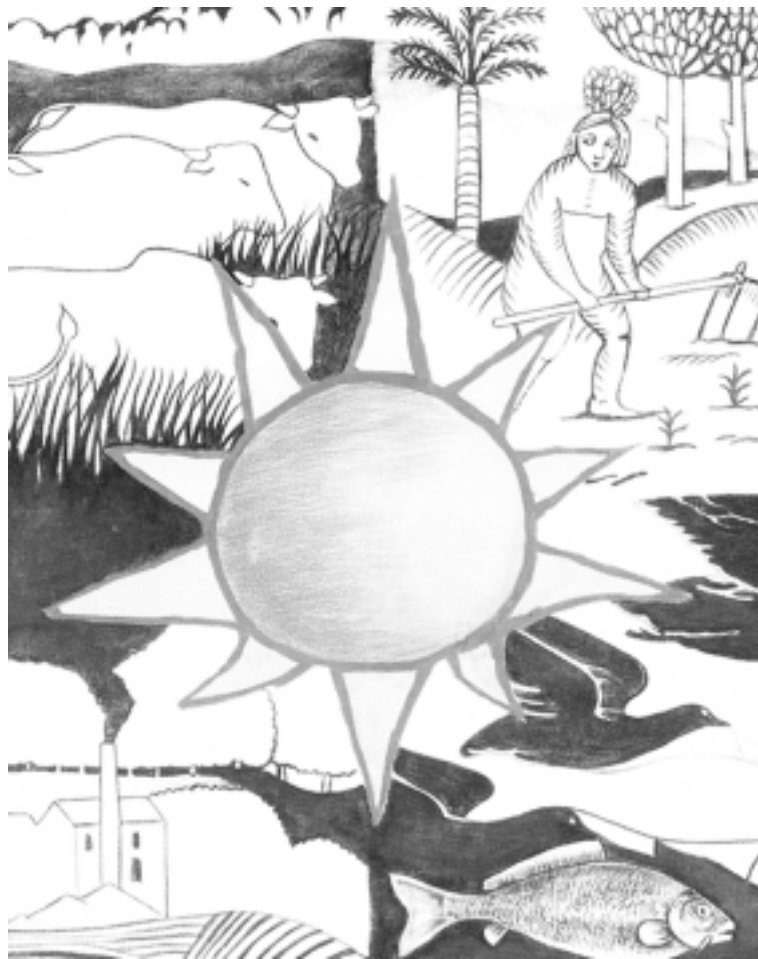


**MODELO EDUCATIVO AMBIENTAL PARA MANEJO DE RESIDUOS
PELIGROSOS EN UNA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA DE COLOMBIA**

Environmental educational model for the handling of hazardous waste at the
university of Colombia

María Isabel Rivas-Marín



Universidad Icesi. Calle 18 No. 122 – 135 Cali, Colombia. Correo electrónico: mirivas@icesi.edu.co

RESUMEN

La educación ambiental en las instituciones de educación superior sugiere la formación de una conciencia ambiental como parte del proceso de aprendizaje, donde se transmitan conocimientos, valores, experiencias, habilidades, a toda la sociedad, que lleven a los diferentes grupos sociales a resolver problemas ambientales desde lo individual hasta lo colectivo. Para lograrlo se hace una caracterización del proyecto educativo institucional, se proponen estrategias bajo la metodología de aprendizaje activo para desarrollar el modelo educativo de sistema de gestión ambiental específicamente para el manejo de residuos peligrosos y se integra el mismo dentro del currículo de la facultad de ciencias naturales de la Universidad. El modelo propone la inclusión de la dimensión ambiental para el abordaje del problema de manejo de residuos peligrosos por el conflicto ambiental que estos generan en las instituciones de educación superior que los producen. El modelo integra elementos cognitivos, conductuales y afectivos con el fin de lograr sensibilización, apropiación y empoderamiento de los docentes, actores encargados del manejo de estos residuos. Se buscó pasar de la concienciación a la acción ambiental promoviendo aptitudes, modificando actitudes y fomentando capacidad de participación y evaluación logrando acciones individuales y colectivas en beneficio del ambiente mediante una educación integral. Finalmente se concluyó que el modelo educativo debe tener un reconocimiento por parte de todas las personas que integran la facultad y debe ser apoyado por las directivas con el fin de lograr el comportamiento ambiental responsable y garantizar el seguimiento y continuidad en el tiempo.

Palabras clave: Modelo educativo, Universidad, Residuos peligrosos, Educación ambiental

ABSTRACT

The formation of an environmental conscience is part of the learning process in the environmental education courses taught at the Universities. The students learn values, experiences and skills that later are passed to the different social groups, which use this knowledge to solve environmental problems from the individual to the collective. To accomplish this it is made a characterization of the institution's educational project, active learning strategies are proposed in order to develop the educational model of the environmental management system specifically for the management of dangerous residues and this model is integrated in the academic curriculum of the School of Natural Sciences of the University. The model proposes the inclusion of an environmental dimension for attacking the problem of management of dangerous residues and the environmental conflict that these generate in the Universities that produce them. The model integrates cognitive, behavioral, and affective elements in order to accomplish sensitization, appropriation, and endowment of the professors, actors that have the management of the residues on charge. It is expected to pass from the conscience to the environmental action promoting abilities, changing attitudes, and fomenting the capacity of participation and evaluation obtaining individual and collective actions in the benefit of the environment through an integral education. Finally it is concluded that the educative model must have the acknowledgment from all the persons in the School and must be supported by the directives with the goal of accomplishing the responsible environmental behavior and to guarantee the following and continuity with the pass of time.

Key words: Educational Model, University, Hazardous waste, Environmental education.

