ellos construyen un mapa conceptual sobre un tema, por ejemplo, disoluciones, luego elaboran otro para resolver un problema sobre el tema en estudio, a continuación se efectúa un trabajo en grupos para cumplir con uno o varios ejercicios que se les entrega y que deben devolver en forma de mapas. Por último viene la realización individual de los mapas conceptuales por parte de cada estudiante para resolver los problemas.

Una vez que el estudiante ha aprendido a preparar mapas conceptuales, éstos pueden emplearse como instrumentos poderosos de evaluación. La elaboración de los mapas conceptuales posibilita la evaluación, pues requiere que los estudiantes actúen y la parte más significativa de los mapas conceptuales reside en la mejora básica del aprendizaje del estudiante.

Entre las ventajas que poseen los mapas conceptuales, según Cascante y González (1995) se encuentran las siguientes:

1. Constituyen una herramienta que sirve para ilustrar la estructura cognoscitiva o de significados que tienen los individuos y que los manifiestan en la selección de los elementos del mapa.
2. La representación de los conocimientos de los estudiantes, permite trabajar y corregir los errores conceptuales. Facilita la conexión de la información con otros conceptos relevantes de la persona.
3. Facilita la organización lógica de la materia de aprendizaje, ya que son útiles para separar la información significativa de la información trivial y logran fomentar la cooperación entre profesor y estudiante para elaborar mapas que contribuyan al aprendizaje significativo.

4. Permite planificar la instrucción y a la vez ayudar a los estudiantes a aprender a aprender, ya que se puede medir cuáles conceptos de la materia en estudio son relevantes para el estudiante y fomentan la creatividad.

5. Permiten lograr un aprendizaje interrelacionado, al no aislar los conceptos, las ideas de los estudiantes y la estructura de la disciplina. Ofrece espacios para identificar ejemplos propuestos por los estudiantes.

6. Debe presentar una jerarquía de conceptos, es decir, cada concepto inferior depende del superior en el contexto de lo que ha sido planteado.

4.5.5. Trabajo comunal

La enseñanza por medio del **trabajo comunal** puede convertirse en una estrategia que le permite al docente dirigir y motivar a los estudiantes desde el aula, para la realización de proyectos que los involucre y comprometa a participar activamente en la búsqueda y ejecución de soluciones a diferentes problemas ambientales de su comunidad. Su principal propósito es hacer que los estudiantes intervengan positivamente en la restauración y mejora de su entorno. Es un trabajo educativo más o menos prolongado que requiere de una etapa de indagación, de un fuerte componente de planeamiento y de diseño que incluya el seguimiento. Debe estar caracterizado por una fuerte participación donde se combina el estudio empírico con la consulta bibliográfica y puede entrelazar diferentes actividades y experiencias. Además permite relacionar, aplicar y trasladar los conocimientos adquiridos previamente al ámbito comunal.

Para que el trabajo comunal sea una herramienta de aprendizaje exitosa, tanto el docente como el estudiante deben tener muy claro que implica una **secuencia lógica y ordenada de pasos** que enfrenta al estudiante a:

- Investigar, ordenar, clasificar y sistematizar información sobre su comunidad.
- Identificar problemas.
- Priorizar los problemas.
- Plantear soluciones viables.
- Definir en forma precisa acciones o un proyecto para minimizar o solucionar el problema.
- Involucrar a líderes y miembros de la comunidad en la solución del problema.
- Ejecutar las actividades o el proyecto propuesto.
- Medir los productos.
- Evaluar el impacto en la comunidad.
- Divulgar y compartir los resultados.

Por su parte, el **docente** juega un papel indispensable donde debe asumir las siguientes responsabilidades:

- Ser un facilitador (a) durante el planeamiento y ejecución del trabajo comunal.
- Aceptar, enriquecer o rechazar el diseño del trabajo.
- Comprobar y reforzar conocimientos cuando sea necesario.
- Brindar conocimientos o herramientas nuevas que surjan de la necesidades de los educandos.
- Apoyar a los estudiantes en caso de requerir respaldo institucional o trámites que oficialicen el trabajo.
- Solicitar informes periódicos para llevar un registro de los avances del trabajo.
- Supervisar el trabajo que se está ejecutando en el campo.
- Participar en la evaluación.
- Colaborar con la divulgación de los resultados.
- Desarrollar iniciativas para dar a conocer los productos del trabajo de sus estudiantes.

Entre las **ventajas** que ofrece el trabajo comunal se encuentran las siguientes:

- Activación de conocimientos previos.
- Favorece la metacognición al promover la aplicación de conocimientos adquiridos en la resolución de problemas.
- Fomenta la capacidad de trasladar lo aprendido a otros ámbitos
- Desarrolla la habilidad para plantear soluciones viables.
- Crea un ambiente de trabajo vivencial y de aprendizaje significativo.
- Estimula la creatividad.
- Fomenta el trabajo grupal para aumentar la eficacia de las acciones a favor del ambiente.
- Permite el mejoramiento y transformación de lugares degradados o abandonados.
- Contribuye con la "concientización ciudadana"
- Promueve una formación más responsable orientada por una nueva cultura ambiental.

4.5.6. Evaluación por portafolio

En la edad adulta, la evaluación juega un importante papel en cuanto al nivel de motivación para el aprendizaje. Wlodkowski (1985), autor dedicado al estudio de la motivación para el aprendizaje, indica que la evaluación en la mayoría de las situaciones educativas lo que busca es identificar en qué medida se ha cambiado y mejorado, lo que responde a la urgente necesidad de los adultos por valorar sus aprendizajes. En vista de

que se involucran en este tipo de actividades con un propósito específico en mente, conocer su progreso es un elemento demarcador del nivel de motivación. Sin embargo, es conveniente destacar el hecho de que en la edad adulta la valoración del aprendizaje de acuerdo con normas o estándares preestablecidos y la comparación entre sujetos, no tiene sentido personal, sino exclusivamente tiene propósitos de certificación, lo que contribuiría a la motivación sólo de manera parcial. Por lo tanto es necesario recurrir a estrategias de evaluación de carácter más individual y cualitativo, que permitan a la persona elaborar sus valoraciones personales y de acuerdo con sus intereses.

La **evaluación por portafolio** es considerada como una técnica no tradicional. Consiste en una carpeta que contiene información relacionada con las experiencias de un estudiante y sus avances; en él aparecen las evidencias de la construcción conceptual que elabora la persona, sus habilidades y destrezas, y sus motivaciones para la acción, y pone énfasis tanto en sus **logros** como en sus **errores**. Es considerado como un álbum personal en el cual la persona que aprende decide qué incluir y cómo hacerlo, lo que responde a un criterio personal sobre el valor de lo aprendido, y a los intereses que motivaron el aprendizaje. Este tipo de técnicas alternativas de evaluación responde a la limitación que se enfrenta al evaluar exclusivamente con pruebas con referencia a normas, ya que éstas indican sólo lo que se sabe de lo que se preguntó, pero sobre lo que no se le preguntó no hay evidencia de que lo sabe.

El portafolio se justifica pues el estudiante es un ser dinámico, su proceso de aprendizaje es también dinámico y por lo tanto la evaluación debe responder a este dinamismo. Las pruebas o exámenes son una fotografía instantánea de un sólo momento, por lo que los portafolios estudiantiles pueden considerarse como un instrumento que complementa y enriquece la evaluación pues proporcionan un examen más directo del desempeño del estudiante y mejora la validez de la evaluación al basarla en la ejecución y productos de la persona que la realiza (Salvia y Ysseldike, 1995). Para su mejor aprovechamiento como estrategia de enseñanza aprendizaje, el portafolio debe acompañar desde el principio el proceso educativo de manera que se cuente con evidencia de los aprendizajes, pero a la vez que se puedan enriquecer tales aprendizajes mediante el análisis de su contenido. Es decir, el **portafolio se convierte en un instrumento de aprendizaje a la vez, que en un instrumento de evaluación.**

Se elaboran algunos supuestos para aplicación de la evaluación por portafolio como estrategia de enseñanza aprendizaje en la formación inicial ambiental de educadores. Los supuestos se refieren a aspectos metodológicos y a aspectos de carácter conceptual y se concretan de la siguiente manera:

- El portafolio puede ser utilizado como técnica de **evaluación de procesos educativos individuales o colectivos** en el

ámbito universitario. En el primer caso el principal interlocutor para la creación del portafolio es el profesor. En el segundo, el grupo juega un papel importante pues el portafolio individual se elabora mediante una construcción colectiva que refleja la percepción personal ya discutida y reelaborada. Es importante destacar que el profesor o interlocutor de la persona que elabora el portafolio asume una gran responsabilidad ética, puesto que tiene la responsabilidad profesional de interrogar, responder y realimentar con una perspectiva profesional y en busca de la mejor elaboración de aprendizajes por parte del estudiante. A la vez es responsable de que los integrantes del grupo acepten, si bien no una perspectiva profesional como interlocutores, sí un estilo de interacción constructiva y responsable de la construcción de aprendizajes colectivos.

- Es necesario que el profesor ofrezca *diferentes opciones de técnicas* que permitan la concreción de las ideas que desea plasmar el autor del portafolio, tales como: *dibujo, collage, construcción en bulto, origami, artesanías, pintura, escultura, prosa, poesía, canción, refranes, adivinanzas, videos, grabaciones*, y otras más. Es importante enfatizar en que el propósito del portafolio es la expresión personal y no la competencia estética, y corresponde a la persona responsable de su ejecución decidir cuáles técnicas desea utilizar. Debe enfatizarse en la necesidad de que el facilitador procure creativamente resolver los diferentes problemas que se puedan presentar.
- Es indispensable la **realimentación sistemática** por parte del profesor para hacer una realidad la posibilidad de que el portafolio sea útil tanto, *a la evaluación como al aprendizaje*. Para esto el profesor puede recurrir a hacerlo individualmente cuando la situación lo amerite, y a la retroalimentación grupal mediante la sistematización de ideas y sentimientos compartidos. No es necesario que se efectúe en cada encuentro educativo, aún más es conveniente que no sea así para evitar la rutina o el cansancio por parte de los miembros del grupo. Pero, sí debe definirse un proceso sistemático de retroalimentación que se convierta en parte del proceso educativo.
- No debe perderse de vista que, corresponde al **propio autor del portafolio** caracterizar los avances o las fallas de su propio proceso de aprendizaje. El papel del profesor en este caso responde a una perspectiva menos directiva que directiva en lo que se refiere a las valoraciones de los aprendizajes. Es indispensable que el sujeto acepte la responsabilidad de emitir los juicios o valoraciones, con una adecuada orientación por parte del profesor. Sin embargo, desde el inicio del proceso educativo es necesario aceptar desde el planteamiento metodológico, una posición clara sobre los criterios que orientarán tal definición en un acuerdo conciliado entre profesor y estudiantes. Pueden considerarse como válidos la

interpretación elaborada por el profesor-evaluador, y la interpretación elaborada por el sujeto de la educación- evaluación. En ambos casos, la retroalimentación sistemática que se establezca entre profesor y el sujeto del proceso educativo es fundamental en vista de la imposibilidad de separar los procesos educativos y evaluativos al utilizar esta técnica.

- Al ser el portafolio una **técnica cualitativa de evaluación**, lo procedente es *caracterizar los aprendizajes a partir de un análisis etimológico de su contenido*, es decir, definirlos a partir de los significados personales de cada uno de los sujetos y no a partir de criterios o indicadores externos y preestablecidos.
- La utilización del portafolio como estrategia de enseñanza aprendizaje y como técnica de evaluación, responde o es consistente, con el método o estrategia educativa que se emplea. Ambos se sustentan en una **concepción educativa humanística** que *busca el desarrollo de la persona en todas las esferas de su vida y ejerciendo un papel protagónico y autodirigido*.
- Es necesario recurrir a la validación de los aprendizajes alcanzados, aplicando una especie de **proceso de triangulación de tales aprendizajes con los mismos participantes**, durante las acciones de retroalimentación de los procesos educativos con la información sistematizada de los portafolios.
- A la hora de hacer la propuesta de intervención educativa, es conveniente plantear de manera integrada la propuesta de evaluación en vista de que ambos procesos estimulan el mejor aprendizaje. Al planificarse la estrategia parece ser más recomendable, que este método planteé de manera integrada, la intervención educativa y la evaluación. Ciertamente, es un esquema que no se aplica cuando se trata de evaluaciones de tipo cuantitativo, pero plenamente justificado por enfoques cualitativos.

Capítulo III



Procedimiento Metodológico

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN

Según fue descrito en el capítulo segundo, mediante la aplicación de criterios teóricos basados en los conceptos de Educación Ambiental, Dimensión Ambiental como elemento innovador, y aprendizaje significativo, fueron seleccionadas y reformuladas seis estrategias para la enseñanza aprendizaje aplicables a la formación inicial de docentes que permitan la incorporación de la Dimensión Ambiental. Estas son:

- Aula virtual
- Proyecto de investigación
- Generación de controversia para la resolución de problemas ambientales
- Mapas conceptuales
- Trabajo comunal
- Evaluación por portafolio

Con el propósito de conocer su pertinencia como estrategias de formación de docentes, y alimentar la definición teórica elaborada de ellas, era necesario ponerlas a prueba como un experimento, en condiciones similares a las que enfrentaría un formador de docentes. Había que comprobar su impacto en el aprendizaje significativo de estudiantes de estos programas, por lo que se definió como problema de la investigación el siguiente:

¿En qué medida las estrategias para la enseñanza aprendizaje Aula virtual, Proyecto de investigación, Generación de controversia para la resolución de problemas ambientales, Mapas conceptuales, Trabajo comunal y Evaluación por portafolio promueven la integración de conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas para la acción para mejorar la relación ser humano-ambiente en algunos de los estudiantes de los programas de formación de docentes de la Universidad Nacional y la Universidad de Costa Rica?

Durante la aplicación de las estrategias, el último aspecto del problema fue modificado al inicio de la investigación, pues la carrera de formación de docentes de primaria de la Universidad de Costa Rica solamente tenía un grupo de cada curso y esa situación limitó su participación en el estudio cuasi-experimental. Por lo tanto, se trabajó exclusivamente con la Universidad Nacional que tenía al menos dos grupos de cada uno de los cursos. En la Universidad de Costa Rica se aplicaron como estudio de caso Evaluación por portafolio y Generación de controversia para la resolución de problemas ambientales. En la Universidad Nacional también se realizaron estudios de caso con las estrategias de aprendizaje Proyecto de investigación y Aula virtual.

Es importante aclarar que, al concluir la elaboración del marco metodológico en la parte de recolección de la información

y de las definiciones operacionales de los indicadores de conducta ambiental responsable se determinó que, por la modalidad de trabajo de la Universidad Estatal a Distancia, era muy difícil utilizar la metodología propuesta y por lo tanto no se consideró adecuado incorporarla en esta oportunidad.

Este estudio partió de la perspectiva del **aprendizaje significativo** en vista de que, la posibilidad de que un contenido pase a tener sentido depende de que sea incorporado al conjunto de conocimientos que tiene la persona de manera sustancial, es decir, relacionándolo con otros conocimientos, actitudes y valores existentes en su estructura mental (Novak, 1984).

Como objetivos de la investigación se propusieron los siguientes:

1. Determinar el impacto de las estrategias de enseñanza aprendizaje propuestas en la formación inicial de docentes, en cuanto a la integración de conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas para la acción docente, en busca del mejoramiento de la relación ser humano-ambiente.
2. Analizar las estrategias de enseñanza aprendizaje aplicadas en términos de su innovación.

2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Hipótesis

El trabajo se basó en la siguiente hipótesis:

Existen estrategias de enseñanza aprendizaje que, aplicadas a la formación inicial de docentes de primaria, propician en el futuro educador la integración de conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas para aumentar su capacidad de generar y facilitar acciones educativas que mejoran la relación del ser humano- ambiente.

Al inicio de la ejecución del proyecto, se modificó la población meta de manera que incluyera docentes de formación básica.

2.2. Tipo de investigación

Ante la realidad concreta de la investigación social que informa sobre la insuficiencia abstracta de los enfoques cuantitativo y cualitativo por separado para dar respuesta a un problema de indagación, resulta pertinente la aplicación de técnicas tanto cuantitativas como cualitativas para la recolección e interpretación de la información. El investigador social es un sujeto en proceso abierto a la multidimensionalidad de lo real, en vista de lo cual, aplicando el criterio de complementariedad por deficiencia (Ortí, 1994), la construcción del objeto investigado se realizó mediante los enfoques cuantitativo y cualitativo a la vez.

Se aplicó la **investigación evaluativa** en busca de identificar y medir los efectos de un programa o actividad sistemática (las estrategias) por comparación con las metas que se propuso alcanzar, a fin de contribuir a la toma de decisiones subsiguientes acerca de este mismo programa o actividad. Lo que le da identidad a la investigación evaluativa no es el método o la materia de estudio, sino la intención, el objetivo o finalidad con que se lleva a cabo (Weiss, 1987).

2.3. Estrategia para la evaluación cuantitativa

2.3.1. Variables de la investigación y criterios de mejoramiento cuantitativo

Para el estudio experimental, se definió que cualquier incremento estadísticamente significativo en el grupo experimental al sucedido en el grupo control, sería una evidencia de la efectividad del tratamiento. Las variables a medir son las siguientes:

Variable dependiente: Integración de conocimientos, habilidades y destrezas para aumentar la capacidad de generar y facilitar acciones educativas para mejorar la relación ser humano-ambiente.

Variables independientes:

1. Sistema de relaciones que se dan en el aula en busca de la elaboración propia de aprendizajes significativos a partir de la realidad global ambiental (Aula virtual)
2. Sistema de relaciones que se dan en el aula que propicia la capacidad para el planteamiento de soluciones viables a problemas ambientales aplicando la inducción y la deducción (Proyecto de investigación)
3. Sistema de relaciones que se dan en el aula en busca de la transferencia de aprendizajes para la resolución de nuevos problemas ambientales (Generación de controversia para la resolución de problemas ambientales)
4. Sistema de relaciones que se dan en el aula que busca la comprensión de problemas ambientales mediante la capacidad de abstracción (Mapas conceptuales)
5. Sistema de relaciones que se dan en el aula que busca la resolución de un problema ambiental en asocio con la comunidad (Trabajo comunal)
6. Sistema de relaciones que se dan en el aula que busca el desarrollo de capacidades para internalizar y aplicar conocimientos para la resolución de problemas ambientales (Evaluación por portafolio)

2.3.2. Participantes en la investigación

En este estudio participaron los profesores de los cursos de la Universidad Nacional:

- Introducción al *curriculum*
- Música y artes escénicas
- Enfoques metodológicos en la educación básica
- Investigación en el aula
- Introducción a la investigación educativa
- Didáctica de la Ciencia
- Proyecto pedagógico en el aula

De la Universidad de Costa Rica participaron los profesores de los cursos:

- Educación ambiental
- Pedagogía y tecnología

En la Universidad Nacional, cada profesor tenía a su cargo dos diferentes grupos del mismo curso, por lo que al azar se determinó que uno de ellos fuera el grupo experimental y el otro el grupo control. En total participaron 392 estudiantes, 149 pertenecientes a los grupos experimentales y 143 pertenecientes a los grupos controles. Para realizar los estudios de caso en ambas universidades, se tomaron en cuenta los estudiantes de grupos únicos impartidos por profesores no participantes en el estudio experimental. Participaron 115 estudiantes.

En el anexo N° 1 se encuentra en detalle el universo de los participantes en el estudio experimental.

2.3.3. Procedimiento para la recolección de la información

Para la recolección de la información relacionada con cada una de las seis estrategias de enseñanza aprendizaje se aplicó la técnica del pre y postest. El instrumento utilizado fue un cuestionario que se aplicó antes y después del experimento en los grupos experimentales y los controles, y en los grupos estáticos (estudio de casos). El **objetivo del cuestionario fue identificar el grado de intención para la acción ambiental responsable** y la **meta** de evaluación se definió como cualquier mejoramiento estadísticamente significativo en el nivel de intención para la acción ambiental responsable.

El cuestionario tenía dos partes. En la primera se plantearon 10 problemas ambientales hipotéticos que pueden presentarse en centros educativos de primaria, sobre los cuales se le solicitó al estudiante de educación que planteara la solución que le daría. Es decir, esta parte estaba constituida por preguntas que requerían de respuestas abiertas. La segunda parte del instrumento planteaba cinco valores ambientales. Se le pedía a los estudiantes que a la par de cada uno pusiera un sinónimo o una frase que le sugiriera lo mismo. Esta parte también fue de respuestas abiertas (Anexo N° 2).

Para la **calificación de los tests** se tomó en cuenta lo expuesto por Negra y Manning (1997) quienes indican *que las creencias y conductas de una persona reflejan la integración de las experiencias de aprendizaje a las que se ha encontrado expuesta*. Estas experiencias de aprendizaje, de acuerdo con sus

objetivos, en diferentes momentos y mediante diferentes acciones, estimulan el desarrollo de conocimientos, valores, actitudes y acciones que cobran importancia en la medida en que se integran para reflejar una conducta para la acción o una intención de acción. De acuerdo con el sustento teórico de este trabajo, lo importante de incorporar la Dimensión Ambiental en la formación inicial de educadores es, estimular el desarrollo de conductas ambientales responsables, por lo que la forma en que los mencionados autores operacionalizan la variable integración de aprendizajes, resultó ser muy conveniente.

