

DISEÑO EDUCATIVO PARA LA FORMACIÓN DE FACILITADORES EN EL USO SUSTENTABLE DEL RECURSO AGUA

Esmeya Díaz
ecdiaz@uc.edu.ve
Universidad de Carabobo
Jesús Aranguren
carrerajr@gmail.com
UPEL-Caracas

Recibido: 25/06/2007 **Aceptado:** 25/10/2007

Resumen

El diseño educativo se elabora en el marco del Programa de Apoyo a la Modernización y Rehabilitación del Sector Agua Potable y Saneamiento promovido por la Hidrológica Venezolana (HIDROVEN). Se construye a partir de una investigación documental y de campo. Se asume la “Teoría Uno” de Perkins (citado en Reigeluth, 1999) aplicándose a una muestra intencional, constituida por 24 coordinadores nacionales. La viabilidad del diseño se establece a través del logro de los objetivos, la pertinencia de las estrategias educativas, el rendimiento y la eficacia, todo ello enmarcado en el enfoque gerencial del desempeño.

Palabras Clave: diseño educativo, agua, formación, desarrollo sustentable

Abstract

EDUCATIVE DESIGN FOR THE FORMATION OF FACILITADORES IN USE SUSTAINABLE OF THE RESOURCE WATER

The educative design is within the framework elaborated of the Program of Support to the Modernization and Rehabilitation of the Sector Potable Water and Cleaning promoted by Venezuelan Hidrológica (HIDROVEN). It is constructed from a documentary investigation and of field. “Theory One” of Perkins is assumed (mentioned in Reigeluth, 1999) being applied to an intentional sample, constituted by 24 national coordinators. The viability of the design settles down through profit of the objectives, the pertinence of the educative strategies, the yield and the effectiveness, all framed it in the managemental approach of the performance.

Key Words: educative design, water, formation, sustainable development

Introducción

La necesidad de la educación y la formación para la utilización adecuada del agua, el ambiente, la salud y el control de la contaminación ha sido un problema recurrente (UNESCO, 2006a; 2006b,1997). Es por ello que el Comité del agua de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) (Naciones Unidas, 1984) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, (PNUMA, 1988) han desarrollado programas donde el tema agua tiene singular relevancia. La relevancia del tema es de tal magnitud que en el año 1992 la Organización Mundial de la Salud constituye el Programa marco de atención al medio para los sistemas locales de salud en las Américas enfatizando dentro de las acciones la relación de la salud y el agua (PNUMA – OPS, 1992).

En Venezuela se ha considerando el uso del recurso agua como un problema prioritario dentro de los planes de desarrollo de la nación y se estableció dentro de las políticas de Educación Ambiental y la educación de la ciudadanía la importancia del uso sustentable de este recurso Febres, Luque, Aranguren y Velasco (1997). Atendiendo a esta necesidad desde el año 2000, se desarrolla el Programa Educativo Ambiental “El Agua en Nuestras Vidas” como una iniciativa del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARN), la Hidrológica Venezolana HIDROVEN, las Empresas Hidrológicas Regionales y el Ministerio de Educación PARADIGMA, Vol. XXVIII, N° 2, diciembre de 2007 / 109-130

Cultura y Deportes (MECD) incorporando a los docentes y estudiantes en las actividades de formación (Hidroven, 2001a, 2001b, 2002).

La ejecución del Programa Educativo Ambiental está bajo la responsabilidad de los coordinadores regionales. La formación académica de este personal está dirigida hacia áreas técnicas -ingeniería- o áreas afines a las ciencias sociales –psicología, sociología, administración- siendo pocos los especialistas en el área educativa. Sin embargo, los coordinadores tienen el compromiso de suministrar las directrices a los docentes, motivarlos y fortalecer las habilidades y destrezas en el proceso de planificación para que consideren la temática relacionada con el uso sustentable del recurso agua en el aula.

A partir de estas exigencias, se estableció la necesidad de que los coordinadores cumplieran con el requisito de poseer conocimientos teóricos y prácticos, así como una experiencia laboral sólida en las técnicas y funciones de la ejecución de un programa educativo ambiental, en sintonía con el artículo 63.1 de la Organización Internacional de los Trabajadores (OIT, 1975; INPSASEL, 2006).

En atención a esta necesidad, la presente investigación tuvo como objetivo describir el diseño educativo aplicado para desarrollar en los coordinadores habilidades y destrezas que le permitieron ejecutar el Subprograma “Aula en Acción”, tomando como referencia el modelo de enfoque gerencial del desempeño.