INTRODUCCIÓN

Una educación para el desarrollo sostenible indica claramente el esfuerzo educativo de la educación ambiental en la búsqueda de la toma de conciencia de las comunidades y el aumento de su capacidad de compromiso para tomar decisiones frente a sus vidas (Salgado 2009).

La Educación ambiental es un proceso diseñado para apoyar el desarrollo de actitudes, opiniones y creencias mediante un proceso que incluye un esfuerzo planificado para comunicar información o dar instrucciones (Smith & Sebasto 1997) y no debe tratarse como disciplina aislada, sino con una dimensión interdisciplinaria que facilite una percepción integrada y compleja del medio, derivada de la interacción de sus aspectos biofísicos, sociales y culturales en el espacio y en el tiempo, así como la interdependencia económica, política y ecológica del mundo moderno. Es muy importante en la educación ambiental más que decidir las actividades o acciones a realizar, pensar en las estrategias de aprendizaje a utilizar (Uzzell 1999). Tales estrategias deben ofrecer vivencias para la adquisición de conocimientos, así las acciones llevarían a la solución del problema o a influir en otros para que encuentren las soluciones. La educación ambiental por su capacidad de transformar actitudes de manera individual y colectiva es una herramienta fundamental para el desarrollo, para llegar a consolidar el cambio de orden político, económico social, cultural y ético que se espera para lograr el equilibrio entre el medio social y natural.

Para ello se debe cambiar paradigmas en las formas de enseñanza – aprendizaje, para lo que debe haber una comprensión clara de la problemática ambiental y un profundo fomento de los valores esenciales para la vida como son el respeto, la responsabilidad, la solidaridad, la justicia y la equidad, siendo todos

relevantes en la conservación del medio (Novo 1991)

Como lo menciona Gómez Moliné y Reyes Sánchez (2004), la educación ambiental no solo implica educar para el cambio de comportamientos individuales y colectivos, sino también un cambio en la cultura colectiva que afecta la forma de sentir, pensar y actuar.

La educación ambiental es de importancia crítica para promover el desarrollo sostenible y aumentar la capacidad de las poblaciones para abordar las cuestiones ambientales y de desarrollo. Es igualmente fundamental para adquirir conciencia, valores y actitudes, técnicas y comportamientos ecológicos y éticos en consonancia con el desarrollo sostenible y que favorezcan la participación pública efectiva en el proceso de adopción de decisiones. Para ser eficaz, la educación en materia de medio ambiente y desarrollo debe ocuparse de la dinámica del medio físico-biológico y del medio socioeconómico y el desarrollo humano, integrarse en todas las disciplinas y utilizar métodos académicos y no académicos y medios efectivos de comunicación (Agenda 21 1992).

El cambio de actitudes en lo individual y en lo social, es uno de los objetivos que se persigue con la transversalidad de la educación ambiental buscando reconstruir la educación mediante un proceso que muestre que los contenidos y propósitos de aprendizaje van más allá de los modelos curriculares tradicionales con el fin de tener una sociedad más respetuosa con el otro y con el medio (Oraison 2000). El objetivo de esta investigación es elaborar un modelo educativo ambiental para el manejo de residuos peligrosos para una universidad. Dicho modelo se basa en un diagnóstico acerca del funcionamiento del sistema de manejo de residuos peligrosos y las características del modelo educativo institucional para proponer unas estrategias educativas e integrarlo al sistema de gestión ambiental de la universidad encargado del manejo de este tipo de residuos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

La Universidad Icesi es una institución con 35 años de trabajo en Colombia, cuenta con 19 programas de pregrado, 23 de maestría y 7 especializaciones. Y una población de 4.741 estudiantes de pregrado, 778 estudiantes de posgrado, 187 profesores de planta, 558 profesores hora cátedra y 320 colaboradores es decir empleados administrativos y de apoyo académico, para un total de 6.584 personas.

Se encuentra ubicada al sur de la ciudad de Cali-Colombia con un campus universitario de 67.570,49 m². Dicho campus está compuesto por cinco edificios. El edificio A de dos pisos donde se encuentra la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales, el edificio B también de dos pisos donde se encuentra la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas y la Facultad de Ingeniería, los edificios C y D destinados a salones cada uno con tres y cuatro pisos respectivamente y el edificio L donde se encuentran las Facultades de Ciencias Naturales y de Ciencias de la Salud. Este edificio tiene un área total de 8.690 m², cuenta con cinco pisos en donde se reparten una zona de laboratorios de docencia, una zona de laboratorios de investigación y salones de clase.

El programa de salud ocupacional y medio ambiente es el encargado del sistema de gestión ambiental de la institución y quienes coordinan el programa de recolección de residuos sólidos y peligrosos. Existe un programa de manejo y disposición de los primeros, y para los segundos el programa se encuentra en consolidación, dado que dichos residuos son producidos por la Facultad de Ciencias Naturales, con cinco años de creación en la universidad.

El ministerio de Medio Ambiente en Colombia ha propuesto una categorización para

pequeños, medianos y grandes generadores de residuos peligrosos (Respel), según: gran generador >1000 kg/mes Respel generados, mediano generador > 100 kg/mes Respel generados < 1000 kg/mes, pequeño generador > 10 kg/mes Respel generados < 100 Kg/mes. La universidad está en el grupo de mediano generador.

El programa de gestión de residuos peligrosos de la universidad ha logrado realizar una caracterización de los residuos y ha identificado también las fuentes de generación de los mismos, ante esto ha empezado a establecer los procesos necesarios para una adecuada gestión frente a lo generado en la facultad de ciencias naturales, sin embargo las entrevistas y encuestas a los directamente relacionados (los docentes) con los residuos muestran que si hay un desconocimiento de las repercusiones que una inadecuada disposición final puede tener situación que se puede mejorar proporcionando estrategias educativas a la comunidad que lleven a la sensibilización para el cambio de actitud frente a su labor docente y formativa.