Se entendió por conductas ambientales responsables, cualquier acción, individual o grupal, dirigida directamente hacia la resolución de problemas ambientales. La calidad de estas conductas se midió a partir de dos indicadores, el largo plazo de las respuestas y la participación en dicha resolución, de los espacios educativos escolar y comunal. Los autores mencionados elaboraron un instrumento para la medición diagnóstica, basado en el modelo de Hungerford y Volk (1990), el cual está compuesto por siete variables que predicen los niveles de conductas ambientales. Todas estas contribuyen a la conformación de conductas ambientales responsables, y se ubican en tres grandes categorías, a saber, **nivel de entrada, apropiación y empoderamiento**. El cuadro 1 resume lo expuesto:

Cuadro 1. Definiciones operativas de indicadores de conducta ambiental responsable

Indicadores	Categoría	Definición operacional	Definición para la medición
Sensibilidad ambiental	Nivel de entrada	Empatía por el desarrollo del ambiente a través del contacto a largo plazo con la naturaleza.	Grado de participación en actividades externas y preocupación por el ambiente.
Conocimiento de asuntos ambientales	Apropiación	Comprensión de la dinámica de los problemas ambientales.	Conciencia de 10 actividades de riesgo para el ambiente.
Compromiso personal en asuntos ambientales.	Apropiación	Compromiso en la resolución de problemas ambientales.	Conciencia de la importancia de involucrarse en 10 actividades ambientales.
Conocimiento sobre acciones estratégicas para el ambiente.	Empoderamiento	Familiaridad con los mecanismos para la conservación de la calidad ambiental.	Conocimiento de 10 actividades ambientales.
Destreza en el uso de estrategias para la acción ambiental.	Empoderamiento	Habilidad para usar mecanismos para identificar la calidad ambiental.	Reporte de 10 actividades en las que la persona se involucra.
Locus de control	Empoderamiento	Identificación de las acciones personales que garantizarían el éxito en la preservación de la calidad ambiental.	Identificación de la efectividad de 10 actividades para la preservación de la calidad ambiental.
Intención para la acción	Empoderamiento	Intención explícita de involucrarse en conductas ambientales responsables.	Reporte de 10 actividades en las que la persona tiene la intención de involucrarse.

Fuente: elaboración propia a partir del modelo propuesto por Hungerford Volk (1990)

De acuerdo con el cuadro anterior, se cuenta con siete indicadores de la variable de conducta ambiental responsable y con dos indicadores de calidad. Estos criterios se aplicaron mediante un análisis de contenido de cada respuesta. Las respuestas que reflejaron la categoría **nivel de entrada**, fueron calificadas con 1 punto. Las que reflejaron la categoría **apropiación** se les asignaron 2 puntos; las que reflejaron la categoría **empoderamiento** fueron calificadas con 3 puntos a excepción de la denominada destrezas **en el uso de estrategias para la acción ambiental**, que fue calificada con 4 puntos. Los criterios de calidad se asignaron multiplicando el puntaje de cada respuesta por 2 cuando se encontraba la **educabilidad** (respuestas educativas) y por 3 cuando se encontraba **temporalidad** (largo plazo de las soluciones) y **educabilidad**. Para calificar la segunda parte del cuestionario se aplicó la misma lógica anterior. La calificación máxima del cuestionario fue de 336 puntos.

La calificación de los cuestionarios fue realizada por una sola persona con el propósito de que los criterios de calificación fueran aplicados con una sola perspectiva o comprensión de éstos. Esta tarea fue asignada al asistente de investigación, pero se buscó un medio para validar el trabajo que realizaba, por lo que se aplicó una prueba de correlación de Pearson a un grupo de cuestionarios seleccionados al azar, ya codificados por el asistente. Cuatro de las investigadoras aplicaron nuevamente los criterios de calificación y se realizó la comparación.

El coeficiente de correlación de Pearson mide la intensidad y dirección de la asociación, es decir, si los valores altos de un conjunto están asociados con los valores altos del otro (correlación positiva), si los valores bajos de un conjunto están asociados con los valores bajos del otro (correlación negativa) o si los valores de ambos conjuntos no están relacionados (correlación con tendencia a cero). Varía de -1 a 1 y debe de ser utilizado sobre variables de intervalo o cuantitativas (continuas o discretas); la variable dependiente en estudio "nivel de integración de conocimientos, habilidades y destrezas, que aumentan la capacidad del educador de generar y facilitar acciones educativas para mejorar la relación ser humano-ambiente" es una variable cuantitativa discreta medida a través de un puntaje que se mueve desde cero hasta trescientos treinta y seis puntos.

2.3.4. Técnicas para el análisis de la información

Para el análisis de la información se aplicó la **estadística descriptiva** para sistematizar los criterios de calificación de los tests, y la **inferencial** para los diseños experimentales y pruebas de hipótesis. Información obtenida mediante diseños experimentales. Se realizaron cuatro comparaciones mediante la utilización de pruebas de hipótesis, las cuales son:

- comparar los promedios entre el grupo control y experimental en el pre test
- comparar los promedios entre el pre test y posttest del grupo control

- comparar los promedios entre el pre test y postest del grupo experimental
- comparar los promedios entre el grupo control y experimental en el postest

Las comparaciones realizadas en los estudios de caso los cuales pueden ser denominados estudios preexperimentales, responden a características particulares de cada uno de los preexperimentos aplicados en este estudio. La prueba de hipótesis se aplicó mediante la *t de student* para muestras independientes y la *t de student* para muestras pareadas en el estudio experimental.

Dado que fueron comparadas las medias de dos grupos (grupo control y experimental) y que el tamaño muestral de ambos grupos es pequeño (menor que 30), se utilizó la **prueba t de student** con el objetivo de determinar el impacto causado en la población estudiada luego de aplicar la estrategia de aprendizaje. La distribución t de student es una distribución de variable continua generada de la distribución normal, de mucha utilidad por sus diversas aplicaciones en la práctica. Fue desarrollada en 1908 por el científico William S. Gosset, quien publicó sus trabajos de investigación bajo el seudónimo de Student, de donde deriva el nombre del modelo.

La distribución t de student es simétrica como la normal y depende de los grados de libertad de la varianza muestral (S^2), es decir, hay muchas distribuciones, una para cada tamaño de muestra. Conforme más grande es la muestra (mayor número de grados de libertad), más se aproxima la distribución t a la normal estándar y en el límite (cuando $n \rightarrow \infty$), ambas son iguales. La distribución t tiene las siguientes características:

1. La variable $t = \frac{x - \mu}{s}$ tiene distribución t de Student si la población de donde proviene la muestra tiene distribución normal, ya que este es un supuesto establecido para su desarrollo
2. El intervalo de la variable t se extiende de $-\infty$ a $+\infty$
3. La distribución es unimodal y simétrica respecto a 0
4. Es más achatada que la distribución normal estándar
5. Cuando el tamaño n de la muestra aumenta, se aproxima a la distribución normal con promedio igual a cero, y varianza igual a 1.

Al igual que la prueba t para una sola media, la prueba t para la comparación de dos medias poblacionales (llamadas muchas veces la prueba t de dos muestras) es consistente (vigorosa) con respecto al supuesto de normalidad. También es consistente con respecto al supuesto de que $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ cuando n_1 y n_2 son iguales (o casi iguales).

En este estudio interesó comparar los promedios de dos poblaciones, es decir, probar la hipótesis de igualdad de prome-

dios, o sea el supuesto de que su diferencia es igual a cero (H_0). Dos casos debieron ser considerados y tomados en cuenta para sus respectivos cálculos cuando se realizó esta comparación:

1. Cuando las varianzas de los dos grupos de datos que se están comparando son iguales el estadístico de la prueba t es igual a:

$$T = \frac{y_1 - y_2 - D_0}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{en donde} \quad S = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Con $v = n_1 + n_2 - 2$ grados de libertad

2. Cuando las varianzas sean diferentes:

La prueba t para dos muestras debe ser modificada ligeramente al probar la hipótesis de igualdad de promedios cuando no resulta razonable suponer que las varianzas σ_1^2 y σ_2^2 sean iguales. Las estadísticas de prueba se transforma en

$$T = \frac{y_1 - y_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

con $v = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{(S_1^2/n_1)^2}{n_1 - 1} + \frac{(S_2^2/n_2)^2}{n_2 - 1}}$ grados de libertad.

Fue implicada la **prueba de hipótesis sobre igualdad de dos medios para muestras pareadas** para comparar los promedios de dos variables en solo grupo (control o experimental), calculando las diferencias entre los valores de dos variables - en este estudio, el nivel de integración de conocimientos, habilidades y destrezas, que aumentan la capacidad de generar y facilitar acciones educativas, para mejorar la relación ser humano-ambiente - para cada estudiante.

La estadística de prueba es:

$$T = \frac{d}{S_d / \sqrt{n}} \quad \text{en donde} \quad d = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i \quad \text{es la medida neutral de las diferencias}$$

$$\text{con} \quad d_i = y_{1i} - y_{2i} \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$Y \quad S_d = \left[\frac{\sum_{i=1}^n d_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n d_i \right)^2}{n - 1} \right]^{\frac{1}{2}} \quad \text{es la desviación estándar muestral de las diferencias.}$$

2.4. Estrategia para la evaluación cualitativa

2.4.1. Criterios para la evaluación

La información recolectada desde una perspectiva cualitativa, fue analizada en concordancia con elementos conceptuales, ya destacados en el marco teórico del trabajo, y correspondientes a los conceptos de aprendizaje significativo y Educación Ambiental:

- desarrollo de destrezas para la resolución de problemas mediante la transferencia de aprendizajes
- capacidad para la construcción de nuevos aprendizajes
- capacidad para elaborar su propia organización cognoscitiva
- aprendizaje de valores ambientales
- impacto en la cultura ambiental
- participación en la construcción de nuevos estilos de vida
- capacidad para elegir, coordinar y aplicar habilidades personales que permitan llevar a feliz término la intención de acción
- cambio en las estructuras conceptuales
- pensamiento crítico
- capacidad para el análisis de causas y efectos
- desarrollo de una conciencia ambiental
- desarrollo de actitudes favorables al ambiente
- apropiación del conocimiento sobre aspectos ambientales

Además, cada estrategia fue sometida a un análisis particular de acuerdo con la definición de los efectos esperados en los estudiantes, elementos contenidos también en el marco teórico. Concretamente se utilizaron los siguientes:

- Para Aula virtual: tener acceso a información especializada en el nivel mundial; adquirir conciencia de la realidad global; y aprendizajes con otros.
- Para Proyecto de investigación: aplicar el método científico para la resolución de problemas ambientales.
- Para Generación de controversia para la resolución de problemas ambientales: asumir una posición responsable y comprometida a partir del análisis de diferentes puntos de vista.
- Para Mapas conceptuales: realizar una codificación visual y semántica de los conceptos, palabras de enlace y proposiciones; contextualizar relaciones entre conceptos y definiciones; y construir una percepción propia de la información.
- Para Trabajo comunal: trabajo vivencial, fomento de la concientización ciudadana; y fomento del trabajo grupal.
- Para Evaluación por portafolio: autoevaluación que permite asumir conciencia sobre el mejoramiento personal.

2.4.2. Participantes y fuentes de información

Los sujetos que participaron brindando información fueron los profesores responsables de aplicar las estrategias de enseñanza aprendizaje en sus cursos, ya sea de manera experimental o como estudio de caso. En el anexo N° 1 se hace referencia a cada uno de ellos. Además se previó que los productos elaborados por los estudiantes en sus cursos podrían ser fuentes de información, por lo que se monitoreó de cerca el desarrollo de los cursos para determinar qué documentos podrían ser utilizados. Al finalizar la aplicación de las estrategias se aprovecharon los siguientes productos para su evaluación:

- Portafolios escritos, sonoros y virtuales, elaborados por los estudiantes
- Bitácoras elaboradas por los profesores
- Informes de los proyectos de investigación
- Informes de los trabajos comunales
- Mapas conceptuales elaborados por los estudiantes
- Guías de evaluación elaboradas por profesores y estudiantes
- Evaluaciones formativas aplicadas por los profesores
- Videos
- Diarios de doble entrada
- Informes finales de los cursos
- Entrevistas a estudiantes
- Informes de prácticas

2.4.3. Procedimiento para la recolección de la información

Al final de la experiencia se aplicó una entrevista abierta a cada uno de los profesores responsables de la puesta en práctica de las estrategias de enseñanza aprendizaje en el aula universitaria, como entrevista de investigación. Mediante la recolección de un conjunto de saberes privados, se construyó el sentido social de la conducta individual o del grupo de referencia de ese individuo (Alonso, 1994). El objetivo de esta entrevista fue elaborar el sentido individual de la experiencia de cada profesor universitario participante, acerca de la estrategia que le correspondió aplicar, en relación con los comportamientos observados en sus estudiantes. Los aspectos considerados en ella estaban relacionados con la aplicación de la estrategia y con la evaluación del trabajo, no sólo mediante el test aplicado por las investigadoras, sino también mediante la observación sistemática de cada uno de ellos. La guía de la entrevista se encuentra en el anexo N° 3.

La entrevista a cada uno de los profesores participantes fue realizada por un equipo de dos investigadoras con el propósito de facilitar la recolección de la información y de enriquecer la dinámica de la conversación. Estas entrevistas fueron grabadas a la vez que se tomaban apuntes de lo expresado por los entrevistados. Una vez concluida esta acción, la información textual obtenida se organizó en un esquema producto del aná-

lisis de tipo émico, para una de ellas. Este esquema consideraba los siguientes temas:

- Aportes de las investigadoras al trabajo realizado por cada profesor universitario que aplicó una estrategia.
- Observaciones a la estrategia.
- Forma en que fue utilizada la estrategia durante el experimento.
- Diferencias entre los grupos experimentales y los grupos controles.
- Otra información adicional

Como se indicó en el punto anterior, considerando lo particular a la hora de aplicar cada una de las estrategias investigadas, fue posible recolectar información a partir de los documentos que produjeron los estudiantes, entrevistas a algunos de ellos para aclarar información, y de una bitácora que cada profesor fue elaborando a lo largo de la experiencia, por lo que esta información fue integrada al análisis que se hizo de la información recopilada mediante entrevista para ilustrar, confirmar o profundizar en algunos de los temas sintetizados.

De esta manera fue posible elaborar un cuadro síntesis de la información obtenida mediante entrevistas y otros instrumentos, el cual se encuentra en el anexo N°4.

2.4.4. Técnica para el análisis de la información cualitativa

Para analizar la información fue aplicada la estrategia de análisis de contenido de carácter semántico estructural, utilizando el Q-análisis como técnica específica (Navarro y Díaz, 1994). El procedimiento seguido se resume a continuación:

1. Creación de las unidades de registro: se realizó a partir del cuadro síntesis, tomando segmentos textuales claramente discernibles dentro del texto total y con una carga semántica determinada por el sustento teórico del trabajo y los objetivos y métodos de investigación. Producto de este análisis, se definieron las siguientes unidades de registro:

- Proceso enseñanza aprendizaje
- Valores, actitudes y conductas
- Acciones en pro del ambiente
- Conocimientos, habilidades y destrezas
- Perspectiva social, psicológica y cultural
- Material de apoyo para la aplicación de la estrategia
- Mecanismos para evaluar
- Estrategia operativa
- Otra bibliografía

2. Creación de las unidades de contexto: A continuación el equipo de investigadoras creó las unidades de contexto

en correlación con las **unidades de registro**. Una **unidad de contexto** se crea a partir de la identificación de elementos que se presentan con mayor intensidad y con una orientación conceptual clara, para que los significados de las unidades de registro sean referidas a los lugares concretos del texto en los que aparecen. *Una unidad de contexto es un marco interpretativo más restringido que el corpus en su totalidad*, que da relevancia a las unidades de registro dentro de un criterio extratextual. Estas unidades están enmarcadas en el sustento teórico y metodológico del trabajo y fueron *desagregadas por indicadores* con base en la conceptualización sobre la integración de conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas para el mejoramiento de la relación ser humano-ambiente. Para crear las unidades de contexto se hizo referencia a los objetivos de la investigación y se determinaron las siguientes tres:

- Integración de actitudes, habilidades, destrezas y conocimientos
- Estrategias en términos de innovación
- Estrategias probadas

3. Indicadores de las unidades de contexto: Una vez establecidas las unidades de contexto fueron desagregadas en indicadores, extraídos del marco teórico del trabajo en lo que se refiere a los fines de la Educación Ambiental. En el capítulo IV de resultados se presenta, en cuadros, la síntesis hecha entre unidades de registro y unidades de contexto, pues esta porción de la información es la que más se acerca a los resultados finales. Es importante destacar que la unidad de contexto *Estrategias* se desagrega aún más puesto que se analiza por separado cada una de las estrategias, y se determinan los efectos esperados y los efectos observados. Nótese que existen unidades de registro consignadas en letra cursiva, las cuales se refieren a información sobre aspectos administrativos de la aplicación del trabajo, y que sirven para realimentar al equipo de investigadoras con respecto a su organización y ejecución del proyecto, no así para dar respuesta a los objetivos de la investigación, por lo que esa información no fue considerada a la hora de hacer el análisis.

4. Aplicación del Q-Análisis: Como se indicó anteriormente, la técnica aplicada para el análisis cualitativo fue el Q-análisis, técnica que permite el establecimiento de correspondencias o relaciones entre los diferentes elementos que conforman el texto analizado. Esta relación se identifica mediante el establecimiento de dos tipos de elementos estructurales que son los **objetos** y los **rasgos** de estos objetos. Estos elementos estructurales se identificaron en la unidad de contexto *Estrategias*, a partir de las unidades de registro de la siguiente manera: los **objetos** corresponden a los efectos esperados, y los **rasgos** de los objetos corresponden a los efectos observados. De esta forma, los **objetos** son el *telón de fondo que da la estructura, basada en el sistema semántico establecido en las entrevistas rea-*

lizadas. Por su parte, los **rasgos** del objeto *generan el tráfico o procesos que sirven de vehículo de los mensajes concretos del sistema semántico.* Una vez, que se identificaron objetos y rasgos, se estableció el tráfico o las vinculaciones dinámicas entre los rasgos o elementos (no necesariamente todos) de un objeto, y algunos elementos o rasgos, (tampoco necesariamente todos), de otro objeto. Esta relación fue establecida con base en frecuencias de presencia de rasgos en los diferentes objetos de una unidad de contexto, definiéndose como significativa la presencia en más de un 50%. Mediante una representación topológica, es posible construir una estructura que permita la visualización de la realidad objeto de estudio, por lo que el análisis de la información se expone mediante una representación gráfica que sintetiza la estructura, los procesos que ocurren en su interior y los mensajes concretos que sirven de vehículo en el sistema.

3. UTILIZACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS EN EL AULA UNIVERSITARIA

En una primera sesión de trabajo entre las investigadoras y el personal docente de la División de Educación Básica, se conversó con los profesores que tenían a su cargo dos grupos de un mismo curso, y se les explicó la investigación que se estaba llevando a cabo y las estrategias de enseñanza aprendizaje innovadoras que se deseaban aplicar. Luego de escuchar las explicaciones, los profesores interesados en participar de la experiencia lo manifestaron y escogieron la que deseaban utilizar. Una vez seleccionados profesores y estrategias se procedió a trabajar en grupo entregando los documentos específicos y comentando las particularidades de cada estrategia.

Para una mejor comprensión del procedimiento metodológico expuesto, resulta conveniente hacer una breve descripción de la aplicación de cada una de las experiencias en el aula universitaria. Seis de las investigadoras asumieron la responsabilidad directa de informar y dar seguimiento a los docentes universitarios sobre las seis estrategias aplicadas, una cada una. La séptima investigadora asumió el papel de realimentar al equipo de investigadoras durante el experimento, y de aportar conceptualmente en los procesos de capacitación de estos docentes. El asistente de la investigación preparó y ejecutó el apoyo logístico requerido para ejecutar los experimentos.

3.1. Aula virtual

Para aplicar esta estrategia se realizó un trabajo de planeamiento para insertar la estrategia del Aula virtual en los programas de los cursos de "Enfoques metodológicos en educación básica" a cargo de la profesora Virginia Cerdas y se efectuó un estudio de caso en el curso "Didáctica de las Ciencias para la educación básica" de la profesora Gabriela Oviedo. Ambos cursos se impartían bajo la modalidad trimestral. En el primero se

trabajó el tema de la "Problemática del Agua", que es amplio y permite aplicarlo sin problemas en la mayoría de los cursos de la formación de docentes y por ser prioritario en la situación ambiental actual. En el segundo curso se desarrolló el contenido del "Proyecto Genoma Humano", que se seleccionó por novedoso y porque incorpora aspectos científicos que se deben abordar desde una perspectiva integral del desarrollo humano, el mejoramiento de la calidad de vida y el desarrollo sostenible.

Cuando se desarrolla una programación para usar esta estrategia y lograr el mayor provecho en el proceso de enseñanza aprendizaje, se deben incluir los elementos esenciales que sugiere Scagnoli (2001), estos son:

- distribución de la información
- intercambio de ideas y experiencias
- aplicación y experimentación de lo aprendido y
- evaluación del aprendizaje.

Es importante destacar, que los profesores que se involucran en este tipo de estrategia, deben poseer conocimientos elementales sobre el Aula Virtual, por lo que es necesario que reciban una capacitación inicial. A las docentes involucradas se les facilitaron referencias sobre el tema, se les dio una capacitación previa y material básico sobre cómo aplicarla y folletos sobre los contenidos escogidos que les permitieron manejar los fundamentos y sacarle provecho (Zúñiga 2002a, 2000b, 2002c, 2001, 2000).

Las docentes decidieron aplicar el Aula virtual como complemento de una clase presencial, para:

- poner al alcance de los estudiantes los numerosos recursos que se encuentran en Internet,
- introducir a los estudiantes en esta modalidad de enseñanza e
- incorporar la Dimensión Ambiental en su curso.

El tema escogido se programó para estudiarlo por cuatro semanas, junto con otros temas del curso. Se siguió la modalidad de interacción dual, con lecciones sincrónicas cuando los estudiantes tenían el horario regular de la materia y asincrónicas, cuando el facilitador proporcionó material y asignaciones para que fueran consultadas fuera del aula, en algún lugar del ciberespacio, es decir la red.