Marco Teórico

La creación de nuevos modelos de formación, la incorporación de la tecnología educativa y la formación técnico-metodológica, son retos que se han planteado de manera recurrente (Herraiz, 2003). Estos desafíos pueden lograrse a través de alianzas estratégicas entre las universidades y las organizaciones, para contribuir a la construcción teórica y metodológica en el desarrollo de las competencias laborales, incorporando el novedoso enfoque de la sustentabilidad (Enkerlin, Cano, Garza y Vogel, 1997; Organización de las Naciones Unidas para Educación la Ciencia y la Cultura, 1997), y la importancia del recurso agua desde los aspectos ecológicos, económicos, socioculturales y tecnocientíficos.

Para cumplir con estos requerimientos es necesario considerar las premisas de Sterling (2001), el cual resalta la importancia del pensamiento sistémico como una manera de comparar la visión ecológica en contraposición a la visión mecanicista. El autor considera que el paradigma de educación para la sustentabilidad requiere una nueva *visión, imagen, diseño y acción* –a todos los niveles-, desde todos los ámbitos e interesados, para alcanzar una sociedad saludable y un estilo de vida ecológicamente sustentable. A partir de esta afirmación, el diseño educativo, debe considerar tres niveles de transformación: el paradigma educativo y la organización, el manejo del ambiente de aprendizaje y la pedagogía; todo ello considerando la perspectiva ecológica.

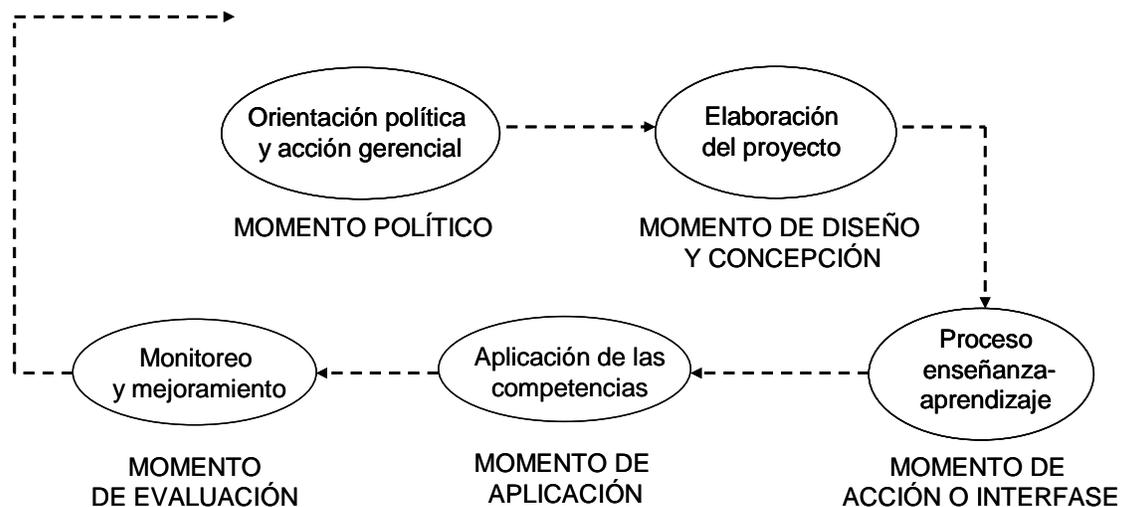
El diseño educativo, entendido como una guía explícita que describe las fases y los métodos a utilizar, se puede enmarcar en diferentes teorías pedagógicas, seleccionándose para la presente investigación los modelos cognitivo y social, cuyas metas son el acceso a niveles intelectuales superiores y el desarrollo individual y colectivo pleno (Flórez, 1999).

De igual manera se asume el enfoque gerencial y sistémico del proceso de formación propuesto por Betancur (2001) en donde el objetivo final de la formación se centra en la aplicación de las competencias adquiridas, dentro de los contextos que estimulen la libre decisión de trabajadores ágiles, críticos y que resuelvan problemas.

Desde esta perspectiva, el éxito de las acciones educativas depende de la garantía de calidad que se logre en los cinco momentos del proceso de formación: político, de diseño, acción, aplicación y evaluación, (Figura 1). Se observa por lo tanto que el diseño educativo se ubica en el segundo momento del modelo propuesto por Betancur (ob. cit); sin embargo con la finalidad de suministrar una visión holística de la propuesta, se describe la

totalidad de los componentes del sistema con miras a contextualizar la puesta en funcionamiento del diseño educativo.