Metodología

Se desarrolló un diagnóstico acerca de los aspectos cognitivos, afectivos y conductuales de los docentes encargados del manejo de residuos peligrosos en la universidad. A su vez se obtuvo información sobre el proyecto educativo institucional mediante documentos generados por la universidad acerca de la metodología de aprendizaje activo (González 2008) siendo este el eje central de su proyecto educativo, así como también se recopiló información sobre las políticas ambientales de la universidad y su campo de acción, la cual se obtuvo de los informes y actualizaciones de la oficina de salud seguridad y ambiente de la institución.

Se realizó una revisión documentada acerca de estrategias empleadas en modelos educativos ambientales con el objetivo de resaltar lo que resulta relevante para el modelo. Esta información se obtiene de resultados de trabajos similares en instituciones universitarias que han pensado y desarrollado programas de educación ambiental y han logrado ambientalizar su currículo institucional. Finalmente con la información anterior se planteó la forma de integración del modelo educativo para el manejo de residuos peligrosos, al modelo educativo institucional para ser reconocido por toda la comunidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aspectos afectivos, cognitivos y conductuales de docentes frente al manejo de residuos peligrosos

Los resultados del instrumento aplicado a los docentes encargados del manejo de residuos peligrosos en sus clases evidencian que los docentes de la Facultad de Ciencias Naturales poseen el conocimiento básico en residuos peligrosos sin embargo no necesariamente su conducta es responsable respecto al manejo de los mismos como se observa en los resultados presentados en la Tabla 1. Consideran que la oficina de salud seguridad y ambiente se debe encargar de los residuos peligrosos pero manifiestan que ellos deben de tener un papel activo en el manejo de los mismos y que por ello deben recibir capacitación para hacerlo. Dicen también que la gestión ambiental debe ser coordinada por la oficina anteriormente mencionada pero que la implementación de dicho sistema de gestión ambiental debe involucrar a todos los miembros de la comunidad desde directivas, docentes, estudiantes y personal de mantenimiento.

El aspecto comportamental muestra que existen unas conductas ambientales responsables frente a algunos ítems sobre Respel por parte de los docentes, mostrando interés en tener un papel activo frente a la problemática, manifestando a su vez la importancia de tener más información pero también argumentan que la universidad no se preocupa por el manejo de estos materiales, lo que muestra claramente que hay un desconocimiento por parte de la población de la labor que realiza la institución (Tabla 2).

En cuanto al aspecto cognitivo los docentes consideran que los residuos peligrosos pueden causar daños, riesgos o efectos no deseados directos e indirectos a la salud humana y el ambiente, que los laboratorios de Química y Química Farmacéutica producen mayor cantidad y diversidad de residuos peligrosos que los laboratorios de Biología y que la implementación de un sistema de gestión ambiental debe involucrar a todos los miembros de la comunidad desde directivas, docentes, estudiantes y personal de mantenimiento. Aun cuando se evidencia que los docentes tienen claro sobre las consecuencias que este tipo de residuos puede causar en caso de no realizar el tratamiento adecuado, ellos no tienen claro cuál es dicho tratamiento y si la universidad se encarga de hacerlo de manera correcta y en qué términos (Tabla 3).

El Proyecto Educativo Institucional

El modelo educativo de la Universidad busca el desarrollo de un conjunto de valores y capacidades profesionales de sus estudiantes, valores que se encuentran fuertemente relacionados con el aprendizaje de los contenidos y con la posición del docente para el aprendizaje de tales contenidos, llevando a

Ítem	V	F
Los residuos peligrosos pueden causar daños, riesgos o efectos no deseados directos e indirectos a la salud humana y el ambiente	100	
Los residuos peligrosos se clasifican de acuerdo a sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables y radiactivas	86,9	13,0
La oficina de salud, seguridad y ambiente es la encargada de los residuos peligrosos	91,3	12,5
Los laboratorios de Química y Química Farmacéutica producen mayor cantidad y diversidad de residuos peligrosos que los laboratorios de Biología.	100	
Los residuos que se producen en menor cantidad, pertenecen al grupo de los ácidos y las bases y las soluciones salinas inorgánicas.	21,7	52,2
Los recipientes de residuos no deben de tener la fecha de generación del residuo		100
La implementación de un sistema de gestión ambiental debe involucrar a todos los miembros de la comunidad desde directivas, docentes, estudiantes y personal de mantenimiento.	100	
La gestión ambiental debe ser coordinada por el departamento de salud ocupacional, seguridad y ambiente.	78,3	21,7
Los docentes emplean técnicas de minimización para reducir la cantidad y peligrosidad de los residuos	21,7	34,8
La universidad emplea la técnica de incineración con algunos de sus residuos	17,4	82,6

TABLA 1. CONOCIMIENTOS SOBRE RESPALDO DE LOS DOCENTES ENCUESTADOS. V= VERDADERO, F= FALSO.

Knowledge about hazardous waste of teachers. V= True, F= False.

los estudiantes a pensar críticamente y a adquirir las destrezas intelectuales necesarias para hacerlo. «Una persona que piensa críticamente debe estar en condiciones de hacer clara y explícita el área, o el campo de conocimiento desde donde ella desarrolla su pensamiento; y cuál es el punto de vista o la perspectiva desde el que aborda el objeto de su argumentación» (González 2001).