La función del docente en este tipo de estrategia es primordial, porque es el encargado de mantener el interés y contribuir a destruir las barreras que se presentan, a través de una comunicación activa y permanente con sus estudiantes. En general, los educandos se están enfrentando con algo novedoso, lo que hace imprescindible eliminar cualquier duda sobre el Aula Virtual y resaltar la fascinación de involucrarse en una estrategia didáctica innovadora que apenas se está consolidando y que es preciso conocer, para mantenerse actualizado.

3.2. Proyecto de investigación

La validación de la Estrategia Proyecto de Investigación se aplicó con grupo control y experimental en el Curso Investigación en el Aula en ocho sesiones y como Estudio de Caso en el Curso Proyecto Pedagógico en el Aula Preescolar, en doce sesiones, durante el primer trimestre del 2002, en el CIDE de la Universidad Nacional.

La responsable de la estrategia junto a la investigadora asociada se reunieron con las docentes MSc. Zulay Pereira Pérez y Lcda. Sandra Bejarano Gutiérrez y se les entregó la documentación básica que a juicio de las investigadoras unificaba criterios de la temática que se estaba tratando y que aportaban una bibliografía básica, para profundizar en la vinculación de la Educación Ambiental, en el ámbito escolar y el aprendizaje significativo.

También se conversó sobre el contenido de los documentos entregados, las necesidades específicas y la importancia de mantener una estrecha colaboración durante el proceso. Se les informó que, previamente se habían definido tres momentos de contacto durante la prueba de la estrategia a saber: un primer momento para la puesta en común de conceptos, discusión de la estrategia y definición de la incorporación de la misma en el curso; un segundo momento para la aplicación del pre test y ajustes para la aplicación de la estrategia y un tercer momento para el post test y la evaluación con el docente. También se estableció la necesidad de que cada docente recibiera una bitácora que le permitiera hacer un registro de toda la experiencia que estaba sucediendo, y sobre la cual se profundizaría en una entrevista posterior a que finalizara la aplicación de la estrategia. Se solicitó que en todo momento se registraran los cambios que percibiera en la población estudiantil participante.

En el primer caso el curso Investigación en el Aula fue desarrollado por la MSc. Zulay Pereira, inicia al educando en el estudio y práctica de la investigación en la clase, concebida ésta como una indagación sistemática y autocrítica que se relaciona con la enseñanza y el papel del docente en el ejercicio de su función profesional. Establece además, una estrecha relación entre investigación en el aula y el desarrollo del currículo, como fundamento de los procesos de enseñanza y aprendizaje que el docente realiza en su propio contexto educativo. Prepara al estudiante para el análisis sistemático y crítico de su propia acción, de manera que logre tomar decisiones para mejorarla. En su dimensión práctica este curso se fundamenta en la acción del estudiante en el aula escolar, por lo cual requiere de la incorporación directa de ellos para realizar investigaciones donde analicen su práctica pedagógica.

Cuando se dio inicio al proceso de investigación que el curso pide, la docente informó que conjuntamente con los estudiantes iban dándole forma al estudio. Las sesiones de clase se aprovecharon para ir sistematizando y el resto del trabajo fue

parte de la responsabilidad extra clase. Aquí el docente debía hacer un diagnóstico sobre conocimientos adquiridos previamente en otros cursos de investigación. Se les hizo ver la necesidad de definir con claridad y precisión el tema que sería guía para el estudio y que cada grupo debía definir el suyo para la próxima sesión, en función del macrotema "Manejo de desechos", que fue propuesto por la docente tras considerar el acceso real a fuentes de información y el principal problema que aqueja a la región donde viven.

Como puede observarse la profesora desde un inicio consideró pertinente trabajar un tema ambiental a nivel macro "los desechos sólidos", y a partir de ello las estudiantes fueron motivadas para buscar sus propios temas de investigación y esto se refleja en lo recogido en la Bitácora:

"Les indico que independientemente de que sean correctas o no todas las personas tenemos ideas propias acerca de las situaciones, conceptos, o cualquier tema, razón por la cual vamos a recopilar las ideas que hay acerca de la Educación Ambiental en el grupo".

En el programa del Curso Proyecto Pedagógico en el Aula Preescolar la Licda. Sandra Bejarano describió que éste promueve en el estudiante la sistematización de sus experiencias prácticas en el aula preescolar como instrumento para la investigación, análisis y construcción de procesos tendientes a lograr cambios en la realidad educativa. Se requiere del desarrollo y evaluación de un proyecto concreto de carácter pedagógico, para lo cual es necesario la inserción de los estudiantes en una institución al menos dos veces por semana y la asistencia obligatoria a clases.

En esta estrategia las estudiantes no seleccionaron el tema ambiental para sus investigaciones en primera instancia, por tanto, la profesora resaltó las ventajas de trabajar en el aula con esta temática. Ocho de los doce grupos de estudiantes, que se formaron, finalmente trabajaron el tema ambiental. Para adquirir los conocimientos sobre ambiente, trabajaron todos los 8 grupos juntos y compartieron los hallazgos. Luego prepararon individualmente sus propios materiales y su aplicación en el aula. La utilización de la estrategia partió de la colectividad a la individualidad.

Al ser estos cursos de últimos niveles, las estudiantes ya tenían conocimientos previos acerca del proceso de investigación y requerían como parte de su curso ubicar una población de estudio, aplicar técnicas de investigación y realizar alguna actividad educativa con escolares.

Por consiguiente todos los trabajos presentados en ambos cursos muestran originalidad en su propuesta de investigación, apego a los conceptos básicos expresados en la guía de la Estrategia Proyecto de Investigación e interés, compromiso y motivación de los estudiantes por adquirir nuevos conocimientos. A su vez, la estrategia favorece la opinión sobre el trabajo docente según muestra el proceso evaluativo que complementariamente realizó una de las docentes.

3.3. Generación de controversia para la resolución de problemas ambientales

Esta estrategia fue aplicada de manera experimental en el curso de Introducción al Currículo de la Universidad Nacional, por parte de la profesora Ana María Hernández. En una segunda sesión de trabajo se discutió más profundamente sobre las particularidades de la "Controversia" y se ofrecieron documentos de trabajos realizados en la Universidad de Costa Rica durante la aplicación, como plan piloto, de la estrategia mencionada. En esa misma sesión se discutió acerca de posibles temas del programa que se podrían desarrollar utilizando la estrategia para la investigación. Posteriormente la profesora indicó que seleccionaba la noticia "42.000 extranjeros a clases" como tema polémico para ser desarrollado utilizando la "Controversia".

La investigación se desarrolló siguiendo los siguientes pasos:

- Aplicación del pre test a los estudiantes de ambos grupos, control y experimental.
- Explicación verbal y escrita del procedimiento en los dos grupos.
- Lectura de la noticia polémica y conformación de los subgrupos que irían a favor y en contra del tema en discusión.
- Una vez conformados los grupos se les dio un período de cuatro semanas para hacer la presentación oral en forma de debate y traer un documento escrito con los argumentos de cada grupo.
- La profesora del grupo dio asesoramiento a los estudiantes y les sugirió lecturas de los temas de "Atención a la diversidad" y "Educación multicultural" con el objeto que leyeran sobre temas relacionados con la noticia.
- En el período de tiempo desde el momento que se asignó el trabajo hasta el día de la presentación los estudiantes visitaron el Ministerio de Educación, la Defensoría de los Habitantes y otras instituciones que les pudieran ofrecer documentos para argumentar su posición.
- Durante ese tiempo, la profesora elaboró un instrumento para calificar la exposición oral y el informe escrito de los grupos.
- Un mes después se realizó la discusión del tema utilizando la técnica del debate.
- La profesora del grupo entregó los instrumentos para que cada subgrupo hiciera una evaluación del desempeño del grupo contrincante.
- Posteriormente la profesora realizó su propia evaluación que incluye la presentación oral y el documento escrito, para lo cual utilizó los instrumentos que ella elaboró y que dio a conocer a los estudiantes con anterioridad.
- La profesora elaboró un cuestionario para que los estudiantes expresaran su opinión acerca de esta estrategia metodológica.
- Aplicación del post test a ambos grupos.

3.4. Mapas conceptuales

Esta estrategia fue utilizada en el curso "Introducción al Currículo" impartido por el Dr. Rafael Espinoza. Este fue el único caso en el cual el profesor no participó en las sesiones de trabajo donde se presentó el proyecto y en la que los profesores seleccionaron la estrategia del estudio que iban a utilizar en el curso. En ambas oportunidades el profesor se encontraba fuera del país, por lo que la directora de la División de Educación Básica tomó la decisión de que se incluyera el curso ya que cumplía con los requisitos identificados a priori, a saber, que el curso tuviera al menos dos grupos y que estuviera en un nivel diferente al de los otros seleccionados. La ausencia del profesor en esas sesiones de trabajo repercutieron en su interés inicial en el proyecto; se requirió de esfuerzo para lograr integrarlo en el proyecto y su incorporación definitivamente valió la pena.

Con el profesor, antes del inicio del trimestre, se definió el grupo control y el grupo experimental. Esta decisión se hizo al azar y la realizó el asistente de investigación del proyecto. Lamentablemente, en el grupo control estaban algunos estudiantes de los otros cursos participantes en el estudio, situación que es muy difícil de controlar porque muchos estudiantes estudian y trabajan y no pueden llevar los bloques de asignaturas completos. Estos estudiantes decidieron no llenar el pre test argumentando que ya lo habían llenado en otros cursos. Gracias a la intervención de la señora directora, se logró que completaran el post test. Es importante señalar que el grupo experimental se mantuvo bastante constante en el número de estudiantes y eso le da mayor confiabilidad a los resultados.

El tema con el que se trabajó mapas conceptuales fue "cultura escolar" que fue el último tratado en el curso. Esta situación afectó un poco porque se contó únicamente con tres semanas para desarrollarlo y según criterio del profesor, le hubiera gustado tener más tiempo para haber trabajado mejor la estrategia. Sin embargo, el análisis de los resultados muestra que lo único que hizo falta fue haber llevado a la acción las propuestas que hicieron los estudiantes en los mapas conceptuales.

3.5. Trabajo comunal

La estrategia trabajo comunal se aplicó durante el primer trimestre del 2002, en el curso **Introducción a la Investigación Educativa**, que forma parte del I nivel del Diplomado en Pedagogía con acento en I y II Ciclos, de la División de Educación Básica, del Centro de Investigación y Docencia en Educación (CIDE), de la Universidad Nacional (Heredia, Costa Rica).

Es un curso teórico-práctico que se ubica en el área científico-pedagógica del plan de estudio, cuyo propósito es iniciar al estudiante en los procesos de investigación educativa. Tiene una duración de 12 semanas con 3 horas presenciales y 3 de práctica por semana.

Para poner en práctica la estrategia, se seleccionó al azar de los tres grupos que recibirían el curso, el grupo control y el experimental. Además, la docente realizó los siguientes ajustes:

- Aplicar la estrategia durante todo el trimestre.
- Desarrollar solamente los 5 primeros pasos de la estrategia, viables de lograr en 12 semanas. El resto de los pasos: **ejecutar** actividades o un proyecto que solucione el problema planteado, **medir** los productos, **evaluar** el impacto en la comunidad y **divulgar** los resultados, eran imposibles de alcanzar en un trimestre.
- Seleccionar como comunidad objeto de la aplicación de la estrategia, el Centro de Investigación y Docencia en Educación, con el fin de facilitarles a los estudiantes el acceso a sus miembros y además, porque forman parte activa de la misma.

La estrategia se desarrolló de la siguiente manera:

FASE 1: Como etapa inicial para la aplicación de la estrategia, se solicitó a los estudiantes de ambos grupos que completaran un instrumento (pre test), para conocer su opinión sobre "asuntos ambientales".

En la primera sesión del grupo experimental, se realizó una evaluación diagnóstica para determinar las ideas previas de los estudiantes sobre Educación Ambiental.

FASE 2: En la segunda sesión, los estudiantes de manera individual, durante 20 minutos, realizaron observaciones en la comunidad seleccionada. Después, en subgrupos de 3 a 5 estudiantes, compartieron lo que más les llamó la atención. Finalmente, todo el grupo puso en común lo observado.

FASE 3: Con base en la fase anterior, los estudiantes se dividieron en 6 subgrupos para priorizar los problemas detectados, seleccionar uno y el problema específico por investigar, siguiendo los 5 primeros pasos de la estrategia.

Al finalizar el curso, los estudiantes de los grupos experimental y control completaron el instrumento post test.

3.6 Evaluación por portafolio

Como estudio experimental, esta estrategia fue aplicada por el profesor Oscar Alfaro Salas en el curso "Música y Artes Escénicas en I y II ciclos" de la Universidad Nacional. De acuerdo con su descripción,

Este curso inicia al estudiante en el desarrollo de su sensibilidad estético-creadora para promover su potencial y el de sus estudiantes. Establece una estrecha relación con las áreas del desarrollo humano integral, brindando al estudiante herramientas creativas para implementarlas en el trabajo

de aula. Así mismo, prepara al estudiante para actuar libre y creativamente en el proceso educativo. La música y el teatro serán vistos como recursos para el proceso enseñanza-aprendizaje. Este curso facilitará al estudiante-maestro descubrir el potencial de las capacidades creadoras de los niños, llevándolo a la práctica mediante un montaje escénico-musical en el aula escolar de un centro educativo.

Dentro de los contenidos del curso se encuentra el tema "ecología acústica" puesto que, de acuerdo con lo expresado por el profesor, es preciso que los estudiantes asuman conciencia del mundo sonoro que los rodea y aprendan a sacar el mayor provecho para los fines educativos, de las situaciones que prevalecen. De acuerdo con su juicio, este tema era el que mejor se prestaba para aplicar la estrategia de evaluación por portafolio con fines ambientales, por lo que, en el período de un mes (cuatro lecciones) fue aplicada en el grupo experimental. De acuerdo con la bitácora elaborada por el profesor, el trabajo se realizó de la siguiente manera.

4 de marzo de 2002

- En el campo de la ecología acústica o contaminación sonora, se realizó una conversación con las estudiantes sobre la importancia del tema; las estudiantes manifestaron preocupación por la gran contaminación que impera en las escuelas.
- Se realizaron tres ejercicios de sensibilización ante el paisaje sonoro:
 - escuchar atentamente los sonidos que llegan al aula, con su posterior comentario y sonorización o repetición de los sonidos con la voz u otros objetos
 - caminata sonora/silenciosa por los corredores de la universidad. En silencio marcharon por los pasillos recolectando los sonidos más característicos
 - imaginar y recordar cuáles eran los sonidos que más molestaban en las escuelas para el desempeño de la labor docente.
- Se les asignó como tarea para iniciar la construcción del portafolio personal, "recolectar" los sonidos más característicos de la escuela en que trabajan, anotarlos, describirlos y grabarlos.

11 de marzo de 2002

- Las estudiantes presentaron la tarea asignada. Consistía en una lista de al menos 5 sonidos característicos del ambiente escolar en el que trabajan.
- Se desarrolló una discusión sobre esos sonidos, sobre la forma en que interferían con el trabajo escolar, sus efectos, las fuentes que los producen, y sobre las posibilidades que tienen para modificar este paisaje sonoro.

- Sobre la base de lo anterior, se analizó más ampliamente el problema de la contaminación sonora en las escuelas y sus causas.
- Se les asigna como tarea profundizar sobre la identificación de las causas de este tipo de contaminación. Las estudiantes debían incluir en su portafolio personal toda la información que consideraran pertinente, y los resultados de sus propias reflexiones.

18 de marzo 2002

- Se analizó la información referente a las causas de la contaminación sonora en las escuelas y se llega a conclusiones como las siguientes:
 - los docentes son en gran medida responsables de esta contaminación
 - la falta de control sobre la dinámica que se desarrolla en el aula es una de las principales razones
 - existen también factores externos a las escuelas que causan contaminación sonora como los autobuses, el hecho de que las escuelas se ubiquen en centros urbanos muy transitados
 - la mala distribución del espacio físico dentro de la escuela, por ejemplo, el aula de música, el comedor escolar y los espacios para educación física están ubicados muy cerca de las aulas regulares.
- Se estimuló a las estudiantes para que seleccionaran el tipo de información que anotarían en sus portafolios.

1 de abril 2002

Este día se realizó una discusión general sobre las "lecciones aprendidas" de la experiencia, y se estimuló a las estudiantes para que no omitieran información que consideraran importante, en sus portafolios. Se definió que para la próxima semana el profesor recogería estos documentos.

Es importante destacar que las lecciones semanales no sólo fueron dedicadas al tema que nos ocupó y a la elaboración de los portafolios, sino que también se iban desarrollando los otros temas del programa. De acuerdo con lo expresado por el profesor, el trabajo se desarrolló de manera fluida, sin ningún contratiempo y contando con el interés de la mayoría de las estudiantes. La inserción de la estrategia de evaluación por portafolio constituyó un elemento motivador y novedoso que pudo incidir en la percepción de las estudiantes sobre este problema, de acuerdo con el análisis que posteriormente realizó del contenido de los portafolios.

Como estudio de caso, la evaluación por portafolio fue aplicada por el profesor Wilfredo Gonzaga en el curso "Pedago-

gía y Tecnología" de la Universidad de Costa Rica, durante el primer semestre del año 2002. Este curso se centra en estimular el aprendizaje de los futuros educadores, en el manejo de las computadoras y en la utilización de diferentes programas informáticos para ser utilizados en el aula escolar. El curso se desarrolló en un laboratorio de informática y los programas que se utilizaron fueron Power Point, Word, Excel, Paint, Publisher, y Micromundos, además de que los estudiantes aprenden a ingresar y navegar por Internet para obtener información, construir páginas Web, y utilizar el correo electrónico. En el curso no interesa el manejo algorítmico de estos instrumentos, sino cómo estos medios pueden ser aplicados al trabajo de aula.

Para hacer desarrollos prácticos utilizando estos instrumentos, el programa del curso incluye temas relacionados con los programas escolares. La evaluación del curso se realiza mediante la elaboración de proyectos sobre estos temas específicos, por lo que en esta oportunidad, uno de los temas incluidos fue el de la problemática ambiental, lo que tuvo que ser negociado en un inicio con los estudiantes puesto que el programa había sido elaborado previamente sin la intención inicial de aplicar la estrategia de evaluación por portafolio. Esta estrategia fue aplicada a lo largo de todo el semestre.

Los estudiantes debían elaborar estos proyectos aplicando dos o más herramientas informáticas. El trabajo se realizó en parejas puesto que se consideró que la interacción entre dos estudiantes da resultados más positivos cuando se trata de alcanzar un uso creativo de este medio educativo. Durante el curso el profesor ofreció la información básica para hacer uso adecuado de los recursos informáticos, pero en su mayoría el trabajo práctico se concentró en los estudiantes, su experimentación y la resolución de los retos que se le plantearon.

Para iniciar el trabajo, el profesor explicó a los estudiantes en qué consistía la estrategia y solicitó su compromiso con el trabajo que iban a realizar. Enfatizó en el hecho de que iba a ser el medio para evaluar el curso y que debía reconocerse la diferencia que existe entre elaborar una carpeta que acumula información, y un portafolio para la evaluación. Al tener esta última característica, era imprescindible que los estudiantes incluyeran en sus portafolios aquellos aspectos que demostraran sus aprendizajes, seleccionados por ellos mismos, pudiéndose reescribir el portafolio cada vez que lo consideraran pertinente. Se trataba de que los estudiantes comprendieran que hay diferentes tipos de portafolios, como los que utilizan los artistas para mostrar sus trabajos, y que en este caso sus portafolios debían contener los aprendizajes significativos para ellos. Se recalcó también la idea de que esta estrategia podía ser aplicada en el aula escolar en todas las materias que reciben los estudiantes, y no únicamente en las clases de Educación Ambiental. Se solicitó a los estudiantes que abrieran en su archivo personal, una carpeta con el nombre de PORTAFOLIO.

Una vez clarificados estos aspectos, la dinámica del trabajo consistió en que cada día de lecciones, durante 30 minutos los estudiantes debían ingresar a internet a buscar información relacionada con el tema del uso de la tecnología informática como medio para la conservación del medio ambiente, y su aplicación al aula escolar. Una vez localizada y leída la información, por parejas los estudiantes debían comentarla para luego incluir dentro de sus portafolios las reflexiones que habían elaborado, no necesariamente la información leída.

Con el propósito de realimentar el trabajo y enriquecer los aprendizajes, en clase se compartía de dos formas; en forma general cuando los estudiantes les explicaban a los compañeros sobre lo encontrado en Internet y su valoración, y cuando los estudiantes compartían entre ellos los resultados de sus búsquedas. Es decir, se estimulaba el hecho de que todos los estudiantes pudieran acceder a la información de sus compañeros, puesto que era un medio de ampliar sus horizontes.

Avanzado el curso, el profesor detectó un cierto sentimiento de saturación entre los estudiantes, por lo que se decidió que el trabajo con el portafolio se realizaría cada dos semanas, y además se flexibilizó el requerimiento del tiempo destinado a la tarea, y el momento en que los estudiantes querían hacerlo. Sin embargo siempre quedó claro a los estudiantes que el portafolio iba a ser uno de los medios para evaluar el curso. Evidentemente, no todos los estudiantes mostraron el mismo interés. Algunos eran catalogados entre ellos como los "verdes" del grupo (en el sentido ecológico), y, de acuerdo con las observaciones del profesor, fueron los que dieron aportes más ricos en sus portafolios.

De acuerdo con el análisis que hizo el profesor de los portafolios, se observó que los estudiantes habían asumido conciencias sobre su responsabilidad individual y de la humanidad en general, por el deterioro del ambiente.