Para el proceso de formación de los coordinadores se asume la “Teoría Uno” de diseño educativo de Perkins (citado en Reigeluth, 1999), la cual consiste en suministrar información clara, realizar una práctica reflexiva, dar respuesta informativa y motivar de manera intrínseca y extrínseca.



Fuente: Tomado de Betancur (2001).

Figura 1. Momentos del proceso de formación en las empresas.

Metodología

El diseño educativo se elaboró como un proyecto factible, con una fase de investigación documental y otra de campo. El procedimiento incluyó dos etapas, la primera de organización, consistió en la planificación del diseño educativo: el análisis del contexto, la exploración del diseño curricular básico, la selección de los métodos, las estrategias, los indicadores y la elaboración del material instruccional. La segunda etapa de ejecución, consideró la identificación de las condiciones educativas, la realización de los talleres de formación de los coordinadores, la asesoría a los docentes, los encuentros de socialización de los Proyectos Pedagógicos de Aula (PPA) y Unidades Didácticas Ambientales (UDA) a nivel regional y nacional, así como la evaluación del diseño educativo piloto.

En la fase preliminar se realizaron reuniones y entrevistas con los responsables del subprograma con la finalidad de conocer la capacitación que habían recibido los coordinadores con anterioridad y establecer las necesidades de la organización.

El material instruccional elaborado para los coordinadores y docentes consideró las etapas propuestas por Díaz de Tancredi (2001) en cuanto a la conceptualización y validación por expertos y los criterios de sencillez y accesibilidad para el personal que colabora en programas de educación ambiental dada su poca formación pedagógica (De Alba y González Gaudiano, 1997). El contenido del material instruccional se fundamentó en el modelo y diseño curricular de la Segunda Etapa de Educación Básica (Ministerio de Educación, 1998), especialmente lo referido al marco legal, Eje Transversal Ambiente, perfil del egresado, objetivos, plan y programas de estudio, régimen de evaluación y las consideraciones del currículo estatal. Esta información permitió a los usuarios establecer los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales; así como las

estrategias metodológicas relacionados con el recurso agua (García y Nando, 2000) y su manejo sustentable en Educación Básica.

En la fase de ejecución, el diseño educativo se aplicó en los talleres en la modalidad presencial, requiriendo 16 horas académicas. La muestra intencional estuvo constituida por 24 coordinadores nacionales, de los cuales el 80 % pertenecía al género femenino y 20 % al género masculino, la edad de los coordinadores osciló entre 28 y 56 años. El nivel educativo, fue de nivel universitario (70 %), postgrado (5 %) y profesionales de nivel medio (25 %). El tiempo de servicio de los coordinadores en la institución fue entre 1 y 22 años siendo el rango entre 1 a 5 años el que presentó la mayor frecuencia (58,%).

Las estrategias metodológicas utilizadas se afianzaron en los postulados propuestos por la Teoría UNO Perkins (citado en Reigeluth, 1999) los cuales son los siguientes: claridad de la información, práctica reflexiva, respuesta informativa y motivación intrínseca y extrínseca. En cuanto a la *claridad en la información* se hizo énfasis en los objetivos que se deseaban alcanzar a través del subprograma y la estructura conceptual necesaria para su desarrollo; la *práctica reflexiva* incluyó actividades que además de reforzar el concepto ejercitara el contenido que se deseaba construir; la *respuesta informativa* se fundamentó en el *asesoramiento* claro y minucioso por parte de los facilitadores y la Gerencia, sobre los productos deseados, así como una comunicación asertiva entre los miembros del equipo, la *motivación intrínseca* en los coordinadores, se generó a partir de la sensibilización y disposición al cambio, la comprensión de la importancia de abordar a los docentes desde su estrategia de planificación, la clarificación de sus valores esenciales, la aceptación de sus fortalezas y debilidades y generar un compromiso alineado con su autorrealización. La *motivación extrínseca* fue el reconocimiento por alcanzar la meta colectiva de realizar los encuentros regionales y nacionales, permitiendo socializar los logros alcanzados en la ejecución de los proyectos.