Para llegar a este pensamiento crítico se hace necesaria la acción no solo de los profesores sino también de las directivas de la institución; la Universidad ha buscado pasar de ser un sitio de instrucción a un centro de estudio donde el objetivo fundamental es aprender a aprender, de esta manera los pilares del modelo educativo se basan en: un plan de estudios donde se integren una formación

Ítem	% Muy de acuerdo / de acuerdo
Como docente tengo derecho a opinar sobre el manejo de respel en la institución	100
Es mi responsabilidad hacer una correcta disposición final de los elementos que uso	100
Los docentes deberían de recibir una capacitación en programas de educación ambiental	100
Me gustaría tomar un papel activo en la solución de la problemática de los respel	100
Se debería informar a los estudiantes en los cursos sobre la importancia de una adecuada disposición final de los respel	100
Estoy dispuesto a participar en las capacitaciones y a introducir la educación ambiental en mi curso	100
Me gustaría tener más información sobre el manejo de residuos peligrosos	86.9
El manejo de los respel es responsabilidad de la oficina de salud, seguridad y ambiente de la universidad	17.3
La universidad se preocupa por el buen manejo de los laboratorios y una adecuada disposición final de los respel	17.3
Estos residuos no generan impacto negativo en la institución	8.6

TABLA 2. PORCENTAJE DE MUY DE ACUERDO Y DE ACUERDO DE DOCENTES DE LA FCN FRENTE A ALGUNOS ÍTEMS DE LOS RESPEL.

Percentage very agree and agree of teachers in front some points of hazardous waste.

liberal y una formación profesionalizante, una educación liberal que contempla asignaturas comunes a todos los planes de estudio y unos cursos atractivos ofrecidos para toda la comunidad en áreas diferentes siendo requisito tomar algunos antes de graduarse, una educación profesional que abarca los cursos básicos de su formación así como también unos de profundización en áreas específicas de sus carreras y una metodología de aprendizaje activo siendo esta la forma esperada de relación entre estudiantes,

profesores y materiales de estudio. Para que dicho aprendizaje activo sea exitoso el docente debe reconocer los estilos de aprendizaje de los estudiantes y estar en un constante planteamiento de preguntas a ellos (González 2001).

El modelo educativo plantea dentro de sus estrategias para promover el aprendizaje activo, ubicar al estudiante en situaciones en las que debe hacer cosas y que al mismo tiempo reflexione sobre lo que está haciendo. En el aprendizaje activo los estudiantes deben

Ítem	V	F
Los residuos peligrosos pueden causar daños, riesgos o efectos no deseados directos e indirectos a la salud humana y el ambiente	100	
Los residuos peligrosos se clasifican de acuerdo a sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables y radiactivas	86,9	13,0
La oficina de salud, seguridad y ambiente es la encargada de los residuos peligrosos	91,3	12,5
Los laboratorios de Química y Química Farmacéutica producen mayor cantidad y diversidad de residuos peligrosos que los laboratorios de Biología.	100	
Los residuos que se producen en menor cantidad, pertenecen al grupo de los ácidos y las bases y las soluciones salinas inorgánicas.	21,7	52,2
Los recipientes de residuos no deben de tener la fecha de generación del residuo		100
La implementación de un sistema de gestión ambiental debe involucrar a todos los miembros de la comunidad desde directivas, docentes, estudiantes y personal de mantenimiento.	100	
La gestión ambiental debe ser coordinada por el departamento de salud ocupacional , seguridad y ambiente.	78,3	21,7
Los docentes emplean técnicas de minimización para reducir la cantidad y peligrosidad de los residuos	21,7	34,8
La universidad emplea la técnica de incineración con algunos de sus residuos	17,4	82,6

TABLA 3. CONOCIMIENTOS SOBRE RESPAL DE LOS DOCENTES ENCUESTADOS. V= VERDADERO, F= FALSO.

Knowledge about hazardous waste of teachers. V=True, F=False.

leer, cuestionarse, escribir, discutir, argumentar, confrontar, resolver problemas, analizar, interpretar, inferir y evaluar, de esta manera el estudiante se vuelve responsable de su propio aprendizaje logrando una actitud más

comprometida y positiva con su proceso (González 2003).

Una de las estrategias de enseñanza empleadas es la metodología de indagación, que significa que los estudiantes desarrollan

progresivamente ideas científicas clave al aprender cómo investigar y construir su conocimiento y comprensión del mundo que los rodea. Utilizan habilidades que emplean los científicos, tales como formular preguntas, recolectar datos, razonar y analizar las pruebas a la luz de lo que ya se sabe, sacar conclusiones y discutir resultados. Este proceso de aprendizaje está completamente respaldado en una pedagogía basada en la indagación (IAP 2010).

Un proceso de indagación elaborado de la manera adecuada permitirá al profesor observar los conocimientos de los estudiantes y mantendrá un aula motivada en el proceso de aprendizaje. La Habilidad en este tipo de procesos, donde el punto de partida es una pregunta y de allí se desarrolla todo el esquema de un tema en particular, solo se adquiere mediante la práctica y el entender la importancia no solo de la formulación de la pregunta como tal sino de escuchar y responder de manera apropiada.

El preguntar es la esencia de cualquier actividad académica y el líder de las discusiones debe animar a la clase a participar activamente cuestionándose, cuestionando a sus compañeros y a la clase en general. Nuestro sistema educativo desafortunadamente se ha concentrado en la importancia de la respuesta y esta dinámica debe invertirse, el énfasis debe estar fundamentalmente en la elaboración de preguntas acordes con las necesidades y los intereses individuales de los estudiantes, esto permitirá un aprendizaje cooperativo, reflexivo y consciente frente a los temas manejados (Christensen 1991).

La Universidad con su proyecto educativo ha buscado que el estudiante se involucre activamente y se sienta ante todo bien con el proceso entendiendo y experimentando cambios en su manera de aprender y en su capacidad de relacionarse y comunicarse.

La Universidad busca formar estudiantes comprometidos con el aprendizaje del material de estudio por voluntad propia o por las estrategias implementadas por el docente, estudiantes con una comprensión más profunda y unas actitudes más positivas hacia el aprendizaje.