Capítulo IV



Resultados y Discusión

En este capítulo se presentan los resultados de la investigación, aportándose en primera instancia los relacionados con el estudio evaluativo que se analizó con pruebas estadísticas cuantitativas, y más adelante se describirá el producto del estudio basado en otra información recopilada que se evaluó con técnicas cualitativas.

1. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN CUANTITATIVA

Es necesario tener presente el primer objetivo de la investigación evaluativa, que es al que da respuesta la estrategia cuantitativa utilizada. Se buscó determinar el impacto de las estrategias de enseñanza aprendizaje propuestas, en la formación inicial de docentes, en cuanto a la integración de conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas para la acción docente, en busca del mejoramiento de la relación ser humano-ambiente.

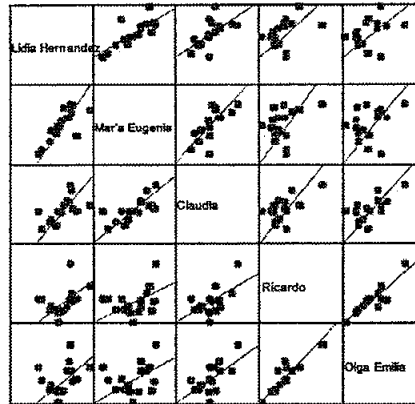
Debe recordarse que a las respuestas abiertas de los cuestionarios fue aplicada una prueba estadística para medir la correlación existente entre las calificaciones asignadas a los tests por parte del asistente de investigación y las de cuatro de las investigadoras. Esta prueba tenía el propósito de agregar un elemento más que validara el experimento, aunque no fuera estrictamente necesario, puesto que la fortaleza de la calificación estuvo en el hecho de que -al ser calificados por la misma persona- hubo una aplicación consistente de una sola perspectiva o criterio de valoración.

El trabajo fue realizado mediante una prueba de correlación de Pearson, la cual se aplicó a una muestra de 16 cuestionarios seleccionados. En el gráfico 1 se muestran los resultados de la correlación. Se analizaron únicamente aquellas correlaciones superiores a 0.50 y que dieron resultados estadísticamente significativas al 1% y 5%. Los resultados son los siguientes:

- El asistente de investigación presentó correlaciones mayores a 0.50, estadísticamente significativas con las investigadoras (1) y (2)
- La investigadora (3) tiene correlaciones superiores a 0.50 estadísticamente significativas con las investigadoras (1) y (4). Estas correlaciones fueron de 0.59 y 0.77 respectivamente.
- La investigadora (4) obtuvo correlaciones significativas con la investigadora (3) (0.77) y la investigadora (1) (0.72)
- La investigadora (1) alcanza correlaciones estadísticamente significativas con la investigadora (3) (0.59), con la investigadora (4) (0.72), con el asistente de investigación (0.59) y con la investigadora (2) (0.65)
- Las investigadoras que obtuvieron correlaciones estadísticamente significativas con la investigadora (2) son la (1) (0.65) y con el asistente de investigación (0.90)

Gráfico 1

DISPERSIÓN BIVARIABLE ENTRE LAS CALIFICACIONES OTORGADAS A CADA ESTUDIANTE POR CADA UNA DE LAS INVESTIGADORAS



En el gráfico anterior es posible visualizar el la dispersión entre cada par de investigadoras, además en cada uno de ellos se dibuja la línea de regresión lineal y a través de ella se puede determinar el ajuste de los datos en una relación lineal.

El análisis de las entrevistas que se hicieron a los profesores mostró que todas las estrategias permiten el aprendizaje significativo de los estudiantes. Sin embargo, no todas llevaron a los estudiantes a una acción ambiental positiva. A continuación se presentan los resultados de cada una en detalle.

1.1. Proyecto de investigación

La figura 1, presenta los resultados de la estrategia **proyecto de investigación**, se observa, con respecto al grupo control, que al inicio del experimento alrededor de un 10% de los estudiantes se encontraban en el nivel de entrada, alrededor de un 80% en el nivel de apropiación, y un poco menos del 10% en el nivel de empoderamiento. Sin embargo, los resultados del postest muestran la desaparición de estudiantes en este último nivel lo que demuestra que no hubo un mejoramiento de su intención de acción hacia el ambiente a lo largo del tiempo. En cambio, el grupo experimental mostró una leve mejoría en cuanto a la ubicación de los estudiantes en la intencionalidad de acción, puesto que los resultados del pretest muestran que alrededor de un 5% se encontraba en el nivel de entrada, mientras que en el postest se observa que estos mismos estudiantes ascendieron hacia la segunda categoría, es decir, la apropiación. Los anteriores resultados sugieren que la estrategia **proyecto de investigación** contribuye a la integración de conocimientos, actitudes y la intencionalidad de acciones que buscan el mejoramiento de la relación ser humano ambiente. Participaron 28 estudiantes en el grupo experimental y 33 en el control.

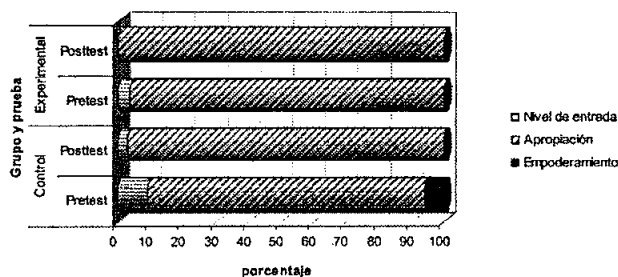


Figura 1. Proyecto de investigación: Comparación porcentual de los(as) estudiantes según categoría por tipo de grupo y prueba

1.2. Trabajo comunal

La figura 2 muestra resultados estadísticamente significativos para la estrategia **trabajo comunal**. Al comparar los resultados del pretest y el posttest del grupo control, puede observarse que al finalizar el período experimental, los estudiantes que se encontraban en el nivel superior, el de empoderamiento, descendieron a la categoría de apropiación, lo que evidencia una disminución en las posibilidades de actuar a favor del ambiente. Por el contrario, los estudiantes del grupo experimental que se ubicaron en el pretest en las dos primeras categorías de medición, entrada y apropiación, al finalizar la aplicación de la estrategia se habían ubicado en un 60% en la segunda categoría, y más de un 30% en la categoría superior de empoderamiento. Este resultado muestra el gran potencial que tiene esta estrategia para lograr la acción ambiental positiva de los estudiantes. Participaron 22 estudiantes en el grupo control y 24 en el experimental.

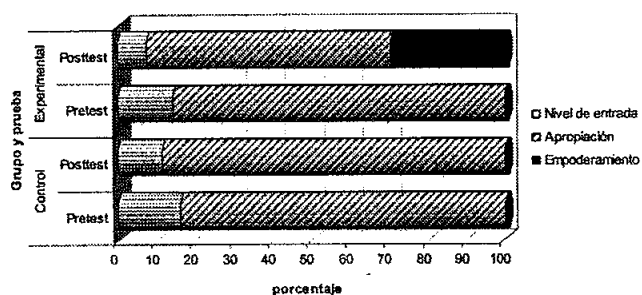


Figura 2. Trabajo comunal: Comparación porcentual de los(as) estudiantes según categoría por tipo de grupo o prueba

1.3. Generación de controversia para la resolución de problemas ambientales

El análisis de los resultados de la estrategia **generación de controversia para la resolución de problemas ambientales** (figura 3), refleja suficiente evidencia estadística que permite asegurar que esta estrategia contribuye positivamente al mejoramiento de la integración de conocimientos, actitudes y conductas en los estudiantes, para la construcción de una relación positiva entre ser humano y ambiente. Obsérvese que si bien los estudiantes del grupo control disminuyeron en la inten-

cionalidad de actuar a favor del ambiente a lo largo del tiempo, los estudiantes del grupo experimental que estaban en la categoría inferior se ubicaron en las dos superiores, apropiación y empoderamiento. Por lo tanto, esta estrategia también es útil para que los estudiantes aumenten sus posibilidades de acciones ambientales positivas.

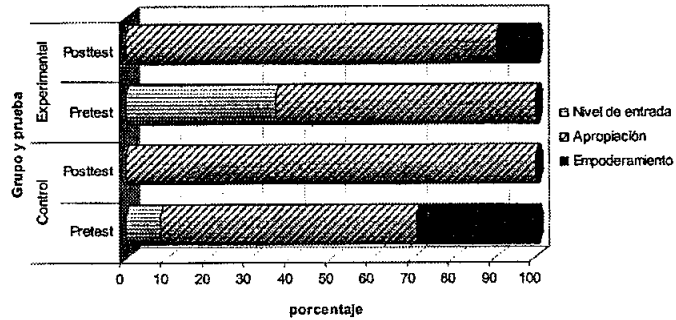


Figura 3. Generación de Controversia: Comparación porcentual de los(as) estudiantes según categoría por tipo de grupo y prueba

1.4. Evaluación por portafolio

En el caso de la estrategia **evaluación por portafolio**, se pudo observar un mejoramiento tanto en el grupo control como en el experimental pues los estudiantes que estaban ubicados en la categoría de entrada, ascendieron a la segunda, es decir, a la apropiación (figura 4). Estos resultados no permiten asegurar, desde el punto de vista estadístico, que esta estrategia impactara positivamente los aprendizajes de los estudiantes de manera que los lleve a construir una relación diferente con el ambiente. Para que se logre eso, se debe indicar el requisito de que el portafolio muestre acciones que se han efectuado para mejorar la relación entre ellos y el ambiente.

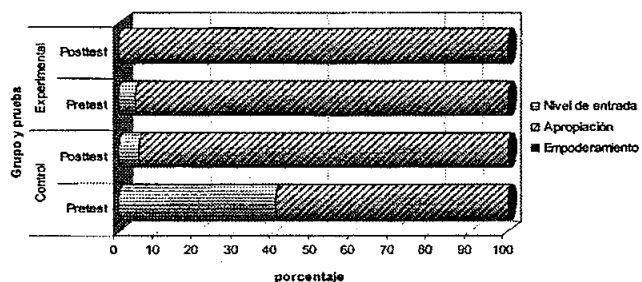


Figura 4. Evaluación de portafolio: Comparación porcentual de los(as) estudiantes según categoría por tipo de grupo y prueba

1.5. Aula virtual

Para la estrategia **aula virtual**, cuyos resultados se observan en la figura 5, no se contó con la información del posttest del grupo control. Al analizar los resultados del pre y posttest del grupo experimental se concluye que hay evidencia estadística que permite suponer acerca de la efectividad de la aplicación de la estrategia para la acción ambiental, pues alrededor del 5% de

los estudiantes ascendieron a la categoría de empoderamiento. Sin embargo, al carecer de los datos del grupo control, no puede tenerse una certeza que esté apoyada por los resultados estadísticos.

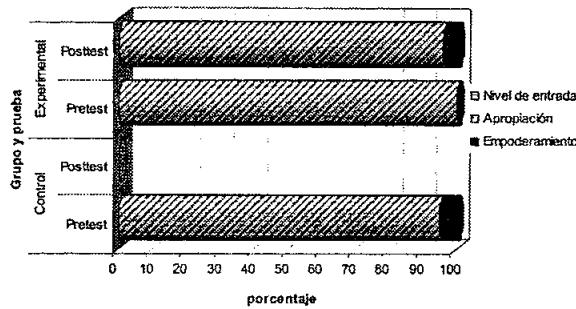


Figura 5. Aula Virtual: Comparación porcentual de los(as) estudiantes según categoría por tipo de grupo y prueba

1.6 Mapas conceptuales

Para la evaluación de la estrategia **mapas conceptuales** no se contó con la información del grupo control. Además, los resultados del grupo experimental, los cuales se observan en la figura 6, no demuestran ningún cambio en la ubicación de los estudiantes, pues todos se mantuvieron en la misma categoría de apropiación en el posttest, tal y como había sucedido en el pretest. Sin embargo, la calificación del grupo en el pre test fue de 83.83 puntos y en el post test fue de 89.91, ese leve aumento muestra que se produjo un cambio en el compromiso personal en asuntos ambientales. Al igual que con la estrategia de evaluación por portafolio, si se desea que el estudiante llegue a acciones positivas con el ambiente, debe hacerse saber de antemano para que programe su aprendizaje con esa consideración.

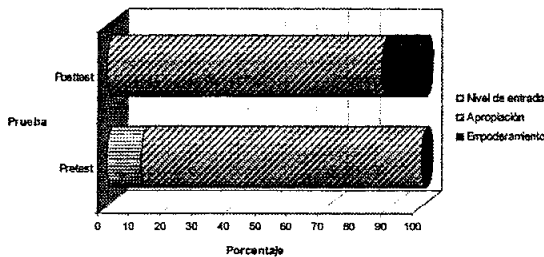


Figura 6. Mapas Conceptuales: Comparación porcentual del los(as) estudiantes según categoría por tipo de prueba.

La estrategia **evaluación por portafolio** fue aplicada en un estudio de caso. Los resultados observados en la figura 7 demuestran que el 8% de los estudiantes que se encontraban en la categoría de entrada, ascendieron a la de apropiación o a la de empoderamiento. En el pre test ningún estudiante se encontraba en esta última categoría, mientras que en el post test alrededor de un 15 % de los estudiantes se empoderó para actuar a favor del ambiente. Como no se tenía grupo control, no se pueden establecer argumentos de causalidad.

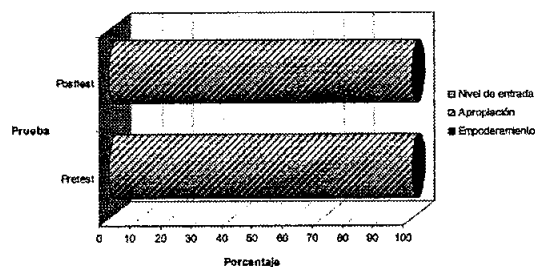


Figura 7. Evaluación por portafolio: Comparación Porcentual de los(as) estudiantes según categoría por tipo de prueba.

Al igual que la anterior, la estrategia **generación de controversia para la resolución de problemas ambientales** fue aplicada como estudio de caso. Los resultados, que aparecen en la figura 8, demuestran un mejoramiento importante en la ubicación de las respuestas del pre test de los estudiantes, puesto que el porcentaje que se encontró en la categoría de entrada, desapareció en el post test. Se encontró que casi un 15% de los estudiantes lograron ubicarse en la categoría de empoderamiento. Al igual que en el caso anterior solamente se puede concluir que existe una posible relación entre la estrategia y el resultado obtenido, pero no se puede argumentar causalidad.

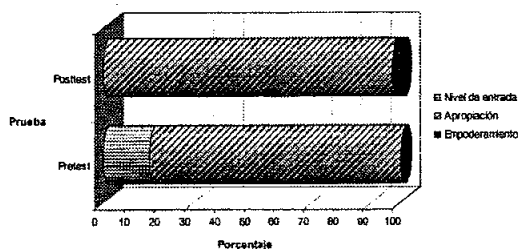


Figura 8. Generación de controversia: Comparación porcentual de los(as) estudiantes según categoría por tipo de prueba

2. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN CUALITATIVA

Esta parte del estudio buscaba dar respuesta al segundo objetivo de la investigación, y complementar la evaluación cuantitativa relacionada con el primer objetivo. Estos objetivos estaban referidos a determinar el impacto de las estrategias de enseñanza aprendizaje propuestas en la formación inicial de docentes, en cuanto a la integración de conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas para la acción docente, en busca del mejoramiento de la relación ser humano-ambiente; y el segundo buscaba contar con los elementos necesarios para analizar y definir las estrategias de enseñanza aprendizaje aplicadas, en términos de su innovación.

En primera instancia se presentará la síntesis elaborada entre unidades de registro y unidades de contexto referidas en los cuadros 1, 2 y 3 que se muestran a continuación, puesto que

constituye un primer nivel de resultados de la investigación. A continuación se muestran como representaciones topológicas, los resultados de cada una de las estrategias de enseñanza aprendizaje, que dan respuesta al primer objetivo; se describen y se discuten. Seguidamente se expone el diseño que representa los resultados referidos a la definición de las estrategias en términos de su innovación.

2.1. Unidades de contexto en correlación con las unidades de registro

Como se había expuesto en el procedimiento metodológico, el paso seguido una vez que se hizo la síntesis de la información obtenida en las entrevistas y otras fuentes de información, fue crear las unidades de registro, es decir, los aspectos de relevancia semántica encontrados en el texto analizado. Esta información debía ser referida a elementos extratextuales para obtener su nivel de significancia, lo que se hizo de la siguiente manera:

- Para crear las unidades de contexto se recurrió el análisis de los objetivos de la investigación, para definir el impacto en la formación inicial de los maestros para la integración de conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas para el mejoramiento de la relación ser humano-ambiente, y contar con la información necesaria para calificar las estrategias en términos de su innovación.
- Para determinar el impacto en la formación inicial de los docentes se utilizaron como indicadores los elementos establecidos en los cuadros de cada estrategia referidos a los efectos esperados en el estudiante y a los procesos cognitivos en los que incide cada estrategia.
- Para calificar las estrategias en términos de innovación se aplicaron como indicadores los incluidos en la variable dependiente del estudio cuantitativo, a saber: integración de actitudes, conocimientos, habilidades y destrezas y el aumento de la capacidad de generar acciones educativas que estimulen la transformación de la cultura ambiental.
- Para contextualizar específicamente lo referido a cada estrategia, se tomaron en cuenta como indicadores, los elementos de la definición de las variables independientes.

A continuación se presentan los cuadros que sintetizan estos aspectos.

CUADRO 1: UNIDAD DE CONTEXTO, INDICADORES Y UNIDADES DE REGISTRO QUE INTEGRAN ACTITUDES, HABILIDADES, DESTREZAS Y CONOCIMIENTOS

Indicadores	Unidades de registro												
1- Desarrollo de conciencia ambiental	- Proceso de enseñanza aprendizaje - Valores, actitudes y conductas - Acciones en pro del ambiente												
2- Apropiación del conocimiento reflejado en la búsqueda de alternativas	- Conocimiento, habilidades y destrezas - Acciones en pro del ambiente - Proceso de enseñanza aprendizaje												
3- Desarrollo de actitudes favorables al ambiente	- Proceso de enseñanza aprendizaje - Valores, actitudes y conductas - Conocimientos, habilidades y destrezas - Perspectiva social, psicológica y cultural												
4- Desarrollo de aptitudes para el análisis de problemas ambientales	- Proceso enseñanza aprendizaje - Material y documentos - Conocimientos, habilidades y destrezas - Perspectiva social, psicológica y cultural												
5- Desarrollo de capacidad de evaluación de la realidad ambiental	- Material de apoyo - Proceso de enseñanza aprendizaje - Material de apoyo - Conocimientos, habilidades y destrezas - Valores, actitudes y conductas - Mecanismos para evaluar												
6- Desarrollo de la capacidad de participación	- Proceso de enseñanza aprendizaje - Acciones en pro del ambiente - Valores, actitudes y conductas - Perspectiva social, psicológica y cultural												
	Resumen de las unidades más relevantes												
Frecuencia de unidades de registro de acuerdo con lo observado en los estudiantes	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- Proceso enseñanza aprendizaje</td> <td>6/6</td> </tr> <tr> <td>- Valores, actitudes y conductas</td> <td>4/6</td> </tr> <tr> <td>- Conocimientos, habilidades y destrezas</td> <td>4/6</td> </tr> <tr> <td>- Acciones en pro del ambiente</td> <td>3/6</td> </tr> <tr> <td>- Perspectiva social, psicológica y cultural</td> <td>3/6</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	- Proceso enseñanza aprendizaje	6/6	- Valores, actitudes y conductas	4/6	- Conocimientos, habilidades y destrezas	4/6	- Acciones en pro del ambiente	3/6	- Perspectiva social, psicológica y cultural	3/6
	Frecuencia												
- Proceso enseñanza aprendizaje	6/6												
- Valores, actitudes y conductas	4/6												
- Conocimientos, habilidades y destrezas	4/6												
- Acciones en pro del ambiente	3/6												
- Perspectiva social, psicológica y cultural	3/6												

Fuente: Elaboración propia

La primera unidad de contexto creada se desagregó en seis diferentes indicadores tomados del marco teórico del trabajo. En cada uno de ellos se hace referencia a los rasgos identificados de las entrevistas y otras fuentes de información, es decir, la información empírica, siendo los de mayor presencia en los objetos del aprendizaje (al menos en un 50% de ellos) los expuestos en la línea final. Debe recordarse que el significado de cada unidad de registro se encuentra en el anexo N° 4, donde se consignan los indicios semánticos que les dieron su origen. Esta información apoya los resultados cuantitativos en

donde, con varias estrategias se aceptó la hipótesis del estudio porque facilitan el aprendizaje para el logro de una acción ambiental positiva.

El desarrollo de procesos de enseñanza aprendizaje que favorecen la Dimensión Ambiental en los planes de formación de educadores; el aprendizaje de valores, actitudes y conductas; el desarrollo de conocimientos, habilidades y destrezas; la realización de acciones en pro del ambiente y la aplicación de una perspectiva social, psicológica y cultural en la resolución de problemas ambientales, se alcanzan aprendizajes significativos que buscan una mejor relación entre ser humano-ambiente.