La evaluación de la acción educativa fue un proceso permanente y comprendió cuatro instantes: diagnóstica, formativa, sumativa y de proceso (Gould, 2003). La evaluación diagnóstica permitió establecer las condiciones iniciales, la evaluación formativa mantuvo informado a los participantes y a los facilitadores de los logros de cada persona y el grupo. La evaluación sumativa certificó el aprendizaje con base a los objetivos establecidos y la evaluación del proceso incluyó la evaluación integral del taller: los facilitadores, el programa, la logística la infraestructura y el material instruccional.

La verificación de los alcances se realizó a través de cuestionarios, análisis de casos y solución de problemas. Los cuestionarios fueron validados por tres especialistas del área de Educación Ambiental. Los instrumentos estaban estructurados en preguntas abiertas y cerradas bajo las modalidades de selección múltiple, ordenación de la secuencia, pareo y escala de Likert.

La viabilidad del diseño educativo se estableció a través del logro de los objetivos preestablecidos, la pertinencia de las estrategias educativas utilizadas, el nivel de rendimiento y la eficacia. A partir de la validación se genera el diseño educativo definitivo enmarcado en el enfoque gerencial del desempeño.

Resultados

Los resultados obtenidos se presentan utilizando las etapas del modelo de enfoque gerencial del desempeño planteado por Betancur (2001).

Momento político

El momento político consideró los objetivos del Milenio propuestos por la Organización de las Naciones

Unidas (ONU, 2005). la Década de la Educación para el Desarrollo Sustentable (UNESCO, 2005) y el Decenio Internacional para la Acción “El agua, fuente de vida” (ONU-DAES, 2005). De igual manera se fundamentó en la misión y visión institucional y los objetivos estratégicos corporativos de HIDROVEN y las Empresas Hidrológicas Regionales, así como el alcance del Programa “El Agua en Nuestras Vidas”. El programa tiene como finalidad: inducir un cambio de actitud en la comunidad en cuanto a la realidad del agua potable, la complejidad de su producción, el costo de su saneamiento, la necesidad de usarla correctamente, dado que es un recurso vital para los sistemas sociales y naturales. (Aranguren, Díaz y Espinoza, 2003).

Momento de diseño y concepción.

El diseño educativo consideró las orientaciones de nivel político para generar el plan operativo, el cual suministró respuesta a las siguientes interrogantes: ¿qué espera la organización?, ¿cuál es la población crítica?, ¿cuáles son los objetivos operativos?, ¿cuáles son los contenidos generales?, ¿cuáles son las estrategias metodológicas?, ¿cómo es el sistema de evaluación?, ¿cuál es la duración?, entre otros.

Para construir el plan operativo se identificaron las necesidades de formación desde cuatro perspectivas: la organización, los responsables de las áreas o procesos, los coordinadores y los diseñadores (Cuadro 1).

Cuadro 1

Análisis integral de las necesidades de formación de los coordinadores del subprograma Aula de Acción.

Perspectiva	Necesidades
De la organización:	Inducir un aprendizaje crítico y creativo para generar una respuesta social con relación al uso del recurso agua en el marco de la sustentabilidad, todo ello alineado con el perfil del egresado de la segunda etapa de Educación Básica.
De los responsable del subprograma	Incrementar la eficacia y eficiencia del sub programa Aula en Acción
De los coordinadores participantes del proceso de formación	Conocer las pautas para la elaboración de Proyectos Pedagógico de Aula y Unidades Didácticas Ambientales, las estrategias para inducir el uso sustentable del recurso agua y las técnicas de evaluación.
De los diseñadores y facilitadores	Que los coordinadores realicen eficazmente la fase de acompañamiento a los docentes y apliquen los criterios de evaluación. Que los Proyectos Pedagógico de Aula y Unidades Didácticas Ambientales elaborados por los docentes se enfoquen en el uso sustentable del recurso agua

Una vez definido el plan operativo y conocida las necesidades, se delimitó el diseño educativo vinculando los objetivos estratégicos institucionales, con los objetivos de la Ley Orgánica para la Prestación de los Servicios de Agua Potable y de Saneamiento (LOPSAPS) (2001) y las dimensiones del desarrollo sustentable. La propuesta curricular utilizada reforzó la importancia del uso sustentable del agua potable y del saneamiento (Eichler, 1968) considerando las acciones individuales y colectivas en la dimensión económica, PARADIGMA, Vol. XXVIII, N° 2, diciembre de 2007 / 109-130

ecológica, sociocultural, y tecnológica, en correspondencia al modelo de desarrollo sustentable asumido en el Artículo 128 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). (Figura 2).