Los proyectos educativos institucionales deben reconocer la importancia líneas transversales como lo es la educación ambiental, deben entender que los contenidos ambientales deben hacer parte de todas las materias con el fin de promover en los estudiantes actitudes y conductas promotoras del respeto y valoración del otro y de la vida en el planeta, actitudes que los llevarán a desarrollar actitudes de análisis, interpretación, proposición, tolerancia, reflexión e igualdad llevando a la creación de la sociedad más justa e igualitaria que se desea. De esta manera la educación ambiental en las instituciones de educación superior sugiere de propiciar un modelo pedagógico para la formación de una conciencia ambiental como parte del proceso de aprendizaje, una formación donde se transmitan conocimientos, valores, experiencias, habilidades, a toda la sociedad, una formación que se quede impregnada para toda la vida y que lleve a los diferentes grupos sociales a resolver problemas ambientales desde lo individual hasta lo colectivo.

La introducción de la educación ambiental al proyecto educativo institucional bajo la metodología de aprendizaje activo es posible mediante estrategias educativas que permitan tanto al docente como al estudiante la sensibilización y entendimiento de la problemática ambiental para la búsqueda de soluciones desde las diferentes perspectivas profesionales.

Es muy importante que los estudiantes y la comunidad comprendan la importancia de dicho cambio, esto es, ventajas y necesidades del cambio y de la inclusión de tópicos en

educación ambiental en los currículos, el docente debe reconocer las diferentes formas de aprender de los estudiantes esto es, los estilos de aprendizaje y la relevancia de cuestionar a los estudiantes en torno a situaciones cotidianas y que repercuten en la dinámica ambiental.

Estrategias educativas ambientales para el manejo de residuos peligrosos

Las estrategias docentes que promuevan el aprendizaje activo frente a la educación ambiental deben facilitar en los estudiantes el desarrollo y/o consolidación de valores como la responsabilidad y autonomía y las capacidades profesionales de pensamiento crítico, análisis, conceptualización, pensamiento sistémico, trabajo bajo presión, manejo de información, solución de problemas, toma de decisiones, investigación y el aprendizaje individual permanente.

Para lograrlo es necesario que los estudiantes comprendan las ventajas de esta metodología, que el profesor reconozca que los estudiantes aprenden de diferentes formas así como también que reconozca la importancia de la formulación de preguntas a los estudiantes (González 2003).

La Facultad de ciencias naturales de la Universidad se compone de tres programas de pregrado como son Química, Química Farmacéutica y Biología. Las estrategias educativas serán implementadas por los docentes de los cursos de estos programas, que manejen residuos peligrosos, así como también se tendrá en cuenta el personal relacionado con el manejo de este tipo de desechos.

Teniendo en cuenta que los estudiantes aprenden de manera diferente las estrategias deben estar enfocadas a estos diferentes estilos de aprendizaje, es decir que el conocer dichas

formas de aprender nos permitirá la construcción de las estrategias apropiadas para cada grupo, de esta manera se puede garantizar que los estudiantes empiecen a interiorizar los procesos educativos ambientales como algo natural que hace parte de sus cotidianidad y su comportamiento así lo reflejará.

Para una problemática específica como lo que tiene que ver con el manejo de residuos peligrosos se plantea un proceso de sensibilización y concientización con respecto a los perjuicios de estos para el medio y la salud, cuyo proceso como se ha mencionado en ocasiones anteriores debe involucrar a toda la comunidad directamente relacionada con tales residuos en la Facultad de ciencias naturales inicialmente.

Posteriormente se plantea dar a conocer la dinámica de trabajo con el objetivo de empezar a involucrar a la comunidad universitaria en general en el reconocimiento de la importancia de tener acciones amigables con el medio dado que en la institución donde desarrollan sus actividades hay materiales que pueden afectar a todos de no hacerse un manejo adecuado.

A continuación se proponen una serie de estrategias para ser utilizadas dentro del proceso inicial:

- a. Exposición a docentes, monitores, auxiliares de laboratorios, estudiantes y directivas de la facultad sobre los materiales usados en las prácticas. Este tipo de charla debe darse al inicio del semestre y es diferente a la capacitación sobre seguridad en el laboratorio. Esta exposición debe ser motivante con información concreta, que se remita a hechos reales o hipotéticos, experiencias personales y para ello se cuenta con el apoyo de un experto con la capacidad de presentar el material de un

manera clara con ejemplos impactantes y que lleve a la comunidad receptora a cuestionarse sobre su actitud con respecto a estos materiales.

- b. Incluir la dimensión ambiental dentro de los programas de cada curso que esté relacionado con el manejo de residuos peligrosos en toda la Facultad de Ciencias Naturales, Biología, Química y Química Farmacéutica, para esto se cuenta con el apoyo de un experto en el campo de la educación ambiental y se brindará apoyo y seguimiento a los docentes durante el desarrollo del trabajo.
- c. Capacitación en disposición final de los residuos peligrosos utilizados en las prácticas. Esta capacitación debe ser dada a docentes, estudiantes, personal encargado de esta etapa y debe reforzarse periódicamente (cada mes durante el semestre). En cada uno de estos encuentros se debe buscar en lo posible, capacitación para actuar de manera individual y colectiva, experimentación de nuevas vivencias alternativas y la comprensión de otras maneras de explicitar el funcionamiento del mundo (Sanmartí, 1998), todo esto buscando ese cambio en la actitud que se debe producir en nuestras mentes.
- d. Generar el espacio para intercambios académicos y proyectos de investigación con entidades y profesores de otras universidades que incluyan el eje ambiental, con el objetivo de conocer propuestas de otras instituciones y generar vínculos de trabajo con las mismas.
- e. Definir unos indicadores para evaluar la incorporación y efectos de la inclusión de la dimensión ambiental en los planes de estudio.
- f. Realizar un taller sobre cultura ambiental universitaria, valores y educación ambiental durante el semestre.