CUADRO 2: UNIDAD DE CONTEXTO, INDICADORES Y UNIDADES DE REGISTRO QUE INTEGRAN LAS ESTRATEGIAS EN TERMINOS DE INNOVACIÓN

Indicadores	Unidades de registro												
Respuestas a necesidades y situaciones diversas	- Material de apoyo - Valores, actitudes y conductas												
Consideración del contexto	- Proceso de enseñanza aprendizaje - Valores, actitudes y conductas - Conocimientos, habilidades y destrezas - Perspectiva social, psicológica y cultural												
Adaptable a otros contextos	- Valores, actitudes y conductas - Acciones en pro del ambiente - Perspectiva social, psicológica y cultural												
Mejoramiento de la práctica	- Proceso de enseñanza aprendizaje - Valores, actitudes y conductas - Conocimientos, habilidades y destrezas - Acciones en pro del ambiente - Perspectiva social, psicológica y cultural - Mecanismos para evaluar												
Motor del progreso personal y social	- Proceso de enseñanza aprendizaje - Valores, actitudes y conductas - Conocimientos, habilidades y destrezas - Acciones en pro del ambiente												
	Resumen de las unidades más relevantes												
Frecuencia de indicadores	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- Valores, actitudes y conductas</td> <td>5/5</td> </tr> <tr> <td>- Proceso de enseñanza aprendizaje</td> <td>3/5</td> </tr> <tr> <td>- Conocimientos, habilidades y destrezas</td> <td>3/5</td> </tr> <tr> <td>- Acciones en pro del ambiente</td> <td>3/5</td> </tr> <tr> <td>- Perspectiva social, psicológica y cultural</td> <td>3/5</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	- Valores, actitudes y conductas	5/5	- Proceso de enseñanza aprendizaje	3/5	- Conocimientos, habilidades y destrezas	3/5	- Acciones en pro del ambiente	3/5	- Perspectiva social, psicológica y cultural	3/5
	Frecuencia												
- Valores, actitudes y conductas	5/5												
- Proceso de enseñanza aprendizaje	3/5												
- Conocimientos, habilidades y destrezas	3/5												
- Acciones en pro del ambiente	3/5												
- Perspectiva social, psicológica y cultural	3/5												

Fuente: Elaboración propia

Obsérvese en la última fila del Cuadro 2 que cinco rasgos son los que con mayor frecuencia se encuentran en los cinco indicadores relacionados con el concepto de innovación educativa. Las observaciones hechas por los profesores y por los estudiantes de acuerdo con los documentos producto de sus experiencias en los cursos, indican que las estrategias podrían ser catalogadas como una innovación puesto que existe evidencia de construcción de aprendizajes integradores de valores, actitudes, conductas, conocimientos, habilidades, destrezas, acciones en pro del ambiente, perspectivas renovadas sobre la responsabilidad ambiental, entre otros, que se encuentran relacionados directamente con cada uno de los indicadores que definen una innovación educativa.

CUADRO 3: UNIDAD DE CONTEXTO, EFECTOS ESPERADOS Y OBSERVADOS EN CADA ESTRATEGIA

Estrategia	Efectos esperados	Efectos observados
AULA VIRTUAL	Acceso a información especializada mundial	- Documentos entregados - Material de apoyo - Proceso de enseñanza aprendizaje - Valores, actitudes y conductas - Conocimientos, habilidades y destrezas
	Adquirir conciencia de la realidad global	- Proceso de enseñanza aprendizaje - Perspectiva social, psicológica y cultural
	Compartir el aprendizaje	- Valores, actitudes y conductas - Proceso de enseñanza aprendizaje - Estrategia operativa
	Integración de conocimientos	- Valores, actitudes y conductas - Conocimientos, habilidades y destrezas - Material de apoyo - Proceso de enseñanza aprendizaje - Estrategia operativa
	Creatividad	- Valores, actitudes y conductas - Proceso de enseñanza aprendizaje - Material de apoyo - Acciones en pro del ambiente - Perspectiva, social psicológica y cultural - Mecanismos para evaluar
	Discriminación de información	- Valores, actitudes y conductas

		Resumen de las unidades más relevantes	Frecuencia
Frecuencia de indicadores		- <i>Proceso de enseñanza aprendizaje.....</i>	5/6
		- <i>Valores, actitudes y conductas</i>	5/6
		- <i>Material de apoyo...</i>	3/6
GENERACIÓN DE CONTROVERSA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS AMBIENTALES	Responsabilidad y compromiso	- Valores, actitudes y conductas - Conocimientos, habilidades y destrezas - Acciones en pro del ambiente - Perspectiva social, psicológica y cultural	
	Metacognición	- Proceso de enseñanza aprendizaje - Valores, actitudes y conductas - Conocimientos habilidades y destrezas	
	Capacidad para la evaluación	- Proceso de enseñanza aprendizaje - Valores, actitudes y conductas - Mecanismos para evaluar	
	Respeto	- Valores, actitudes y conductas - Proceso de enseñanza aprendizaje - Mecanismos para evaluar	
		Resumen de las unidades más relevantes	Frecuencia
Frecuencia de indicadores		- <i>Valores, actitudes y conductas.....</i>	4/4
		- <i>Proceso de enseñanza y aprendizaje.....</i>	3/4
		- <i>Conocimientos, habilidades y destrezas...</i>	2/4
		- <i>Mecanismos para evaluar.....</i>	2/4
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	Diagnóstico de la realidad	- Documentos entregados - Otra bibliografía - Material de apoyo - Conocimientos, habilidades y destrezas - Perspectiva social, psicológica y cultural - Valoración de la estrategia	
	Aplicación método científico	- Documentos entregados - Material de apoyo - Otra bibliografía - Estrategia operativa	

		<ul style="list-style-type: none"> - Proceso de enseñanza aprendizaje - Conocimientos, habilidades y destrezas 														
	Inducción y deducción	<ul style="list-style-type: none"> - Otra bibliografía - Estrategia operativa - Material de apoyo - Valores, actitudes y conductas - Conocimientos, habilidades y destrezas - Acciones en pro del ambiente - Perspectiva social, psicológica y cultural - Mecanismos para evaluar 														
Resumen de las unidades más relevantes																
Frecuencia de indicadores		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;"></th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Frecuencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- Otra bibliografía.....</td> <td style="text-align: center;">3/3</td> </tr> <tr> <td>- Materiales de apoyo.</td> <td style="text-align: center;">3/3</td> </tr> <tr> <td>- Conocimientos, habilidades y destrezas.....</td> <td style="text-align: center;">3/3</td> </tr> <tr> <td>- Perspectiva social, psicológica y cultural..</td> <td style="text-align: center;">2/3</td> </tr> <tr> <td>- Documentos entregados..</td> <td style="text-align: center;">2/3</td> </tr> <tr> <td>- Estrategia operativa..</td> <td style="text-align: center;">2/3</td> </tr> </tbody> </table>		Frecuencia	- Otra bibliografía.....	3/3	- Materiales de apoyo.	3/3	- Conocimientos, habilidades y destrezas.....	3/3	- Perspectiva social, psicológica y cultural..	2/3	- Documentos entregados..	2/3	- Estrategia operativa..	2/3
	Frecuencia															
- Otra bibliografía.....	3/3															
- Materiales de apoyo.	3/3															
- Conocimientos, habilidades y destrezas.....	3/3															
- Perspectiva social, psicológica y cultural..	2/3															
- Documentos entregados..	2/3															
- Estrategia operativa..	2/3															
TRABAJO COMUNAL	Trabajo vivencial	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimientos, habilidades y destrezas - Acciones en pro del ambiente - Proceso de enseñanza aprendizaje - Valores, actitudes y conductas - Perspectiva social, psicológica y cultural 														
	Concienciación ciudadana	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso de enseñanza aprendizaje - Conocimientos, habilidades y destrezas - Valores, actitudes y conductas 														
	Trabajo grupal	<ul style="list-style-type: none"> - Valores, actitudes y conductas - Acciones en pro del ambiente - Proceso de enseñanza aprendizaje - Mecanismos para evaluar 														
	Resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimientos, habilidades y destrezas 														

		Resumen de las unidades más relevantes	Frecuencia
Frecuencia de indicadores		- Proceso de enseñanza aprendizaje..... - Valores, actitudes, y conductas..... - Conocimientos, habilidades, y destrezas..... - Acciones en pro del ambiente.....	3/4 3/4 3/4 2/4
MAPAS CONCEPTUALES	Establecer relaciones	- Proceso enseñanza aprendizaje - Valores, actitudes y conductas - Conocimientos, habilidades y destrezas - Perspectiva social, psicológica y cultural	
	Construcción de la información	- Proceso enseñanza aprendizaje - Conocimientos, habilidades y destrezas	
	Capacidad de abstracción	- Proceso de enseñanza aprendizaje - Valores, actitudes y conductas - Conocimientos, habilidades y destrezas - Perspectiva social, psicológica y cultural - Material de apoyo	
	Organización propia de la información	- Proceso de enseñanza aprendizaje - Valores, actitudes y conductas - Conocimientos, habilidades y destrezas - Perspectiva social, psicológica y cultural - Material de apoyo	
		Resumen de las unidades más relevantes	Frecuencia
Frecuencia de indicadores		- Proceso de enseñanza y aprendizaje..... - Valores, actitudes y conductas..... - Conocimientos, habilidades y destrezas..... - Perspectiva social, psicológica y cultural... - Material de apoyo.....	4/4 3/4 3/4 3/4 2/4
EVALUACIÓN POE POE FAFOLIO	Autoevaluación del proceso de aprendizaje	- Mecanismos para evaluar - Valores, actitudes y conductas - Conocimientos, habilidades y destrezas	

	Empoderamiento	- Conocimientos, habilidades y destrezas - Valores, actitudes y conductas - Mecanismos para evaluar - Perspectiva social, psicológica y cultural - Proceso de enseñanza aprendizaje - Estrategia operativa	
	Desarrollo de capacidad para internalizar y aplicar conocimientos	- Proceso de enseñanza aprendizaje - Conocimientos, habilidades y destrezas - Valores, actitudes y conductas - Material de apoyo - Perspectiva social, psicológica y cultural	
		Resumen de las unidades más relevantes	Frecuencia
Frecuencia de indicadores		- Conocimientos, habilidades y destrezas.....	3/3
		- Valores, actitudes y conocimientos.....	3/3
		- Mecanismos de evaluación.....	2/3
		- Perspectiva social, psicológica y cultural..	2/3
		- Proceso de enseñanza aprendizaje.....	2/3

Fuente: Elaboración Propia

En este último cuadro se incluye la información relacionada con cada una de las estrategias evaluadas. Se comparan los efectos esperados con los efectos observados puesto que a partir de la presencia o ausencia de ellos, es que podrán ser valoradas las estrategias. Se aplica el mismo criterio de medición, es decir, al concluir con la información sobre cada una, se destacan los rasgos que se encuentran con mayor frecuencia en los indicadores.

2.2. Correspondencia entre efectos esperados y efectos observados

Dos aspectos metodológicos deben considerarse a la hora de representar el análisis e interpretación de la información obtenida mediante las entrevistas y otras fuentes de información. En primera instancia, los términos de referencia para valorar el logro de cada una de las estrategias innovadoras probadas -en cuanto a la integración de aprendizajes para la acción ambiental positiva- fueron extraídos del cuerpo teórico del tra-

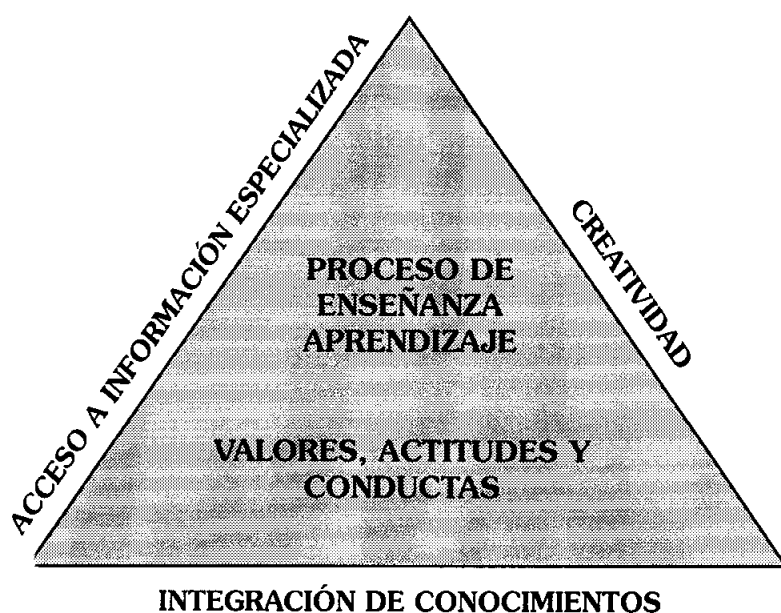
Es importante, que el docente a la hora de seleccionar una estrategia para utilizar en su curso, emplee estos resultados como referente para que tenga claridad en los efectos esperados y que pueda modificar la metodología si los resultados observados no llenan sus expectativas

bajo, puesto que ya se habían determinado los elementos que calificaban un aprendizaje como significativo, y en la definición teórica de cada estrategia, se habían identificado los tipos de aprendizajes que estimula por cada una de ellas. La existencia de estos criterios no era suficiente para valorar positivamente la estrategia, sino que estos elementos o criterios debían constituirse en una red de vinculaciones que articulan el nivel de significancia con los aprendizajes alcanzados. Por lo anterior, fue muy útil construir representaciones topológicas que reflejan los elementos componentes de la estructura del aprendizaje de los estudiantes en relación con el tráfico o la dinámica que se establece a lo interno para articular los elementos que la componen.

El **Q-análisis** permitió establecer correspondencias o relaciones entre los diferentes elementos de los textos analizados. Los **objetos** que se identificaron constituyen los pilares de la *estructura* o sea el *telón de fondo* y están basados en el sistema semántico que se generó con la estrategia; únicamente se aceptaron los que tenían una frecuencia del 50% o mayor. Los **rasgos** determinados para cada objeto, generan el **tráfico** o procesos que transportan los mensajes concretos del sistema semántico y que están relacionados teóricamente con el aprendizaje significativo. Al igual que con los objetos sólo se aceptaron los que tenían una frecuencia del 50% o mayor. Si se desea mayor información sobre el Q-análisis puede encontrarla en el apartado 2.4.4 del Capítulo III

A continuación se presentan los resultados obtenidos para cada estrategia:

2.2 1. Aula virtual



La estructura del aprendizaje, o telón de fondo, está constituida por los tres elementos relacionados teóricamente con el aprendizaje significativo, es decir, acceso a información especializada, creatividad e integración de conocimientos. En estos tres objetos se encuentran los rasgos identificados con mayor frecuencia, es decir, los que establecen el tráfico a lo interno de la estructura. Estos son: proceso enseñanza aprendizaje; y valores, actitudes y conductas, los cuales desde el punto de vista teórico, propician el aprendizaje significativo. Algunos vacíos se observan en la estructura pues, de acuerdo con la síntesis elaborada entre objetos y rasgos (unidades de contexto y unidades de registro), quedan por fuera los objetos: compartir el aprendizaje, discriminación de información y adquirir conciencia de la realidad global. En el tráfico se observan también, como agujeros: conocimientos habilidades y destrezas, material de apoyo, perspectiva social, psicológica y cultural, estrategia operativa, mecanismos para evaluar, acciones en pro del ambiente y documentos entregados.

En el Aula virtual se enfatiza la estimulación del aprendizaje mediante el uso del ordenador para el desarrollo de conductas, en este caso en particular, conductas favorables para el ambiente. Lo anterior dentro de un contexto de aprendizaje significativo.

La estructura representada topológicamente con base en el análisis de contenido de la información, confirmó que la estructura del Aula virtual la aportaron tres elementos relacionados estrechamente con el aprendizaje significativo y con el auto-aprendizaje, como son el acceso a la información especializada en el ámbito mundial, la creatividad y la integración de conocimientos. También se observaron dos rasgos que se generaron con la puesta en práctica de la estrategia, como fueron el que se promoviera el proceso de enseñanza aprendizaje y el desarrollo de valores, actitudes, conductas y acciones, los cuales pueden incidir en la relación de los docentes con el entorno.

Sin embargo, en el tiempo evaluado no se hizo patente que los estudiantes lograran una discriminación de la información y un desarrollo de la conciencia de la realidad mundial, ni que llegaran a compartir el aprendizaje. Lo que probablemente se podría observar si se utilizara el Aula virtual en un tiempo más largo, pues no hay que dejar de lado, de que era la primera vez para los estudiantes y la docente en que aplicaban esta estrategia, de donde en las dos primeras sesiones (de un total de cuatro) fue necesario un entrenamiento previo, para aprender a utilizar las herramientas básicas, como son el poseer un correo electrónico y aprender a navegar por la red.

Pero los resultados obtenidos apuntan a que estamos frente a una estrategia didáctica innovadora poderosa, con un gran potencial para favorecer el desarrollo de aprendizajes y conductas a favor del ambiente, lo que redundará en un enriquecimiento de las diversas actividades que se desarrollan en el aula y en una mayor protección de nuestro planeta.

2.2 2. Proyecto de investigación



La estructura o telón de fondo está constituida por tres objetos: diagnóstico de la realidad, aplicación del método científico y deducción e inducción. El tráfico que se establece a lo interno de esta estructura se da por medio de los siguientes rasgos: documentos entregados, otra bibliografía, material de apoyo, conocimientos habilidades y destrezas, perspectiva social, psicológica y cultural y estrategia operativa. Los vacíos relacionales se dan en valoración de la estrategia, proceso de enseñanza aprendizaje, valores, actitudes y conductas, acciones en pro del ambiente y mecanismos para evaluar.

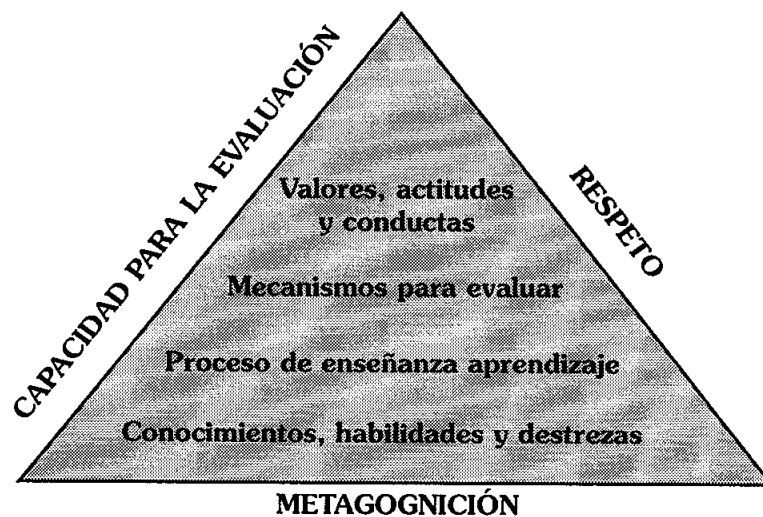
Proyecto de investigación es una estrategia relevante de innovación porque permite un aprendizaje significativo al aplicar el método científico, pues facilita el diagnóstico de la realidad a través de un proceso de inducción y deducción, elementos que conforman el telón de fondo de esta estrategia, lo cual resulta ser de suma importancia para la formación inicial de educadores en el campo ambiental, pues se requiere conocer y aplicar técnicas y herramientas de investigación que desarrolle en los estudiantes conocimientos, destrezas y habilidades para la resolución de problemas.

De manera concordante con la representación topológica -producto del análisis de contenido- en el tráfico interno la Estrategia Proyecto de Investigación presenta interrelaciones entre los rasgos de "perspectiva social, psicológica y cultural" y de "conocimientos y habilidades y destrezas" procesos estrechamente vinculados a los tres elementos que conforman el telón de fondo.

A su vez la "Estrategia Operativa", rasgo significativo en la Estrategia Proyecto de Investigación- está estrechamente vinculada a los otros procesos significativos presentes como "material de apoyo, otra bibliografía y documentos entregados" con lo cual se introduce al estudiante en un proceso de aprendizaje continuo.

Los vacíos interrelacionales en una perspectiva holística del entorno, se muestran implícitos también en los resultados del análisis de la Estrategia Proyecto de Investigación, pues el diagnóstico de la realidad permite el desarrollo de un pensamiento crítico y promueve la capacidad para el análisis de causas-efectos gracias a los elementos de inducción y deducción y a la apropiación del conocimiento, aspectos señalados en la representación topológica analizada.

2.2.3. Generación de controversia para la resolución de problemas ambientales



El telón de fondo está constituido por los tres elementos relacionados teóricamente con el aprendizaje significativo, es decir: capacidad para la evaluación, respeto y metacognición. En estos tres objetos se encuentran los rasgos identificados con mayor frecuencia y son: valores, actitudes y conductas; conocimientos, habilidades y destrezas; proceso de enseñanza aprendizaje; y mecanismos para evaluar. Como vacíos se encuentra en la estructura el objeto responsabilidad y compromiso y en el tráfico acciones en pro del ambiente y perspectiva social psicológica y cultural.

De acuerdo con el análisis topológico se puede concluir que esta estrategia permite adquirir conocimientos, habilidades y destrezas que apoyan los procesos de enseñanza aprendizaje; de la misma manera promueve la formación de valores, actitudes y conductas que favorecen en los estudiantes una actitud de

respeto y responsabilidad en el momento de evaluar el trabajo propio y el de su grupo de compañeros, propiciando, por lo tanto, la coevaluación. Al utilizar los conocimientos adquiridos con anterioridad para construir y reconstruir nuevos saberes se logra llegar a la metacognición, es, en resumen esta estrategia favorece un aprendizaje significativo.

La profesora y los estudiantes participantes en la estrategia manifestaron su satisfacción durante el trabajo de campo. Consideran que les dio la oportunidad de participar en la construcción de su propio aprendizaje. Lo anterior da confianza en el sistema y se logra algo muy importante y es que el estudiante aprenda a exponer y defender sus propias opiniones.

La profesora Hernández comenta su satisfacción por la cantidad de documentos que los estudiantes fueron a conseguir para respaldar sus argumentos, así como el interés y la participación en el desarrollo del debate. Comenta que cuando ella llegó a la clase se sorprendió de que todos los estudiantes no sólo estuvieran en el aula sino que habían reacomodado los pupitres y estaban listos en sus puestos a la espera de su llegada. Adicionalmente cada subgrupo tenía carteles alusivos al tema que iban a discutir. Además durante la discusión la gente estaba eufórica y deseosa de expresar sus opiniones. La participación de la profesora se limitó a calmar los ánimos y encausar la discusión cuando ésta amenazaba con salirse del tema.