Para establecer los objetivos operativos del diseño educativo se definieron las competencias a ser desarrolladas en los coordinadores. En cuanto al *saber hacer* se estableció que los coordinadores debían aplicar estrategias educativas que propicien la participación de los docentes en forma activa y reflexiva acerca del uso sustentable del recurso agua y recopilen la información requerida para la divulgación. En cuanto al *saber aprender* los coordinadores debían emplear los contenidos más relevantes relacionados con el Currículo Básico Nacional de la Segunda Etapa de Educación Básica y el uso sustentable del recurso agua. Con relación al *saber ser* -relacionado con los valores de responsabilidad y cooperación y actitudes favorables hacia la cooperación-, los coordinadores debían planificar el taller de formación para los docentes y el proceso de asesoría y acompañamiento, así como el uso de las pautas de evaluación y selección de los PPA y UDA más relevante. En relación al *saber convivir* los coordinadores debían comunicarse permanentemente utilizando la vía telefónica, la red Internet u otras opciones, para solventar las dificultades y socializar los logros alcanzados en la ejecución de los PPA y UDA a través de la organización del evento regional y la asistencia al encuentro nacional.



Figura 2. Propuesta curricular considerando las dimensiones del desarrollo sustentable y la Ley Orgánica para la Prestación de los Servicios de Agua Potable y de Saneamiento (LOPSAPS) (2001) para el diseño educativo dirigido a formación de los coordinadores del Subprograma "Aula en Acción".

En la estructura del diseño educativo se identificaron siete grupos críticos o instancias con las cuales se relacionan los coordinadores del subprograma: Hidroven y las empresas Hidrológicas Regionales, los docentes, estudiantes, autoridades educativas, comunidades, municipios y prestadores de servicios. Este conjunto de actores sociales están previstos en la LOPSAPS y tienen ingerencia en el momento de aplicación de las competencias por parte de los coordinadores.

Los contenidos generales del diseño educativo respondieron a las políticas institucionales de HIDROVEN, las necesidades de conservación del recurso agua establecida en las políticas ambientales nacionales y se utilizaron como referencia las categorías propuestas por Eichler (1968): inventario, restauración, uso eficiente o sustentable y protección. (Figura 3).

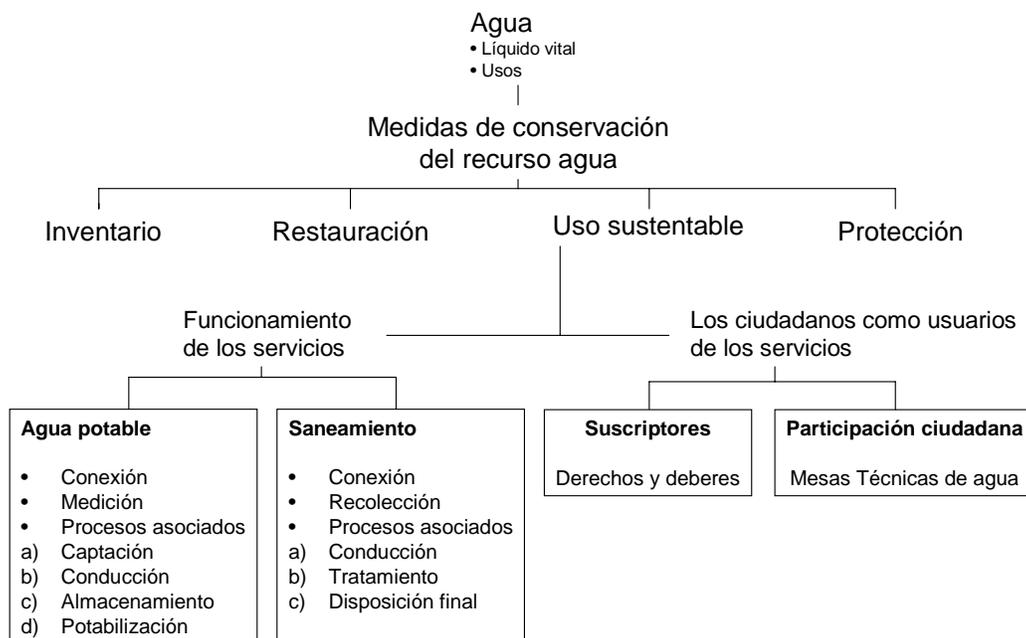


Figura 3. Contenidos generales del diseño educativo para la formación de los coordinadores del Subprograma Aula en Acción.