El modelo educativo ambiental dentro de la metodología de aprendizaje activo

La formulación de preguntas es uno de los pilares para el diseño de estrategias dentro de la metodología de aprendizaje activo. Una buena pregunta estimula intelectualmente, permite argumentar, genera discusiones y lleva sin duda alguna a una mayor comprensión de lo que se quiere exponer. Considerando esto, cada una de las estrategias empleadas debe tener como punto de partida la formulación de preguntas bien diseñadas que conlleven a la calidad del pensamiento que busca la universidad dentro de su proyecto educativo.

La charla que se imparte al inicio de semestre sobre los residuos peligrosos generados en las prácticas debe contemplar ejemplos que generen impresiones o sensaciones sobre la necesidad de prestarle atención a dicha problemática. Buscando establecer una relación directa de estos desechos con el desarrollo de la vida en la institución universitaria, particularmente sobre la vida personal de cada miembro de la comunidad provocando motivación para el cambio actitudinal que se requiere.

La consideración de incluir la dimensión ambiental en cada uno de los cursos que manejan residuos peligrosos en los pregrados de la Facultad de Ciencias Naturales, obedece más a un proceso formativo ético, siendo este el pilar fundamental de la educación ambiental, ya que lo que se busca es una adecuación de las actitudes humanas para lograr prácticas amigables con el medio ambiente. Esto significa reflexionar sobre la orientación de nuestros programas siendo coherentes con los aspectos conceptuales y metodológicos y haciendo un ejercicio profundo y crítico sobre los valores que intervienen en nuestras actitudes (Novo 2003). En esta parte resulta relevante tener en cuenta los estilos de aprendizaje para satisfacerlos y lograr que el estudiante sea activo en su aprendizaje.

La orientación en valores que se debe incluir en los programas en la búsqueda de la sensibilización frente al medio debe enfocarse en que la comunidad descubra a que valores quiere unirse para definir su relación con el medio.

No es lo mismo desarrollar una conciencia sobre la problemática ambiental que cambiar los hábitos de consumo o estilos de vida, además lo primero no implica lo segundo necesariamente, si bien se puede ser consciente de la crisis ambiental no siempre se hacen cosas por mejorarla, así que la inserción de la educación ambiental en los programas propende el cambio en la vida de cada individuo para así lograr el cambio frente al medio de elegir si se hace o no se hace algo y actuar en consecuencia.

Ahora, ¿cómo se orienta en valores? Es importante considerar que crear conciencia ambiental supone educar para el cambio de comportamientos individuales y colectivos, esto implica transformar los estilos de vida, un cambio en la cultura que afecta la forma de pensar, sentir y actuar. Así que para formar en valores se debe ofrecer vivencias de modelos alternativos que permitan cambiar actitudes y comportamientos y hacer un análisis entre los valores existentes y los que se deben adoptar. Los nuevos modelos educativos ofrecidos a la comunidad está dirigidos a: sensibilizar, conocer y razonar para interpretar, decidir y actuar (Pujol & Villanueva 1998), entendiendo de esta manera a la educación ambiental como una responsabilidad colectiva.

De esta manera, la idea no es que la educación ambiental sea una materia más dentro de los programas en la universidad, sino que sea una dimensión constante a lo largo de todo el currículo educativo y favorecido por el aprendizaje activo para su puesta en práctica y proceso de interiorización hacia la sensibilización planteada.

La inclusión de esta dentro del currículo de los programas de Biología, Química y Química Farmacéutica se dará por el apoyo de las directivas de la facultad quienes están convencidos del cambio que este tipo de modelos representará y dicha actitud redundará con toda seguridad en el apoyo institucional al componente ambiental para una reforma curricular institucional.

Para ello se busca elaborar e implementar talleres de trabajo grupal orientados a contribuir a la estimulación de la educación ambiental, dichos talleres son diseñados a partir de las particularidades del grupo a trabajar. Una vez implementados los talleres grupales se pueden constatar los cambios favorables que puedan resultar a partir de su aplicación. Ver Fig. 1 A, B.

La educación ambiental en la Universidad

Para lograr acciones ambientales positivas se debe tener claridad en los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y ante todo una sensibilidad y empoderamiento, este tipo de modelos hacen más énfasis en la acción que en los comportamientos y la acción lleva a tomar decisiones, planear, implementar y reflexionar (Emmons 1997).

No existen recetas mágicas para cada grupo y/o persona, dado que cada situación es diferente la idea es proponer lineamientos generales que apoyen los modelos de comportamiento donde se sugieran acciones nuevas para solucionar los problemas. Pero es preciso incidir en los patrones de productividad y en estilos de vida desde criterios de eficiencia social, equidad de la riqueza, consumo responsable y creación de tejido ciudadano y esto es posible si se logra incidir en la educación fundamentalmente en la educación ambiental.