Adicionalmente la profesora indica, textualmente en su bitácora: "es importante destacar que todas las estudiantes participaron aportando documentos y datos que llevaban preparados" y en entrevista manifestó que durante la participación el entusiasmo de los estudiantes era tal que se podían considerar eufóricos, tanto es así que cuando ella llegó a la clase alrededor de la 1,30 p.m. (la lección era a las 2 p.m.) se encontró a todos los estudiantes dentro del aula esperando que fuera la hora de iniciar la actividad.

Parece oportuno concluir que de acuerdo con la experiencia de las profesoras que realizaron el trabajo, esta estrategia cumple con las definiciones teóricas de lo que es una estrategia innovadora. Se establecieron relaciones tendientes al respeto entre pares, la capacidad para la evaluación y se llegó a la metacognición. Los vínculos establecidos bajo la dirección del docente permiten favorecer acciones propias del proceso enseñanza aprendizaje tales como el logro de valores, actitudes y conductas conducentes a la adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas, así como de mecanismos para evaluar la participación propia y de los compañeros.

2.2.4. Mapas conceptuales



El telón de fondo está constituido por tres objetos, a saber: establecer relaciones, capacidad de abstracción y organización propia de la información. El tráfico se establece mediante cinco rasgos, que son: proceso enseñanza aprendizaje, perspectivas social, psicológica y cultural, valores, actitudes y conductas, conocimientos, habilidades y destrezas y material de apoyo. El vacío que se encuentra está en la estructura pues no aparece el objeto construcción de la información.

De acuerdo con la teoría del aprendizaje significativo, que guió la utilización de la estrategia "mapas conceptuales", se indica que los efectos esperados en el estudiante es que pueda realizar la codificación tanto visual como semántica de conceptos, unidos por preposiciones o bien otras palabras enlace y que esas unidades -concepto-preposición, se constituyan en explicaciones. En este estudio, se trabajó mapas conceptuales en el tema de "cultura escolar". Como se puede observar en la representación topológica de los resultados cualitativos de su uso, el telón de fondo está constituido por: el establecimiento de relaciones, la capacidad de abstracción, y la organización propia de la información. O sea, se logró que los mapas conceptuales impactaran en las áreas que debían hacerlo y de esa manera influir en el aprendizaje significativo del estudiante.

El tema con el que se trabajó permitió, a partir del análisis de contenidos de la entrevista a profundidad y los mapas conceptuales entregados por los estudiantes, valorar el impacto que tuvo la estrategia en los procesos. Fueron significativos los

siguientes procesos: perspectiva social, psicológica y cultural, valores actitudes y conductas, material de apoyo, conocimientos, habilidades y destrezas y proceso enseñanza aprendizaje. Es decir, esta estrategia permitió al estudiante integrar una serie de procesos que son fundamentales para el aprendizaje significativo. Al comparar el desarrollo del producto del grupo experimental –mapa conceptual, y el del grupo control –bitácora, es evidente la incorporación del ambiente escolar y comunal en los mapas conceptuales y una visión tradicional de cultura escolar únicamente relativa al aula en las bitácoras.

El análisis del post-test en ambos grupos mostró una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos. Por lo tanto, el uso de la estrategia fue sumamente exitoso para permitir el aprendizaje significativo y la incorporación de ambiente en el desarrollo del programa del curso. Es decir, mapas conceptuales es una estrategia adecuada para la incorporación de la Dimensión Ambiental en el plan de estudio. El único vacío que dejó esta estrategia fue que no apareció el objeto "construcción de la información".

2.2 5. Trabajo comunal



El telón de fondo (estructura) está constituido por los tres elementos que teóricamente están relacionados con el aprendizaje significativo, es decir: trabajo grupal, trabajo vivencial y concienciación ciudadana. Se toman estos tres elementos u objetos puesto que en ellos se encuentran los rasgos más frecuentes, es decir, se observa un tráfico interno entre los objetos al estar presentes dichos rasgos. El tráfico en sí está establecido por los procesos: conocimientos, habilidades y destrezas, valores, actitudes y conductas, y, proceso de enseñanza aprendizaje, elementos cuya vinculación, desde el punto de vista teórico, estimulan o propician el aprendizaje significativo.

Es necesario señalar la presencia de agujeros (vacíos relacionales) importantes como son la ausencia del objeto resolución de problemas, en el telón de fondo, siendo uno de los elementos que teóricamente más se vincula con la estrategia trabajo comunal. Existen también vacíos relacionales en los rasgos: perspectiva social, psicológica y cultural y, mecanismos para evaluar.

En el marco teórico de este trabajo, se plantea que el conocimiento debe entregarse de manera tal que los estudiantes aprendan significativamente. Lo que se aprende tiene validez para el individuo en la medida en que represente algo muy cercano y muy relacionado con sus intereses o su vida cotidiana. El aprendizaje significativo permite de esta manera, aplicar conocimientos adquiridos para entender consecuencias y soluciones potenciales de problemas particulares. Para poner en práctica estos conceptos se seleccionó la estrategia trabajo comunal.

La representación topológica obtenida del análisis de contenido de los resultados de la aplicación de esta estrategia, coinciden con los supuestos teóricos del párrafo anterior. Los tres elementos que conforman la estructura favorecen el aprendizaje significativo: el trabajo vivencial da validez a lo que se aprende por medio de procesos cognitivos que establecen relaciones con la vida cotidiana, con los problemas de la comunidad y de la colectividad; el trabajo grupal fomenta la socialización de los conocimientos y su práctica; y, la sensibilización que generan estos dos elementos, promueven la concienciación ciudadana.

En el interior de la estructura ocurren cuatro procesos que generan aprendizajes significativos, los cuales dan validez y articulación a los mensajes que este sistema transporta. Es aquí donde se logra una correlación positiva entre: conocimientos, habilidades, valores, actitudes y conductas, que influyen directamente en el sentido de pertenencia y empoderamiento y que el estudiante concreta al poner en práctica acciones en pro del ambiente.

Es importante indicar que en este caso, no se logró por parte de los estudiantes la resolución de problemas, elemento que debió ser un pilar fundamental de la estructura topológica, debido a que, en los ajustes que realizó la profesora para aplicar la estrategia, eliminó por razones de tiempo, como anteriormente se explicó, el paso ejecución de actividades o un proyecto, en el cual, los estudiantes con base en los resultados de los 5 pasos de la estrategia que desarrollaron durante el curso, debían proponer y ejecutar una actividad o proyecto tendiente a la solución o minimización del problema priorizado. Esto a su vez, impidió los pasos restantes, por lo que no se logró propiciar en los estudiantes una perspectiva social, psicológica y cultural, ni mecanismos para evaluar.

2.2.6. Evaluación por portafolio



El telón de fondo está constituido por tres elementos que teóricamente se relacionan con el aprendizaje significativo, es decir, autoevaluación del proceso de aprendizaje, empoderamiento y desarrollo de la capacidad para internalizar y aplicar conocimientos. Se toman estos tres elementos u objetos puesto que en ellos se encuentran los rasgos más frecuentes, es decir, se observa un tráfico entre los objetos al estar presentes los rasgos. El tráfico en sí está establecido por cinco procesos: valores, actitudes y conductas; conocimiento, habilidades y destrezas; proceso enseñanza aprendizaje; perspectiva social, psicológica y cultural; y mecanismos para evaluar, que desde el punto de vista teórico estimulan o propician el aprendizaje significativo. Se detectan vacíos relacionales importantes en los rasgos: estrategia operativa y material de apoyo.

Se había destacado en el marco teórico de este trabajo, la importancia que reviste la autoevaluación para estimular la motivación para el aprendizaje y para la construcción de aprendizajes significativos. Sobre la base de este concepto es que fue escogida la estrategia de Evaluación por Portafolio para ser aplicada a la formación inicial de educadores en el campo ambiental, con el propósito de estimular, como procesos cognitivos, el empoderamiento y la capacidad para internalizar y aplicar conocimientos.

De manera concordante con esta perspectiva teórica, la estructura representada topológicamente, producto del análisis de contenido de la información, esta construida precisamente por estos tres elementos, el primero relacionado con la naturaleza intrínseca de la estrategia curricular (autoevaluación), y los

restantes dos, factores que demuestran aprendizaje significativo. Además, cinco factores ligados al aprendizaje significativo están presentes como vehículos que le dan articulación interna a la estructura construida mediante la aplicación de la evaluación por portafolio. Si bien es cierto se destacan en la representación topológica dos vacíos relacionales, al haberse definido como criterio de evaluación la presencia de estructuras y sus rasgos, correspondientes a las definiciones teóricas de aprendizaje significativo aplicado a la Educación Ambiental, el tratamiento aplicado puede catalogarse como exitoso puesto que facilita la integración de conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas para la acción para mejorar la relación ser humano-ambiente.

2.3. Estrategias en términos de innovación

Uno de los objetivos de la investigación era determinar si las estrategias probadas podían ser consideradas como estrategias innovadoras. La siguiente representación topológica se refiere a este aspecto.



Esta figura reúne los elementos que representan al grupo total de seis estrategias de enseñanza aprendizaje, en términos de su innovación. La estructura está construida por cuatro elementos que caracterizan una innovación educativa, es decir, las estrategias probadas son adaptables a diferentes ambientes educativos, consideran pertinentemente el contexto en que se aplican, hay un mejoramiento de la práctica docente y además se hizo evidente su fortaleza como motores de progreso personal y social. Los rasgos que con mayor frecuencia se encuentran interrelacionando la estructura en sí son: conocimientos, habilidades y destrezas, valores, actitudes y conductas, proceso enseñanza aprendizaje, y acciones en pro del ambiente.

La estructura y el tráfico interno que se establece en ella contiene elementos sustantivos del aprendizaje significativo, de los que interesa destacar fundamentalmente el elemento perspectiva social, psicológica y cultural porque es una manifestación del compromiso con la acción para el mejoramiento del entorno y participar en la formación de otros actores que cumplan una misión similar.

Es importante destacar que estos resultados concuerdan con los elementos que conforman el modelo de acción ambiental positiva de Emmons (1997), que requiere de la integración de las habilidades y procedimientos, de los conceptos ambientales, de las actitudes y sensibilidad, el empoderamiento y pertenencia, que se transforman en comportamiento ambiental responsable. Esta premisa teórica que ha orientado el estudio desde un inicio, viene a confirmarse como conclusión de esta investigación.

Capítulo V



Conclusiones y Recomendaciones

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente estudio requirió de un esfuerzo de reconcepción teórica; definición metodológica; capacitación y preparación general de los actores participantes; coordinación logística a lo interno de las universidades estatales que participaron; coordinación entre instancias formales (CECC, CONARE, CIEA, Vicerrectoría de Investigación de la UCR); análisis e interpretación de los resultados y otros valores obtenidos del proceso. Por lo tanto en este capítulo se presentan conclusiones y recomendaciones referidas a cada una de estas áreas.

1. CONCLUSIONES

1.1 Conclusiones teóricas

- 1.1.1 La elaboración del marco teórico del trabajo requirió de la propuesta de aspectos ya desarrollados por diversos autores, para darle vida a la definición conceptual del eje transversal Educación Ambiental incluida como una Dimensión Ambiental. Esta **construcción teórica** constituye el aporte más significativo del presente trabajo, puesto que hace operativa la forma de incluir la DA en la formación de educadores en particular, y otros estudiantes en general.
- 1.1.2 La reformulación teórica de las estrategias de enseñanza y aprendizaje objeto del estudio, exigió de la interpretación y síntesis de aportes teóricos ya existentes sobre cada estrategia. Además logró una **vinculación con la teoría sobre Educación Ambiental y aprendizaje significativo**. La descripción que se hace de cada una de ellas constituye un aporte básico para la concreción de la Dimensión Ambiental en los planes de formación inicial de educadores.
- 1.1.3 La **síntesis** que se hace de cada una de las estrategias de enseñanza aprendizaje, constituye un aporte operativo que *facilita la inclusión de estas estrategias como parte de los programas de los cursos* y sobre todo, brindan la información necesaria para evaluar sus efectos en la formación ambiental inicial de educadores.
- 1.1.4 El **quehacer del trabajo docente en el aula** se replantea puesto que las estrategias pueden ser aplicadas a cursos donde aparentemente la temática ambiental no está incluida. El proceso de la investigación demuestra que docentes y estudiantes ejecutaron acciones en pro del ambiente, indistintamente del curso y de la estrategia que se utilizó.
- 1.1.5 Las **estrategias** descritas en la parte teórica del trabajo *ejercen un impacto* en los diferentes niveles esperados de conducta ambiental responsable, es decir *sensibilización, conocimiento, compromiso, apropiación y empoderamiento*. Esto es un aporte significativo de la investigación, puesto que supera concepciones iniciales aplicadas a la Educación Ambiental.

1.2 Conclusiones sobre el desarrollo metodológico de la investigación

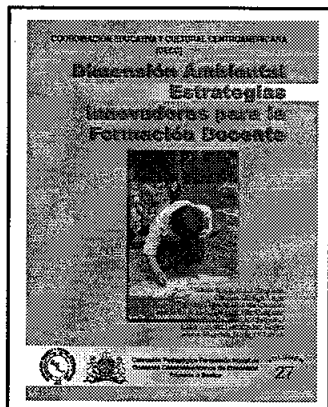
1.2.1 En este estudio la escogencia de los **enfoques cuantitativo y cualitativo** para cumplir con el principio de complementariedad necesaria en las Ciencias Sociales constituye un aporte *importante al campo de la investigación educativa*. La síntesis hecha de ambas perspectivas en la obtención e interpretación de resultados permitió una evaluación de las estrategias, más acorde con los propósitos de la formación inicial de educadores. Esto facilitó a su vez un mejor análisis individual de las estrategias y la realimentación de los procesos que impactan.

1.2.2 El procedimiento metodológico del estudio de evaluación simultáneamente incluyó la **elaboración de un libro** de texto didáctico tanto para formadores de educadores como para profesores de otras disciplinas. Ambos procesos pudieron haber sido concebidos independientemente, sin embargo, el haberlos ejecutado al mismo tiempo permitió la realimentación y potenciación de los resultados. Dado que la experiencia didáctica desarrollada en las universidades para poner a prueba las estrategias se sistematizaba como **proceso de investigación**, la elaboración del texto se alimentaba de inmediato. Así el libro de texto se fue escribiendo capítulo a capítulo, teniendo en mente su carácter didáctico para formadores de educadores, y los productos parciales *incidieron en la organización y desarrollo del experimento en el aula universitaria*.

1.2.3 El equipo de investigadoras fue responsable del diseño de la investigación en cuanto a la definición de sus elementos sustantivos, como problema e hipótesis, escogencia del tipo de investigación y de técnicas de recolección de la información, y análisis de la información, entre otros. No obstante la aplicación de cada estrategia en el aula universitaria fue producto de la iniciativa y elección de condiciones por parte de cada profesor participante. Al resaltarse la construcción conjunta del experimento entre el equipo de investigación y los docentes universitarios, se resalta la importancia de contribuir con *aportes investigativos producto del interés y de la perspectiva* de los **principales actores: docentes y estudiantes**.

1.2.4 La investigación se vio enriquecida por el aporte de **los estudiantes** de los cursos en donde fueron probadas las estrategias, evidenciados principalmente en los documentos producidos en los cursos y de sus expresiones orales. Estos *aportes* fueron *relevantes* para la *elaboración del libro de texto*, pues ofrecieron información permitiente al capítulo del libro relacionado con la aplicación de las estrategias.

1.2.5 Al desarrollarse el estudio mediante una **vivencia concreta de las estrategias**, éstas fueron *analizadas, valoradas, criticadas y enriquecidas, lo que revela un aprendizaje significativo*. La forma en que fue desarrollada la investigación permitió que junto con la recolección de la información necesaria para evaluar las estrategias, se impactara la formación continua de los docentes universitarios y de los estudiantes para la incorporación de la perspectiva ambiental en el quehacer docente, y en el desarrollo de sus conductas ambientalmente responsables.



1.3 Conclusiones de los procedimientos de capacitación y preparación general de los actores

- 1.3.1.** El proyecto generó un proceso permanente de reflexión, estudio y actualización en el campo de la investigación educativa del equipo de investigadoras, esto propició el enriquecimiento y redimensión del proceso metodológico para la ejecución del proyecto. La aplicación de diferentes perspectivas y técnicas de investigación para resolver un mismo problema exige necesariamente de una selección rigurosa y pertinente a la luz de la teoría y de la práctica.
- 1.3.2** El proceso fue altamente participativo; tanto profesores colaboradores como estudiantes compartieron el material bibliográfico especializado que las investigadoras aportaron y otra bibliografía identificada por los diferentes grupos de trabajo. De acuerdo con el enfoque constructivista que sustentó el trabajo era necesario considerar como insumos sustantivos los aportes dados en los diferentes niveles de participación, lo que redundó en el mejoramiento de la formación de los participantes.
- 1.3.3** La investigación propició la realimentación entre las investigadoras, los profesores y los estudiantes, mediante el aporte de conocimientos y vivencias. Esto favoreció que se diera en el aula una activa participación, libre expresión de opiniones, construcción de aprendizajes, sentido de responsabilidad, organización, trabajo creativo en equipo y generación de una actitud de superación y solidaridad.
- 1.3.4.** Este proceso acrecentó la actitud positiva de los actores hacia la problemática ambiental y la necesidad de buscar soluciones desde el aula. Permanentemente hubo un intercambio entre investigadoras y docentes de cómo integrar la temática ambiental a cada una de las estrategias, por medio de compartir experiencias y material especializado.

1.4 Conclusiones de la coordinación a lo interno de las universidades estatales participantes

- 1.4.1** Durante las diferentes etapas en que se tuvo contacto con las profesoras y las estudiantes se pudo palpar un ambiente de trabajo distendido y agradable, con un alto grado de satisfacción por el rendimiento y aprendizaje generado por la experiencia educativa tal como lo expresó una docente participante "El seguimiento y el aprendizaje mutuo entre docentes y estudiantes fue altamente efectivo y da nuevas ideas para el trabajo en el aula"
- 1.4.2.** Esta experiencia nos muestra que el éxito de la incorporación de la Dimensión Ambiental en el currículo se logrará toda vez que las autoridades hayan comprendido su importancia y brinden el apoyo decidido a los procesos; tal como se dio en el CIDE de la UNA, en donde tanto el Decano, como la Directora, los docentes colaboradores y los administrativos se involucraron en el desarrollo de la experiencia y contribuyeron a que se concluyera con resultados positivos.

1.4.3. El tratar el tema ambiental propició una relación interpersonal más cálida entre docentes y estudiantes pues se percibió que se enfrentaban a retos y necesidades urgentes que requerían trabajar activamente en su solución, lo que generó un ambiente de trabajo amable, positivo, de apoyo mutuo y colaboración.

1.5 Conclusiones de la participación entre instancias formales

1.5.1. Este trabajo resultó innovador por la coordinación efectiva entre instancias de diferentes naturaleza: un organismo regional centroamericano, universidades estatales, Ministerio de Educación y CONARE. La articulación del trabajo entre universidades es una de las mayores fortalezas de la experiencia. El contar con el interés y el apoyo decidido del Ministerio de Educación es uno de los factores que augura proyección al aporte de la investigación. Contar con la infraestructura que facilita la Coordinación Educativa y Cultural de Centroamérica permite a las universidades estatales difundir parte de su quehacer en la región y cumplir con parte de su misión.

1.6 Conclusiones del estudio

1.6.1. Las estrategias de enseñanza y aprendizaje: Aula Virtual, Proyecto de Investigación, Generación de Controversia para la resolución de problemas ambientales, Mapas conceptuales, Trabajo comunal y Evaluación por portafolio *contribuyen a la innovación educativa*, puesto que son adaptables a diferentes ambientes, consideran pertinente el contexto en que se aplican y son motores del progreso personal y social. Las áreas de aprendizaje que estimulan son: *conocimientos, habilidades y destrezas, valores, actitudes y conductas, y acciones en pro del ambiente*. Además se demostró que enriquecieron los procesos de enseñanza aprendizaje en que fueron aplicadas.

1.6.2. Las seis estrategias probadas *estimularon el aprendizaje significativo* de los estudiantes universitarios puesto que permiten el desarrollo de una conciencia ambiental. El detalle se presenta en la próxima figura.

Integración de aprendizajes significativos en las seis estrategias



Se destacan en el entorno los elementos relacionados con la conciencia ambiental y los aprendizajes requeridos para la construcción de una nueva cultura ambiental. En su interior se observan los procesos de enseñanza y aprendizaje estimulados.