En los contenidos propuestos se incorporó con especial énfasis el funcionamiento de los servicios, la educación de los futuros ciudadanos en sus deberes y derechos como *suscriptores* del servicio de agua potable y de saneamiento, así como la importancia de su participación como miembros de las *Mesas Técnicas de Agua*. Esto implicó que los docentes, estudiantes y los miembros de las comunidades debían comprender el funcionamiento de los servicios y participar activamente como supervisores de su calidad, tarifa, y en el desarrollo de la cobertura. (Apartado V. De los suscriptores y las Mesas Técnicas de Agua, LOPSAPS, 2001).

Momento de acción e interfase

Se refiere a la aplicación del diseño educativo en el taller de formación de los coordinadores. A partir de la evaluación diagnóstica se estableció que las condiciones educativas preexistentes eran favorables debido a que los coordinadores eran en su mayoría, profesionales universitarios de diversas especialidades, lo cual facilitó las visiones multi y transdisciplinar de la temática referida al uso sustentable del recurso agua. En su mayoría eran adultos 30-50 años, lo que permitió asumir que las competencias genéricas (Cejas, 2002) –actitudes, rasgos, motivos, rol social e imagen de sí mismo- habían alcanzado la estabilidad requerida para realizar efectivamente el desempeño deseado en el subprograma. Las expectativas se centraron en conocer el subprograma (50%), técnicas de evaluación (12%) y estrategias metodológicas para aproximar el tema agua a los docentes y niños (8%).

Con relación a los conocimientos previos, demostraron tener una visión antropocéntrica y biocéntrica del ambiente, por lo cual se requirió enfatizar las dimensiones socioculturales, económica y tecnológica a fin de contextualizarlos en el paradigma de la complejidad y la visión holística del ambiente (Sterling, 2001). Asimismo se estableció que los coordinadores debían asumir el nuevo reto de la educación ambiental la cual, más que dirigirse a una modificación de conducta o cambio de actitudes, se orienta al desarrollo de competencias para la acción (Breiting, 1997).

A partir de los resultados de la evaluación diagnóstica se establecieron cuatro objetivos de aprendizaje y los contenidos se organizaron en cuatro bloques fundamentales: 1. Educación para la sustentabilidad y uso sustentable del recurso agua, 2. El Currículo Básico Nacional y la planificación de los docentes, 3. La formación de los docentes, acompañamiento y obtención de los productos educativos, 4. La socialización: evento regional y encuentro nacional.

Los resultados obtenidos en la prueba piloto demostraron que hubo un incremento significativo en la identificación de los elementos que constituyen el PPA (85%) y la identificación de las fases para su elaboración (65%), siendo menor para las UDA (40%) y (45%). Estas diferencias se atribuyen al conocimiento previo que ya disponían los coordinadores en estos tópicos

En general, los resultados demuestran que los coordinadores identifican los criterios de evaluación de los PPA y las UDA -énfasis en la sustentabilidad, globalización de los aprendizajes, experiencias significativas, alcance social, la pertinencia y contribución al perfil del egresado-. Sin embargo, ninguno de los coordinadores logró identificar la totalidad de los criterios, lo cual evidencia la necesidad de desarrollar estrategias que incrementen su comprensión para la selección de los PPA y las UDA.

En cuanto a la organización del taller, el 85% de los coordinadores coinciden en que el contenido es aplicable en su trabajo al igual que el tema seleccionado, unido al hecho que un 70% consideró que las actividades prácticas fueron de gran ayuda. Desde el punto de vista de la evaluación, el 80% aprueba como satisfactorio el proceso de evaluación del taller, en cuanto a la autoevaluación el 65% de los participantes consideró que se involucró adecuadamente y en la coevaluación, el 70% de los casos considera que sus compañeros participaron activamente. Es importante señalar que si bien el 50% de los coordinadores está totalmente de acuerdo con el tiempo de duración del taller, el 25% expresó que está parcialmente de acuerdo con su duración.

La totalidad de los participantes consideró que el material instruccional fomentó el trabajo en grupo, despertó el sentido crítico y de actuación, propuso diversidad de estrategias y en un 75 % de los casos, respondió a sus necesidades. Estos resultados permiten suponer que el material instruccional incide en las competencias de los coordinadores hacia lo funcional, lo crítico y la creatividad, especialmente al presentar un amplio rango de métodos y herramientas y darle mayor importancia al estilo de aprendizaje activo (Álvarez, de la Fuente, Perales y García, 2002; Vizcarro y León, 1998).