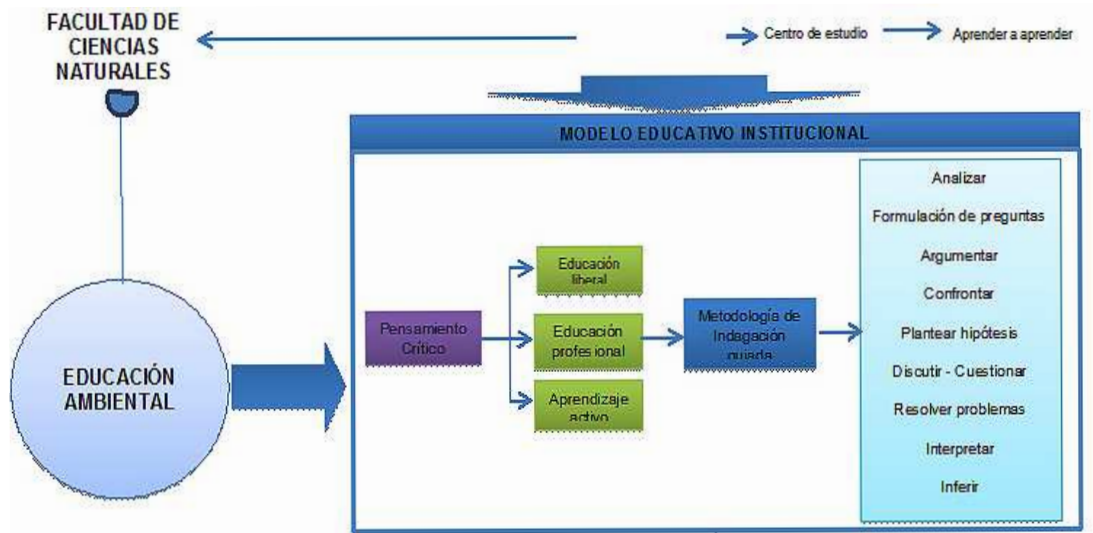


FIGURA 1A. MODELO EDUCATIVO AMBIENTAL PROPUESTO PARA EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS EN LA UNIVERSIDAD ICESI, CALI, COLOMBIA.

Environmental educational model for the handling of hazardous waste at the Icesi university. Cali, Colombia.

No existe un modelo único de educación ambiental pero si hay un cuerpo teórico establecido mencionado en todos los encuentros de educadores ambientales realizados a lo largo de las últimas décadas, donde se tiene en cuenta los siguientes aspectos: centralidad de los valores, importancia de los límites ecológicos, perspectiva de la equidad social, relevancia del pensamiento complejo, carácter interdisciplinar y global, promoción de pensamiento crítico y creativo, resolución de problemas, toma de decisiones, vinculación de lo local con lo global (Murga 2006).

Teniendo en cuenta que se está hablando de un problema específico como lo es el manejo de los residuos peligrosos de la Facultad de Ciencias Naturales, el proceso educativo debe tener un reconocimiento por parte de todas las personas que integran la facultad y debe ser apoyado por las directivas con el fin

de garantizar el seguimiento y continuidad en el tiempo. De no presentarse este apoyo es probable que el proyecto no pueda lograr sus objetivos ya que inicialmente los procesos educativos están orientados más a normas y controles mientras se logra la sensibilización.

El proponer acciones dirigidas a la comunidad universitaria podría redundar en la transformación de aquellas conductas ambientales inapropiadas, para esto es necesaria la gestión universitaria amigable con el medio ambiente.

Los proyectos educativos institucionales deben reconocer la importancia de estas líneas transversales, deben entender que los contenidos ambientales deben hacer parte de todas las materias con el fin de promover en los estudiantes actitudes y conductas promotoras del respeto y valoración del otro y de la vida en el planeta, actitudes que los llevarán a desarrollar actitudes de análisis,

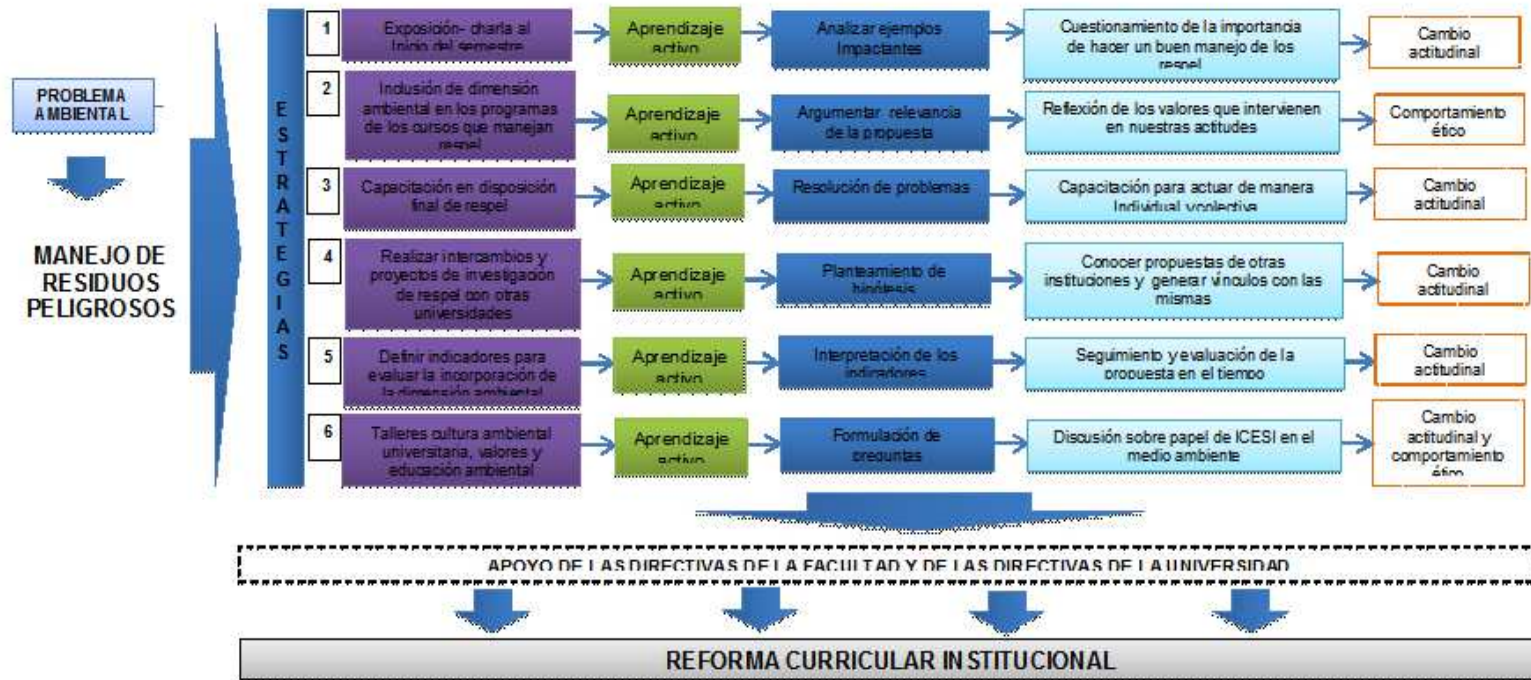


FIGURA 1B. MODELO EDUCATIVO AMBIENTAL PROPUESTO PARA EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS EN LA UNIVERSIDAD ICESI, CALI, COLOMBIA.