- 1.6.3.** Las estrategias **Trabajo comunal y Generación de controversia** para la resolución de problemas ambientales estimularon el *empoderamiento de los estudiantes* para proponer y ejecutar acciones en pro del ambiente. Esto quiere decir que los estudiantes ascendieron desde un nivel básico de sensibilización hacia la acción ambiental positiva.
- 1.6.4.** Las estrategias **Aula Virtual, Mapas conceptuales, Proyecto de Investigación y Evaluación por portafolio** permitieron el *desarrollo* de conocimientos y la adquisición de una perspectiva social de los problemas ambientales y con ello se *aumenta la intencionalidad* de los estudiantes de emprender acciones en pro del ambiente.
- 1.6.5.** **Todas las estrategias** probadas *permiten la incorporación de la DA* en los planes de formación inicial de educadores, puesto que cada una posee elementos innovadores y fortalezas en cuanto a la estimulación de aprendizajes significativos para propiciar diferentes grados de conducta ambientalmente responsables.
- 1.6.6.** La selección de las estrategias probadas en este estudio fue exitosa en la medida que permitió que el educador las utilizara o adaptara a las posibilidades de su curso. Ya que a la vez que desarrolló los contenidos planificados, se estimuló el logro de propósitos ambientales.
- 1.6.7.** La estrategia **Aula Virtual** permitió el acceso a información especializada sobre ambiente, estimuló la creatividad y la integración de conocimientos.
- 1.6.8.** La estrategia **Proyecto de investigación** facilitó el diagnóstico de la realidad, la aplicación del método científico en el campo ambiental y la deducción e inducción de la problemática ambiental.
- 1.6.9.** La estrategia **Generación de controversia** para la resolución de problemas ambientales fomentó la capacidad para la evaluación, el respeto y la metacognición sobre el entorno.
- 1.6.10.** La estrategia **Mapas conceptuales** permitió que los estudiantes establecieran interrelaciones entre factores y problemas ambientales, y que desarrollaran la capacidad de abstracción y la organización de la información ambiental obtenida.
- 1.6.11.** La estrategia **Trabajo comunal** promovió el trabajo grupal, la vivencia de situaciones ambientales y la concienciación hacia esta problemática.
- 1.6.12.** La estrategia **Evaluación por portafolio** estimuló la capacidad de autoevaluación de los estudiantes, el empoderamiento y el desarrollo de la capacidad para internalizar y aplicar conocimientos ambientales.

2. RECOMENDACIONES

2.1 Recomendaciones del estudio

- 2.1.1** Poner en práctica los resultados de este estudio en la Universidad Estatal a Distancia y en el Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- 2.1.2** Poner a disposición de otros centros de educación superior y del Ministerio de Educación Pública, los resultados de la presente investigación y de la obra didáctica producto de la misma.
- 2.1.3** Divulgar los resultados de la investigación al interior de las universidades estatales para que puedan ser considerados en otros planes de estudio.
- 2.1.4** Validar la utilización de otras Estrategias de aprendizaje que permitirán la incorporación de la DA en los planes de estudio de las universidades.
- 2.1.5** Continuar con los esfuerzos de incorporación de la DA al interior de las universidades, para contar con más estudios de casos, que muestren la factibilidad de lograr esta meta de la CIEA.

2.2 Recomendaciones generales

- 2.2.1.** Realizar un diagnóstico regional y nacional de las necesidades de investigación educativa que tienen diferentes usuarios para que los esfuerzos respondan a esas necesidades.
- 2.2.2.** Debe establecerse con mayor claridad la coordinación nacional y regional para aunar esfuerzos, optimizar la utilización de recursos humanos y financieros y brindar respuestas a las necesidades educativas de la región.
- 2.2.3.** Los textos didácticos deben partir de los resultados de la investigación y validación de acciones, derivadas de la problemática identificada a partir de la práctica educativa.
- 2.2.4.** En la medida de lo posible, se debe promover que las investigaciones educativas las realicen equipos interdisciplinarios, para garantizar que el proceso educativo sea analizado desde diferentes dimensiones.
- 2.2.5.** En el caso en que se ejecute una segunda etapa, además de incluir proyectos de investigación e innovación y la producción de obras didácticas, se debe considerar la capacitación a formadores de formadores, donde se incorpore con especial atención, los productos derivados de los investigadores apoyadas por la CECC, cuyos resultados, contribuirían a la actualización y mejoramiento de las personas involucradas en el proceso educativo.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- 3R Group. 2001. Brain Based Training. www.3rgroup.org. (consultado 20 de setiembre 2001).
- Abarca, S. (1990) *Aprendizaje por descubrimiento*. Serie Pedagógica, Alajuela, CIPET.
- Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. 50:179-211.
- Ajzen, I. (1985). From intentions to actions: a Theory of Planned Behavior. En Kuhl, J. y Beckman, J. (EDS), *Action-control: From cognition to behavior*. Heidelberg: Springer.
- Ajzen, I. & Driver, B.L. (1991). Predictions of leisure participation from behavioral, normative and control beliefs: An application of the Theory of Planned Behavior. *Leisure Sciences* 13:185-204.
- Alonso, L.E. (1994). Sujeto y discurso: el lugar de la entrevista abierta en las prácticas de la sociología cualitativa. En: Delgado, J.M. y Gutiérrez, J. (Coordinadores) *Métodos y técnicas de investigación en Ciencias Sociales*. Madrid, España: Síntesis Psicología.
- Antunes, C. (1989). *Manual de técnicas de dinámicas de grupo, de sensibilización y lúdico-pedagógicas*. Buenos Aires. Ed. Lumen.
- Arce, M. (s.f.). Editorial: *La tecnología en la enseñanza*. Vol 7 (3):1-4 QUIPUS Capacitación virtual. Aprendizaje distribuido, Educación virtual.<http://coberhabitat.co/escuela/maestros/tyescuela/ti-l-htm> / (consultado 17 de setiembre del 2001)
- Babbie, E. (2000) *Fundamentos de la investigación social*. México: International Thomson Editores.
- Blázquez, F. (1994). *La investigación educativa. Formación inicial del profesorado de enseñanza secundaria*. Extremadura, España: Instituto de Ciencias de la Educación.
- Blázquez, F. y Domínguez, M. A. (1999). Focos conceptuales para la formación inicial del profesorado de educación secundaria. *Educación XX1* (2): 155-182.
- Blázquez, F., González, T., Montanero, H. (1997). *Formación psicopedagógica del profesorado de secundaria*. Extremadura, España: Instituto de Ciencias de la Educación.
- Bravo, J. (1993) Incorporación de la Dimensión Ambiental al curriculum universitario: estudio comparativo entre la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). En: *Educación Ambiental y Universidad. Congreso Iberoamericano de Educación ambiental. Una estrategia al porvenir*. Coordinación General de Ecología y Educación Ambiental, Universidad de Guadalajara. México
- Bravo, S. y Vidal, G. (s.f.) *El mapa conceptual como estrategia de enseñanza y aprendizaje en la resolución de problemas*. www.educar.org/articulos/usodemapas.htm (consultado 21 de setiembre del 2001)
- Brenes, O. E. (1993) Teoría de la modificabilidad cognitiva estructural. Reporte de trabajo. Madrid. España.

- Brenes, O.E. (1994). *Estrategias didácticas*. San José, Costa Rica: Editorial Universidad de Costa Rica.
- Brenes, O. E. (1998) *Influencia de las metodologías activas en la enseñanza de las ciencias sobre los resultados académicos y socioafectivos*. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Facultad de Educación. Madrid. España. Tesis Ph. D.
- Caduto, M. (1985). A guide for environmental values. *UNESCO-UNEP International. Environmental Education Program: Environmental Education Serie 13*.
- Cascante L. y González F. (1995). *Taller pedagógico sobre aprendizaje significativo: Programa y antología de lecturas*. Heredia, Costa Rica.
- Castellanos, A. (1993). *Apuntes para una estrategia universitaria de Educación Ambiental. En: Educación Ambiental y Universidad*. Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental. Una estrategia al porvenir. Coordinación General de Ecología y Educación Ambiental, Universidad de Guadalajara. México pp:177-182.
- Charpentier, C. (1994). *Barriers to environmental education in Costa Rican State Universities: theory, análisis and recommendations for intervention programs*. Tesis de doctorado Universidad de Idaho, Moscow, Idaho, Estados Unidos
- Charpentier, C. y Ham, S. (1997). Una nueva perspectiva para clasificar barreras para la incorporación de la Dimensión Ambiental en la educación superior en Costa Rica. En: Arnáez, E. y Rojas, S. *Experiencias para la incorporación de la Dimensión Ambiental en el quehacer universitario*. Consejo Nacional de Rectores, Costa Rica (OPES-07/97).
- Charpentier, C., Cruz, L., Hernández, L., Zúñiga, M.E. (1997). *La Universidad y el Desarrollo Sostenible en su quehacer*. San José, Costa Rica: CONARE. (Material mimeografiado)
- Cherif, A. H. (1992). Barriers to Ecology Education in North American High Schools: Another Alternative Perspective. *Journal of Environmental Education 23(3):36-46*.
- CIAT-The World Bank-UNEP. (s.f.). *Desarrollo de indicadores*. La experiencia de América Central.
- Coronado, L. V. (2001). Desarrollo de contenidos. Curso Virtual. Escuela de Ciencias del Lenguaje. Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Curiel, A. (1997). *Educación ambiental: evolución de un concepto*. Boletín Órgano Informativo de Educadores Ambientales.
- De Alba, A. y González-Gaudiano, E. (1997). *Evaluación de programas de Educación Ambiental*. Experiencias en América Latina y el Caribe. México UNAM. 119p. ISBN:968-36-5705-2
- Delgado, G. (1997-98). *Proyecto Innova: Redes Conceptuales*. www.innova.ulpgc.es/doc/redes/ (consultado 21 de setiembre del 2001)
- Díaz, F. y Hernández G. (1998). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. México, D.F.: McGraw Hill.
- Dobles, M. C. (2001). *Características de las innovaciones educativas*. San José, Costa Rica. Fundación Omar Dengo, Centro de Innovación Educativa (material mimeografiado).

- Eagles, P. & Demare, R. (1999). Factors influencing children's environmental attitudes. *Journal of Environmental Education* 30(4): 33-37
- Emmons, K. (1997). Perspectives on environmental acting: reflection and revision through practical experience. *Journal of Environmental Education* 29(1): 34-44.
- Fishbein, M. & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intentional behavior: An introduction to theory and research*. Massachusetts, U.S.A. Addison-Wesley Publications Co. Reading.
- Gagné, R. (1985). *Las condiciones del aprendizaje*. Distrito Federal, México. Mc.Graw Hill.
- Galindo, J. (1998). *Construcción de una comunidad virtual*. [http:// www,geocities.com/arewara/arewara.htm](http://www.geocities.com/arewara/arewara.htm) (consultado 18 de setiembre del 2001)
- Gambro, J.S & Switzky. (1999). Variables associated with American High School Students' knowledge of environmental issues related to energy and pollution. *The Journal of Environmental education* 28(2): 15-22
- García, G.J., Nando, R. (2000). *Estrategias didácticas en la Educación Ambiental*. Editorial Aljibe.
- Gómez, M.C. y Neira, S.G. (1986). *Antología de técnicas didácticas*. San José, Costa Rica. Editorial Alma Máter.
- González-Gaudiano, E. 1998. *Centro y periferia de la Educación Ambiental*. Un enfoque anti-esencialista. Mundi Prensa México, S.A. de C. V. México 89p. ISBN 968-7462-06X
- Gurdián, A. (1998). *Perfil curricular: temas trnasversales y derechos humanos*. Reconocer los valores de la historia. Derechos Humanos y diferencia cultural en Educación. San José, Costa Rica: CSUCA-CEE-UCR.
- Ham, S. & Charpentier, C. (1995). Barriers to the inclusion of an environmental dimension in higher education in higher education in Costa Rican State Universities. En: Charpentier, C. *Barriers to environmental education in Costa Rican State Universities: Theory, analysis and recommendations for intervention programs*. Published doctoral dissertation, University of Idaho, Moscow.
- Ham, S. & Sewing, D. R. (1988). Barriers to Environmental Education. *Journal of Environmental Education* 19(2):17-24.
- Ham, S., Rellegert-Taylor, M. & Krumpel, E. (1988). Reducing Barriers to Environmental Education. *Journal of Environmental Education* 19(2):25-33.
- Hammond, N., Gardner, N., Heat, S., Kibby, N., Mayes, T., McAleese, R., Mullings, C. & Trapp, A. (1992). Blocks to effective use of information technology in higher education. *Computers Educational* 18 (1-3): 155-162.
- Hansen, R. (2000). *Toward a Theory of Human Ecology in School Counseling*. Eight International Conference, Counseling in the 21 st. Century. San José, Costa Rica. pp. 1-3.
- Hsu, S.J & Roth, R (1996). An assessment to environmental knowledge and attitudes held by community leaders in the Hualien Area od Taiwan. *The Journal of Environmental education* 28(1): 24-31.
- Hungerford, H. y Volk, T. (1990). Changing learner behavior through environmental education. *The Journal of Environmental Education* 21(3): 8-21

- Imbernón, F. (1994). *La formación y el desarrollo profesional del profesorado*. Barcelona: Graó.
- Kasambira, P. (2000). *Counseling and Human Ecology: A Conceptual Framework for Counselor Educators*. Eight International Conference, Counseling in the 21 st. Century. San José, Costa Rica. pp. 53-56.
- Kempton, W, Boster, J. S. & Hartley, J. (1996). *Environmental Values in American Culture*. Cambridge, MA. MIT Press.
- Kuhlemeier, H. & Lagerweij, N. (1999). Environmental knowledge, attitudes and behavior in Dutch secondary education. *The Journal of Environmental education* 30(2): 4-14.
- La Cueva, A. (1996). *La enseñanza por proyectos: ¿límite o reto?*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Ciencia y la Cultural. Revista virtual
- Louv, R. (1994). *101 things you can do for our children's future*. Anchor Books
- MacDonald, R.; Healy, S. (1999). *A Handbook for Beginning Teachers*. New York: Longman.
- Montiel, A. y Mateo M. (1993) La Dimensión Ambiental en la Facultad de Geografía de la Universidad de La Habana. En: *Educación Ambiental y Universidad*. Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental. Una estrategia al porvenir. Coordinación General de Ecología y Educación Ambiental, Universidad de Guadalajara. México.
- Morales, C. (1999). *Modelos de uso de la computadora en la escuela*. [http:// www.quipus.com.mx/r28apdiil.htm/](http://www.quipus.com.mx/r28apdiil.htm/) (consultado 2 de mayo de 1999)
- Motta, C. (1994). *La formación y la vivencia de los valores en las escuelas costarricenses*. San José, Costa Rica. Ministerio de Educación Pública. UNESCO. Serie de Publicaciones No2, Módulo Informativo No 7.
- Navarro, P. y Díaz, C. (1994). Análisis de contenido. En: Delgado, J.M. y Gutiérrez, J. (Coordinadores) *Métodos y técnicas de investigación en Ciencias Sociales*. Madrid, España: Síntesis Psicología.
- Negra, C. y Manning, R.E. (1997). Incorporating environmental behavior, ethics, and values into nonformal environmental educational programs. *The Journal of Environmental Education* 28(2): 10-21
- Novak, D. J. (1992). *Teoría y práctica de la educación*. Alianza Editorial S. A. Madrid. España. p: 25
- Novak, D.J. y Gowin, D.R. (1984). *Aprendiendo a aprender*. Editorial Martínez Roca. Barcelona. España.
- Novo, M. (1991). *Educación Ambiental*. Bogotá. Red Editorial Iberoamericana Andes. 2ª. Edición.
- Novo, M. (1993). La Educación Ambiental en la universidad. En: *Educación Ambiental y Universidad*. Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental. Una estrategia al porvenir. Coordinación General de Ecología y Educación Ambiental, Universidad de Guadalajara. México. pp.:139-152.
- Obregón, F. (1996). *Sistema de creencias y conducta protectora del ambiente*. Tesis de

Maestría de la Universidad de Sonora, México. www.psicom.uson.mx/maestria/informacion/fobregon.htm (consultada el 14-7-01)

- Ortega, J.A. 2002. *Planificación de ambientes de aprendizaje interactivos on-line: las aulas virtuales como espacios para la organización y el desarrollo del teletrabajo educativo*. <http://www.ugrs.es/~sevimeco/documentos/aplicadas/aulas-virtuales.Sevilla.doc>/(11de marzo del 2002)
- Ortí, A. (1994). La confrontación y niveles epistemológicos en la génesis e historia de la investigación social. En: Delgado, J.M. y Gutiérrez, J. (Coordinadores) *Métodos y técnicas de investigación en Ciencias Sociales*. Madrid, España: Síntesis Psicología.
- Pascual, E. (1999). Informe de la formación de profesores de pre y postgrado desde las instituciones formadoras más importantes en América Latina. *Revista Iberoamericana de Educación*. 19 (1): 229-269.
- PNUD (1999). *Los retos educativos del futuro*. San José: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Quesada, C. (1990). *Estrategia de Conservación para el Desarrollo Sostenible de Costa Rica*. Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas. San José, Costa Rica: Servicios Litográficos.
- Rivera Porto, E. (2001). *Aprendizaje asistido por computadora, diseño y realización* <http://investigación.ilce.edu.mx/dice/articulos/articulo7.htm> / (consultado 17 de setiembre del 2001)
- Rodríguez, A., Bellinni, L.M. (1998). *Educación Constructivismo Etica*. Heredia, Costa Rica: Editorial Fundación UNA.
- Rodríguez, M., Zúñiga, M.E. y Guier, E. (1998). *Didáctica Ambiental: antología*. San José, Costa Rica: Editorial UNED.
- Ruiz-Primo, M. (2000). On the use of Concept Maps as an assessment tool in Science: what we have learned so far. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 2(1). <http://redie.ens.uabc.mx/vol2no1/contenido-ruizpri.html>(consultada 21 de setiembre del 2001)
- Salvia, J. & Ysseldike, J.E. (1995) *Assessment*. 6°Ed. Boston. Houghton Mifflin. USA.
- Scagnoli, M. 2001. *El aula virtual: usos y elementos que la componen. Difundiendo la Educación a Distancia*. Universidad de Illinois, USA. <http://www.edudistan.com/ponencias/Norma%Scagnoli.htm>/(13 de febrero del 2002)
- Sewing, D. (1986). *Barriers to environmental education: Perceptions of elementary school teachers in the Palouse-Region of Washington and Idaho*. Master's thesis University of Idaho.
- Simmons, D. & Widmar, R. (1990). Motivation and barriers to recycling: Toward a strategy for public education. *Journal of Environmental Education*, 22(1):13-18.
- Soriano, R. (1993). La incorporación de la Dimensión Ambiental al currículo universitario: problemas y perspectivas. En: *Educación Ambiental y Universidad. Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental*. Una estrategia al porvenir. Coordinación General

- de Ecología y Educación Ambiental, Universidad de Guadalajara. México. pp: 294-304.
- Tello, B. y Pardo, A. (1999). *Presencia de la educación ambiental en el nivel medio de enseñanza de los países iberoamericanos*. <http://www.oei.org.co/oeivirt/rie>
- Tobin, K. (1989) *La metáfora*. Presentación en el taller de Enseñanza de las Ciencias . Centro de Investigación y Docencia en Educación (CIDE). Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- The Earthworks Group. (1993). *50 cosas que usted puede hacer para salvar la Tierra*. EMECE
- Trinidad-Pizarro, R. (2001). *La relación entre las fuentes de conocimiento ambiental formal y no formal, y la actitud hacia el medio ambiente del estudiante de primer año de la Universidad de Puerto Rico*. Borrador para el Congreso de Educación Ambiental a realizarse en Cuba.
- UICN-PNUMA-WWF. (1991). *Cuidar la Tierra*. Estrategia para el futuro de la vida. Gland, Suiza.
- UNESCO (1985). *La enseñanza de los valores ambientales*. Programa Internacional de Educación Ambiental. Madrid. UNESCO – PNUMA.
- UNESCO. (1977). *Seminario Internacional de Educación Ambiental*. Belgrado, Yugoslavia: Programa Internacional de Educación Ambiental UNESCO-PNUMA.
- UNESCO y OEI. (1989). *Educación y medio ambiente*. Conocimientos básicos. Madrid: 204 p. ISBN: 84-866524-97-0.
- Universidad Veracruzana (s.f.) *Mapas conceptuales*. www.usbi.uv.mx/www/serinf/serbibfor/mapas_conceptuales.html (consultado 21 de setiembre del 2001)
- Valera, S. (2001). *Curso de Psicología Ambiental*, Universidad de Barcelona, España. www.ub.es/dppsa/psicamb/3460d.htm
- Weiss, (1987). *Investigación cuantitativa*. México: Editorial Trillas
- Wlodkowski, R. (1985) *Enhancing Adult Motivation to Learn*. San Francisco, USA. Jorsey-Bass Publishers.
- Zaragoza, F. (1998). *La relación de tradición y modernidad con las creencias ambientales*. Tesis de Maestría de la Universidad de Sonora, México. www.psicom.uson.mx/maestria/informacion/fzaragoza.htm (consultada el 14-7-01)
- Zúñiga, C. 2002. Compiladora y Editora. *Ahorremos el agua*. Departamento de Publicaciones. Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Zúñiga, C. 2002. *Guía para el profesor que va aplicar la estrategia de Aula Virtual*. Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Zúñiga, C. 2002. *Proyecto Genoma Humano*. Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Zúñiga, C. 2001. Ed. *Temas de actualidad en Genética y Biología Molecular*. Serie Lecturas Complementarias No.7. Escuela de Biología. Departamento de Publicaciones. Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Zúñiga, C.. 2000. Ed. *Temas de actualidad en Genética*. Serie lecturas complementarias No. 3. Escuela de Biología Departamento de Publicaciones. Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Zúñiga, M.E., Charpentier, C., Hernández, L., Mata, A., Delgado, A. Y Zúñiga, C. (2000). Universidades estatales se unen para formar profesionales más comprometidos con el ambiente. En: Memoria Congreso de investigación "*Los retos y propuestas de la investigación en el tercer milenio*". San José, Costa Rica: EUNED

*A*nexo **1**

Anexo #1 Participantes en la Investigación

RESUMEN DE CASOS PROCESADOS

	Casos					
	Validos		Missing		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Grupo * Prueba * Profesor(a) * CURSO * Estrategía de aprendizaje	727	97.2%	21	2.8%	748	100.0%

ESTRATEGIAS INNOVADORAS DE APRENDIZAJE SEGÚN CURSO, PROFESOR(A), TIPO DE GRUPO Y PRUEBA

Count

Estrategia de aprendizaje	CURSO	Profesor(a)	Grupo	Prueba		Total
				Pretest	Posttest	
AULA VIRTUAL	DIDACTICA DE LAS CIENCIAS I	MARIA GABRIELA OVIEDO	Grupo	26		26
			Total	26		26
	ENFOQUES METODOLOGICOS	VIRGINIA CERDAS	Grupo	21		21
			Total	46	25	71
EVALUACIÓN POR PORTAFOLIO	MUSICA Y ARTES ESCENICAS	OSCAR ALFARO SALAS	Grupo	20	19	39
			Total	43	37	80
	PEDAGOGÍA Y TECNOLOGÍA	WILFREDO GONZAGA	Grupo	18	16	34
			Total	18	16	34
GENERACIÓN DE CONTROVERSA	INTRODUCCIÓN AL CURRÍCULO	ANA MARIA HERNÁNDEZ	Grupo		23	23
			Total		44	44
	INTRODUCCIÓN AL CURRÍCULO	ANA MARIA HERNÁNDEZ	Grupo	24		24
			Total	46		46
REPERTORIO: EDUCACIÓN AMBIENTAL	OLGA EMILIA BRENES	Grupo	39	36	75	
		Total	39	36	75	
MAPAS CONCEPTUALES	INTRODUCCION AL CURRÍCULO	RAFAEL ESPINOZA	Grupo	23		23
			Total	23		23
	INTRODUCCIÓN AL CURRÍCULO	RAFAEL ESPINOZA	Grupo	22	14	36
			Total	22	37	59
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	INVESTIGACIÓN EN EL AULA	ZULAY PEREIRA	Grupo	33	34	67
			Total	61	64	125
	PROYECTO PEDAGÓGICO EN EL AULA	SANDRA BEJARANO	Grupo		32	32
			Total		32	32
TRABAJO COMUNAL	INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN	GISELLE MIRANDA	Grupo	31	26	57
			Total	59	53	112
			Grupo Experimental	28	27	55

*A*nexo **2**

Anexo # 2

PROPUESTA DE CODIGO DE CALIFICACION DEL PRE Y POSTEST

1. Descripción del instrumento

Esta medición cuantitativa se realizará mediante un cuestionario que será aplicado antes y después de la puesta en práctica de cada una de las estrategias. La variable a medir con este instrumento es la dependiente definida conceptualmente como la integración de conocimientos, habilidades y destrezas, que aumenten la capacidad del docente para generar y facilitar acciones educativas para mejorar la relación ser humano ambiente. Consiste en un instrumento de dos partes. En la primera se plantean 10 problemas ambientales hipotéticos que pueden presentarse en centros educativos de primaria, sobre los cuales se le solicita al estudiante de educación que plantee la solución que le daría. Es decir, esta parte está constituida por preguntas que requieren de respuestas abiertas.