Con relación al logro de los objetivos de aprendizaje, la mitad de los participantes expresó estar satisfecho con el logro obtenido y el 45% expresó que está parcialmente de acuerdo con los logros alcanzados. Con base a los resultados obtenidos en los dos últimos aspectos es conveniente incrementar el tiempo del taller y profundizar en los aspectos referidos a la estructura del diseño curricular, los contenidos relacionados con los PPA y las UDA y los criterios para su evaluación. Estas consideraciones mejorarían significativamente las

próximas propuestas.

Momento de aplicación

La eficiencia del diseño educativo incidió en las características de la formación, lo cual estuvo relacionado con la calidad de las competencias y su aplicación exitosa en el sitio de trabajo. Tal como se desprende del análisis de Breiting (1997) los nuevos enfoques de la educación ambiental, cambian la finalidad inicial de modificar conductas, hacia el desarrollo de competencias para la acción. Betancur (2001) propone algunos criterios para medir la calidad de las competencias las cuales fueron confirmadas a través de la prueba piloto, Cuadro 2

Cuadro 2

Desarrollo de competencias a partir del diseño educativo aplicado para la formación de los coordinadores del Subprograma Aula en Acción.

Criterios	<i>Confirmación a través de la aplicación del diseño educativo</i>
Pertinencia <i>¿Las competencias responden a los objetivos propuestos?</i>	<i>Se elaboraron 289 PPA que corresponden al 86 % de los 335 municipios existentes en el país. Está pendiente la incorporación efectiva de las UDA como estrategia didáctica.</i>
Plazo <i>¿Las competencias se han puesto en práctica en el momento oportuno?</i>	<i>La organización de los encuentros regionales y el 1er Encuentro Nacional de PPA y UDA requirió la aplicación inmediata de las competencias preestablecidas</i>
Masa crítica <i>¿Se ha formado un número suficiente de personas?</i>	<i>Se formaron 24 coordinadores, participaron 386 docentes y 10.769 niños</i>
Concordancias <i>¿Las competencias se integran y complementan con las de otras áreas?</i>	<i>Las competencias adquiridas apoyan el Programa educativo ambiental “El Agua en nuestras vidas” y el desarrollo de los subprogramas: Festival del Agua, Patrulla Escolar y Plomerito Escolar.</i>

Las competencias desarrolladas están en correspondencia con los objetivos propuestos ya que en una muestra de 32 participantes del 1er Encuentro Nacional –coordinadores y docentes- el 93% opinó que se logró el objetivo operativo relacionado con la elaboración de PPA y UDA.

Es importante señalar que para estimular los procesos de cambio hacia el buen desempeño de los coordinadores, fue necesario abordar con eficiencia factores de los campo afectivo, cognitivo y conductual, **durante y después** del momento de enseñanza aprendizaje. Esto implicó prácticas de motivación y reconocimiento, verificación de los estándares acordados y la participación reflexiva, entre otros.

Momento de evaluación

El momento de evaluación se refiere a la consideración de las variables eficacia, rendimiento e interés con relación al diseño educativo

Nivel de eficacia

Se refiere a cómo funciona el diseño educativo y viene indicado por el resultado y con el nivel con el que se logran los objetivos operativos

Los objetivos operativos del subprograma Aula en Acción estaban dirigidos a lograr la elaboración de PPA y UDA basados en el tópico *uso sustentable del recurso agua* y la realización de un Encuentro Nacional que permitiera la presentación de los proyectos más significativos, seleccionados en cada región. Este reto se incluyó en el diseño educativo basado en el cuarto principio de la Teoría UNO de Perkins (citado en Reigeluth, 1999), la cual refiere que debe suministrarse una motivación intrínseca y extrínseca para el logro de los objetivos.

Los resultados obtenidos en una muestra de 32 participantes del 1er Encuentro Nacional revelan que en primer lugar se observa que el 93,8 % de los encuestados considera que se logró el objetivo operativo relacionado con la elaboración de PPA y UDA y el 81,3 % con el objetivo de realización del 1er Encuentro Nacional.