Environmental educational model for the handling of hazardous waste at the university. Cali, Colombia.

interpretación, proposición, tolerancia, reflexión e igualdad llevando a la creación de la sociedad más justa e igualitaria que se desea.

Para ello, dichos proyectos exigen de parte de las instituciones cooperación, responsabilidad, voluntad, compromiso, planificación, solidaridad, con el fin de lograr la aproximación transdisciplinar que llevará a la eficiencia de todo el planeta y no de sus partes, la concepción de «ser parte de» y no vernos como elementos «fuera de», ante todo el concepto de integralidad ambiental como eje de apoyo para la preservación y conservación de la vida y nuestros recursos, lo cual debe de hacer parte de la visión y misión de las Instituciones.

De esta manera la educación ambiental en las instituciones de educación superior sugiere de propiciar un modelo pedagógico para la formación de una conciencia ambiental como parte del proceso de aprendizaje, una formación donde se transmitan conocimientos, valores, experiencias, habilidades, a toda la sociedad, una formación que se quede impregnada para toda la vida y que lleve a los diferentes grupos sociales a resolver problemas ambientales desde lo individual hasta lo colectivo.

CONCLUSIONES

(a) La incorporación de la educación ambiental al currículo de una institución es una tarea colectiva y debe haber un apoyo de toda la comunidad para lograr la sensibilización anhelada. (b) En la medida en que cada uno empiece a ver los cambios que provocan estos procesos habrá mayor credibilidad y será más fácil ir vinculando a los diferentes profesores, estudiantes, colaboradores entre otros miembros de la Institución. (c) Los docentes tiene la misión de trabajar en patrones que lleven a estilos de vida diferentes, responsables

con el medio en su compromiso con una educación hacia el desarrollo sostenible. (d) La metodología de aprendizaje activo favorece la enseñanza de tópicos en educación ambiental dado el proceso de aprendizaje individual y permanente por parte de cada estudiante. (e) La tarea educativa supone un replanteamiento individual de un estilo de vida y forma de pensar. (f) La adopción de un modelo educativo ambiental para el manejo de residuos peligrosos por parte de la facultad de ciencias naturales servirá como modelo a la comunidad universitaria para la adopción del mismo por parte de otras facultades y de la comunidad en general.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Icesi en Cali - Colombia por ofrecer los medios y recursos para llevar a cabo esta investigación.

LITERATURACITADA

- AGENDA 21 (1992) Organización de las Naciones Unidas. Capítulo 36, Numeral 36.3.
- CHRISTENSEN CR (1991) The discussion teacher in action: questioning, listening, and response. In: R Christensen, D Garvin & A Sweet (eds) Education for judgment: 153-174. Boston: Harvard Business School Press.
- EMMONS K (1997) Perspectives on Environmental Action: Reflection and revision Through Practical Experience. The Journal of Environmental Education 29(1): 10-15.
- GÓMEZ M & L REYES (2004) La educación ambiental imprescindible en la formación de nuevas generaciones. Terra Latinoamericana 22: 515-522.
- GONZÁLEZ H (2001) La capacidad de pensamiento crítico y el proceso educativo de la Universidad Icesi. Cartilla docente. Universidad Icesi. Santiago de Cali. .

- GONZÁLEZ H (2003) El proyecto educativo de la Universidad Icesi y el aprendizaje activo. Cartilla docente. Universidad Icesi. Santiago de Cali.
- GONZÁLEZ H (2008) El proyecto educativo de la universidad Icesi y el aprendizaje activo. Publicaciones del CREA. Universidad Icesi.
- IAP (2010) International Conference: Taking Inquiry-Based Science Education into the Secondary School. InterAcademy Panel on International Issues Report available at: www.interacademies.net/File.aspx?id=15174
- MURGA MA (2006) La educación necesaria: sinergias desarrollo-educación. En: Desarrollo local y agenda 21. Madrid. Pearson.
- NOVO M (1991) Educación ambiental. Segunda edición. Colombia. Impresión Nuevas Ediciones.
- NOVO M (2003) La Educación ambiental. Editorial Universitas S.A. Madrid, España.
- ORAISON M M (2000) La transversalidad en la educación moral. Foro Iberoamericano de E. en Valores. OEI. Montevideo. <http://www.oei.es/valores2/oraison.htm>
- PUJOL R & M VILLANUEVA (1998) Un proces metodologic per l'ambientació curricular. Publicado en Seminaris d'ambientalització curricular. Barcelona: Generalitat de Catalunya.
- SANMARTÍN (1998) De que parlem, quan parlem d'educar i d'educar ambientalment? En: memorias del III Congreso Iberoamericano de Física y Química Ambiental. México.
- SMITH-SEBASTO NJ (1997) Environmental Issues Information Sheet EI-2. University of Illinois Cooperative Extension Service.
- UZZELL D (2000) The psycho-spatial dimension of global environmental problems. Victoria (Canada). Journal of Environmental Psychology 20(4): 307-318.

Recibido 17/03/2013; aceptado 8/08/2013