La segunda parte del instrumento plantea cinco valores ambientales. Se le pide a los estudiantes que a la par de cada uno ponga un sinónimo o una frase que sugiera lo mismo. Esta parte también requiere de respuestas abiertas.

2. Justificación teórica

Negra y Manning (1997) indican que las creencias y conductas de una persona reflejan la integración de las experiencias de aprendizaje a las que se ha encontrado expuesta. Estas experiencias de aprendizaje, de acuerdo con sus objetivos, en diferentes momentos y mediante diferentes acciones, estimulan el desarrollo de conocimientos, valores, actitudes y acciones que cobran importancia en la medida en que se integran para reflejar una conducta para la acción o una intención de acción. De acuerdo con el sustento teórico de este trabajo, lo importante con respecto a la formación inicial de educadores con la dimensión ambiental incorporada, es estimular el desarrollo de conductas ambientales responsables, por lo que la forma en que los mencionados autores operacionalizan la variable integración de aprendizajes, resulta ser muy conveniente a este estudio.

Se entienden por conductas ambientales responsables, cualquier acción, individual o grupal, dirigida directamente hacia la resolución de problemas ambientales. La calidad de estas conductas se mide a partir de dos indicadores, el largo plazo de las respuestas y la participación de los espacios educativos escolar y comunal.

Estos autores elaboraron un instrumento para la medición diagnóstica, basado en el modelo de Hungerford y Volk (1990), el cual está compuesto por siete variables que predicen los niveles de conductas ambientales. Todas estas contribuyen a la conformación de conductas ambientales responsables, y se ubican en tres grandes categorías, a saber, nivel de entrada, apropiación y empoderamiento. El siguiente cuadro resume lo expuesto:

Indicadores	Categoría	Definición operacional	Definición para la medición
Sensibilidad ambiental	Nivel de entrada	Empatía por el desarrollo del ambiente a través del contacto a largo plazo con la naturaleza.	Grado de participación en actividades externas y preocupación por el ambiente.
Conocimiento de asuntos ambientales	Apropiación	Comprensión de la dinámica de los problemas ambientales.	Conciencia de 10 actividades de riesgo para el ambiente.
Compromiso personal en asuntos ambientales.	Apropiación	Compromiso en la resolución de problemas ambientales.	Conciencia de la importancia de involucrarse en 10 actividades ambientales.
Conocimiento sobre acciones estratégicas para el ambiente.	Empoderamiento	Familiaridad con los mecanismos para la conservación de la calidad ambiental.	Conocimiento de 10 actividades ambientales.
Destreza en el uso de estrategias para la acción ambiental.	Empoderamiento	Habilidad para usar mecanismos para identificar la calidad ambiental.	Reporte de 10 actividades en las que la persona se involucra.
Locus de control	Empoderamiento	Identificación de las acciones personales que garantizarían el éxito en la preservación de la calidad ambiental.	Identificación de la efectividad de 10 actividades para la preservación de la calidad ambiental.
Intención para la acción	Empoderamiento	Intención explícita de involucrarse en conductas ambientales responsables.	Reporte de 10 actividades en las que la persona tiene la intención de involucrarse.

Identificar el grado de intención para la acción ambiental responsable.

Después de la aplicación de las estrategias curriculares innovadoras, los estudiantes universitarios habrán mejorado su nivel de intención para la acción ambiental responsable al menos en tres categorías.

Habrá que buscar la prueba estadística que nos permita ver el nivel general de mejoramiento en referencia con el grupo control, y el nivel individual de mejoramiento.

Se cuenta con siete indicadores de la variable de conducta ambiental responsable y con dos indicadores de calidad. Estos criterios se aplicarán mediante un análisis de contenido de cada respuesta. Las respuestas que reflejen la categoría nivel de entrada, serán calificadas con 1 punto. Las que reflejen la categoría apropiación se les asignarán 2 puntos; las que reflejen la categoría empoderamiento serán calificadas con 3 puntos a excepción de la denominada destrezas en el uso de estrategias para la acción ambiental, que será calificada con 4 puntos. Los criterios de calidad se asignarán multiplicando el puntaje de cada respuesta por 2 cuando se encuentra la educabilidad y por 3 cuando se encuentran temporabilidad y educabilidad.

Para calificar la segunda parte del cuestionario se aplicará la misma lógica anterior.

**SUB COMISIÓN INTERUNIVERSITARIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
CIEA**

CUESTIONARIO PARA ESTUDIANTES REGULARES DE LA ESCUELA DE FORMACIÓN DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD

El propósito de este cuestionario es medir la expresión de conductas de los estudiantes de la Escuela de Formación docentes y su responsabilidad para con el medio ambiente, que servirán para desarrollar nuestro proyecto "Estrategias Curriculares innovadoras para la formación inicial de educadores de primaria en el campo de la Educación ambiental" en las Universidades Estatales.

El cuestionario consta de dos partes, la primera parte corresponde a información general y la segunda parte de ----- preguntas abiertas que nos permitirán conocer de usted como maestro de primaria, que haría ante las diversas situaciones que se le consultan. La información que usted nos brinde será de uso exclusivo de la Subcomisión, por lo que su opinión es muy importante y necesaria para nuestro trabajo

A. Información General

Nombre:

Número de cédula:

Número de carné:

Edad:

Sexo: Femenino

Masculino

Dirección

Carrera que cursa:

Grupo No. (Sección No.)

Nombre del Profesor:

Fecha en la que se le aplica este cuestionario:

II Parte

Usted como maestro de primaria que haría ante las siguientes situaciones:

1. Cerca de mi escuela está una parada de buses que ocasiona ruidos y humo.

Yo, _____

2. Una quebrada que hay en la comunidad donde trabajo despide malos oloers.

Yo, _____

3. En la comunidad donde yo trabajo ya no llegan los pájaros ni las mariposas.

Yo, _____

4. Qué puedo hacer con los desechos de la soda que se producen en la escuela?

Yo, _____

5. En la soda de la escuela donde laboro sólo se venden productos con altos niveles de preservatives y poco nutritivos y en empaques no biodegradables.

Yo, _____

6. En la escuela hay un patio grande de tierra.

Yo, _____

7. La fuente de agua de la comunidad donde trabajo

8. Para el día del ambiente,

Yo, _____

9. En la comunidad, donde trabajo, hay una asociación de desarrollo,

Yo, _____

10. Consumismo, en un día normal yo,

Visión mundial _____

11. Ante la deforestación,

Yo, _____

Consulta? En la primera parte se podría incluir alguna pregunta para evaluar al profesor en cuanto a la aplicación de la estrategia para posteriormente contar con un perfil de este. Además considero, ¡ustedes son las expertas! Solo es una opinión, que se podría consultar a los futuros docentes cómo aplicarían sus conocimientos con los niños para inculcar en ellos el amor a la naturaleza y también en la relación maestro padres de familia?

Anexo **3**

Entrevista abierta

Temas para desarrollar la entrevista:

1. Técnica y metodológicamente, ¿fue la estrategia operativa?
2. Opinión sobre el sustento conceptual y la descripción de la estrategia.
3. Metodología didáctica que utilizó al aplicar la estrategia; cómo aplicó lo conceptual.
4. Sobre el proceso de enseñanza de la estrategia.
5. Sobre la generación de aprendizaje significativo de la estrategia.
6. La estrategia favoreció en los estudiantes la formación de los siguientes VALORES, ACTITUDES Y CONDUCTAS AMBIENTALES y otros indirectos.
7. La estrategia permitió que los estudiantes desarrollaran la capacidad de generar y facilitar acciones concretas en pro del ambiente (¿cómo?)
8. La estrategia permitió que los estudiantes desarrollaran la capacidad de generar y facilitar acciones concretas en pro del ambiente (¿cómo?)
9. La estrategia logró que los estudiantes enfocaran los problemas ambientales desde una perspectiva social, psicológica y cultural?
10. La estrategia estimuló en los estudiantes la formación de valores y una nueva cultura ambiental (¿cómo?)
11. La estrategia contribuyó a transformar en los estudiantes la relación ser humano ambiente.
12. Describa las estrategias que utilizó, de evaluación de los aprendizajes de los estudiantes.
13. La estrategia le ayudó a transformar su práctica docente?
14. La estrategia contribuye al mejoramiento de la formación inicial de educadores; a la formación integral, ¿cómo?
15. Indique los elementos que califican como válida la estrategia que aplicó.
16. Cuáles poblaciones fueron beneficiadas mediante la aplicación de la estrategia?
17. Mencione los cursos, proyectos y actividades del plan de estudios en los que recomienda aplicar la estrategia.
18. Opinión sobre el material de apoyo y bibliografía que se le facilitó.
19. Sobre el apoyo logístico brindado.
20. Mencione el material de apoyo que usted identificó o elaboró.
21. Sobre la construcción de la bitácora.
22. Sobre los instrumentos de pre y postest.
23. Comentarios, sugerencias y recomendaciones.

*A*nexo 4

Anexo #4

SINTESIS DE LA INFORMACION OBTENIDA MEDIANTE ENTREVISTAS Y OTROS INSTRUMENTOS DESCRIPTIVOS 21 de mayo 2002

Estrategias: Controversia (C), Mapas conceptuales (MC), Portafolio (P), Aula virtual (AV), Proyecto de investigación (PI). Falta la información sobre Trabajo comunal (TC), Trabajo comunal (TC).

Apoos de las investigadoras:

1. Coordinación de acciones En 5 de los 6 casos fue considerada apropiada, pertinente, profesional, organizada y oportuna. Se justifica indicando que se comprendió exactamente la naturaleza del trabajo. En 1 caso (MC) se indica que fue poco adecuada porque nunca lo entendió a fondo.
2. Seguimiento En 5 de los 6 casos fue considerado apropiado, positivo, constante, se sentía. Ejemplos de los medios utilizados: correo electrónico, llamadas telefónicas, y visitas del asistente de investigación. En 1 caso (MC) se indica que fue poco adecuado pues los trimestres en la UNA no ayudan, además hubo poca negociación de entrada.
3. Clarificación de conceptos En los 6 casos se coincide en que fue apropiada; en 4 de los casos se califica como oportuna, y en 1 caso se indica que fue tarde.
4. Material bibliográfico de apoyo En los 6 casos se da una valoración positiva: suficiente, valioso, muy bien, bueno, excelente. Se considera útil para el futuro, para otros cursos y para compartir con otros profesores.
5. Apoyo logístico En 6 casos se consideró oportuno, suficiente, a tiempo y muy bueno. Los sistemas de comunicación funcionaron muy bien. En 6 casos se encuentra evidencia real de que el profesor sabía lo que tenía que hacer, cómo hacerlo y en qué momento

Observaciones a la estrategia

1. Material y documentos Todas las valoraciones son positivas. Se utilizan los términos: claro, oportuno, agradable (le gustó), suficiente. Se hace referencia a la buena capacitación que recibieron, a la calidad de libros y revistas, y al apoyo personal recibido. En 1 caso (MC) se argumenta que por problema de tiempo no se pudo ahondar en la utilización de la estrategia, sin embargo expone algunos de los elementos teóricos del campo ambiental que fueron ahondados sobre cultura ambiental que sugieren un buen manejo del tema.
2. Descripción de la estrategia En 5 de los 6 casos, la información dada sobre la estrategia es valorada positivamente. En C se dice que además de lo teórico, fue bueno contar con un ejemplo concreto de su aplicación. En el caso del P, se dice que además de la descripción dada, ya el profesor la conocía con anterioridad, lo que facilitó su comprensión. En el caso del AV se indica que el proceso fue fluido, se obtuvieron resultados muy rápidos. (OJO LO QUE SIGUE ES DEL ESTUDIO DE CASO PERO ES INTERESANTE TENERLO PRESENTE) si bien es cierto al inicio existían muchas dudas, el proceso de aplicación fue el elemento que favoreció la comprensión. En el caso del PI se indica que fue oportuno para su comprensión contar con temática específica (sobre ambiente), para tratar al aplicar la estrategia. En TC se dice que sobre TC no hay mucho pero no fue una limitante. En el caso de MC, se opina sobre la información dada: todo es reiterativo, es lo mismo, no hay un libro que sorprenda. Agrega los problemas enfrentados por falta de tiempo y de planificación.

Utilización de la estrategia

1. Documentos entregados Se hace referencia a diferentes documentos. Con respecto al material bibliográfico entregado u otro aportado posteriormente, en MC los ma-

teriales entregados ya se conocían pero se indica que utilizó alguna de la información dada sobre todo los artículos de INTERNET. En C se valora la información adicional, en P se logra comprobar la utilización apropiada de la descripción de la estrategia al revisar algunos de los portafolios de los estudiantes. Se hace referencia también a los otros documentos entregados (bitácoras y evaluaciones), los cuales también se consideran útiles. En 2 estrategias (C y PI) se hace referencia a grabaciones, especie de minutas, información en Internet y otros documentos que fueron contruidos o conseguidos por los profesores o los estudiantes. AV indica que utilizaron la red por medio de las direcciones que se les dieron, además de los contenidos específicos del campo ambiental.

2. Otra bibliografía

Se responde en el punto anterior.

3. Estrategia operativa?

En 4 de los 6 casos se valora positivamente: muy operativa, factible, pertinente. Como razones se dieron las siguientes: se disfruta, permite a los estudiantes vaciar sus ideas y fue pertinente al tema del curso (P). Los estudiantes llegaron más allá de los objetivos propuestos por la profesora (C). Los alumnos la aplicaron con sus estudiantes beneficiando a los niños y a sus familias (AV). Estimula la iniciativa (PI). En 1 caso se opinó lo contrario (MC) pues se dijo que no la pudo operacionalizar como el hubiera querido operacionalizarla por falta de más tiempo para las prácticas. En el caso de TC la profesora analizó los pasos de la estrategia y decidió modificarla para ajustarla al tiempo y hacerla operativa.

4. Planificó?

En todos los casos sí hubo planificación. Se explica la forma en que lo hizo cada uno indicándose que no se alteró el programa, que no se perdió tiempo, se amarró la estrategia al desarrollo del programa, y se aprovecharon las condiciones similares y diferentes entre grupo experimental y control, se dieron ejemplos de las acciones tomadas en el entorno inmediato, la estrategia se integró a todo el curso (del primer día al último). En cada caso se describe la forma en que se planificó y desarrolló.

Aplicación en GE yGC

1. Proceso enseñanza aprendizaje

En todos los casos se establecen diferencias significativas entre ambos grupos, siendo más positiva la valoración que se hace sobre el proceso de aprendizaje de los estudiantes de los GE. Se argumenta de la siguiente manera: mayor interés y mejor comprensión del tema (C), mayor creatividad y con verbalizaciones más ricas y propositivas (P), profundidad y calidad de los trabajos, mayor aprovechamiento del trabajo y proyección a sus estudiantes (niños) y sus familia, curso más interesante (AV), los estudiantes indicaron que habían asumido conciencia de que ellos eran los que contaminaban el ambiente (TC), ampliación y conciencia del significado del ambiente, pero el GC manifiesta conceptos más reducidos y circunscritos al aula y de manera tradicional (MC).

2. Material de apoyo

En todos los casos se encuentra información sobre los materiales de apoyo que fueron elaborados por profesores y estudiantes para ejecutar la estrategia, pero no hay evidencia de materiales que vayan más allá de los productos esperados por estrategia, bibliografía extra, instrumentos para la evaluación, coevaluación y para recoger información, fotografías, cassette, etc.

Algunos elementos que indican aprendizajes significativos

1. Valores, actitudes y conductas

Se enumera lo expuesto en 3 de los 5 casos:

Controversia

- expresar opiniones libremente
- escuchar y respetar opiniones de los demás
- defender lo que se cree firmemente
- analizar que en una situación dada hay al menos dos puntos de vis-

ta

- responsabilidad y organización
- trabajo en equipo
- actitud de superación

Aula virtual

- que la teoría vaya con la práctica
- el alumno construye su propio aprendizaje
- tolerancia y paciencia
- trabajo en equipo
- solidaridad
- capacidad para discriminar la información

Proyecto de investigación

- Expresar opiniones libremente
- escuchar y respetar opiniones de otros
- Compartir información
- responsabilidad y organización
- trabajo en equipo
- actitud de superación
- seguridad en si mismos

En el caso de portafolio, la información se da en términos de aprendizajes: (ver anexo porque es muy largo)

Mapas conceptuales

- identificación de diferencias entre discurso y actos de los maestros en el aula
- Vision diferente de lo que es cultura escolar incluyendo variables sociales y ambientales
- Capacidad de análisis sobre problemas ambientales contextualizados en el ambiente social

Trabajo comunal

- capacidad para ver lo que no se había visto antes
- concientización de los efectos de los problemas del ambiente sobre la comunidad y los individuos
- trabajo grupal

2. Conocimientos, habilidades y destrezas Controversia

- se generó una actitud de interés lo que permitió una eficiente organización para resolver la controversia
- se buscó otra información
- integración de conocimientos con la vida real
- fortalecimiento individual frente al grupo

Aula virtual

- se aprendió a conjugar el ambiente con el currículo

Proyecto de investigación

- integración de conocimientos de la materia con la vida real
- desarrollo de fortalezas individuales que se compartieron con el grupo
- creatividad
- capacidad para resolver problemas

Portafolio: aplica lo dicho en el cuadro anterior

Mapas conceptuales

- lograron integrar el concepto de cultura escolar con los componentes del currículo
- conciencia de la función restringida del docente, disciplina y planeamiento diario
- integración de conocimientos con la vida real

Trabajo comunal

- concreción en la práctica
- propuesta de soluciones
- identificación de problemas
- observar de la realidad que no había sido evidente

3. Acciones en pro del ambiente En general se plantean acciones concretas que los estudiantes realiza-

- ron durante el curso y con sus alumnos. Dos estudiantes aplican ya proyectos en sus escuelas. No se encuentran acciones que vayan más allá de lo que sucedía en la clase.
4. Perspectiva social, psicológica y cultural Sólo en 2 casos se evidencia este análisis: problema ambiental desde los estereotipos y creencias del colectivo (C), interferencia del ruido con los procesos de enseñanza aprendizaje, deteriora la calidad de vida y es producto de las formas de organización social (P), visualización mas integral de la cultura escolar (MC).
5. Nueva cultura ambiental No existe evidencia de que esto se lograra, aunque se opine que sí. No hay ejemplos claros.
6. Mecanismos para evaluar Aplicación del Portafolio (AV)
Observación de la construcción de contenidos, las recomendaciones planteadas por los estudiantes, trabajos finales del curso (TC)
Revisión de productos por sesión e informes finales (PI)
Textos paralelos, mapas conceptuales (MC)
Valoración de verbalizaciones (P)
Evaluaciones orales y escritas ©)

Sólo P y MC ofrecen el resto de la información de la guía de entrevista. MC no concreta sobre la aplicación de la estrategia dentro del curso porque no lo hizo. P tiene aportes que se pueden ver en el texto.

Este libro se terminó de imprimir
en el mes de Marzo del 2003,
en el Taller Gráfico de
IMPRESORA OBANDO, S.A.
Telefax: (506) 279-6252
San José, Costa Rica