La totalidad de los entrevistados coincidieron en que las estrategias metodológicas utilizadas en la realización de los PPA y UDA estimularon el desarrollo de la creatividad, seguido por una inducción hacia el aprendizaje significativo (90,6 %) y la resolución de problemas (75, 0 %).. Este resultado reconfirma la evaluación realizada al material instruccional y la tendencia a la aplicación de la pedagogía constructivista del proceso enseñanza aprendizaje.

El conjunto de los entrevistados coincide en afirmar que dentro de los logros alcanzados destacan, el incremento de la relación entre las Empresas Hidrológicas y las instituciones educativas (100 %), así como la motivación de los docentes en la planificación del tópico agua (94%). Este hallazgo es favorable, significativo y muestra una aproximación al cambio del paradigma educativo porque logra interconectar los sistemas propuestos por Kloestler (citado por Sterling, 2001), donde el sistema educativo debe interactuar con el sistema social, en este caso representado por las Empresas Hidrológicas, a fin de conservar un elemento que se encuentra en el sistema biofísico, tal como es el recurso agua.

Otro aspecto relevante, en opinión de los entrevistados, es la obtención de alianzas con otras instituciones (72%), como por ejemplo, las alcaldías, las Organizaciones No Gubernamentales (ONG), entre otras; así como la participación de los miembros de la comunidad educativa (67%). Ambos aspectos, si bien se han logrado parcialmente, son importantes para el primer nivel de transformación del paradigma educativo propuesto por Sterling (2001) donde se desea la inclusión y valoración de toda la gente, la cooperación y la colaboración, el desarrollo de comunidades de aprendizaje y el progreso de la confianza entre la gente.

Rendimiento

Se entiende como el número de PPA y UDA generados y el tiempo que lleva a los coordinadores alcanzar los criterios establecidos en el taller de capacitación

Cuadro 3.

Rendimiento del diseño educativo en cuanto al número de PPA y UDA elaborados en un período de cinco meses.

Estado	Nº		Municipio	Nº de Grado	Nº de Niños Participantes	Docente Participante
	PPA	UDA				
HIDROCARIBE (Anzoátegui)	7	1	5	8	242	8
HIDROANDES (Barinas)	10	1	6	11	400	11
HIDROFALCÓN (Falcón)	79		20	62	1.447	70
HIDROPÁEZ (Guárico)	9	2	7	9	232	6
HIDROCENTRO (Aragua)	8		6	9	316	13
HIDROCENTRO (Carabobo)	13		8	13	470	13
HIDROLARA (Lara)	4		3	4	94	9
HIDROSUROESTE (Táchira)	7		7	9	235	7
AGUAS DE MONAGAS (Monagas)	17		10	37	2175	69
HIDROCARIBE (Nueva Esparta)	10	1	7	11	333	11
HIDROANDES (Trujillo)	4		4	10	232	6
HIDROLAGO (Zulia)	21		21	88	793	63
HIDROCAPITAL (Miranda/ Vargas/Libertador)	100				3800	100
Total	289	5	104	271	10.769	386

Fuente: Hidroven, 2003

Interés

Este aspecto se estableció a partir de la opinión de los coordinadores y los docentes con relación a la aproximación a los objetivos estratégicos en el tema agua de las Empresas Hidrológicas.

Es satisfactorio observar que el 90.6 % señala que existe un cambio de actitud favorable hacia la conservación del recurso agua, lo cual permitirá incrementar el acceso a este servicio público esencial y mejorar de la calidad de vida (Trellez y Wilches, 1999). De igual manera el 75,5 % afirma que se ha incrementado la comprensión de la importancia de la ciencia y la tecnología para el uso y la conservación del recurso agua, aspectos indispensables en los modelos de gestión.

El 68,8 % admite que se está propiciando la organización y participación de las comunidades, lo cual es un requisito para la solución concreta a los problemas ambientales, basados en sus valores culturales, la creatividad popular y su potencial innovativo (UNESCO/UNEP/ICFES, 1998). En la misma proporción, se observa el reconocimiento del valor económico del recurso agua, punto de partida para la aplicación de la Ley Orgánica para la Prestación de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento (LOPSAPS, 2001)

Finalmente, el 59,3 % considera que hay una aproximación hacia el desarrollo sustentable; entendido éste como el bienestar resultado del equilibrio de los aspectos socioculturales, económicos, tecnológicos y naturales, que requiere una concepción holística y sistémica del ambiente (UNESCO, 1997)

En resumen, el diseño educativo validado permitió elaborar una propuesta tecnológica educativa (Inciarte, 1994) que implicó la puesta en práctica de una concepción teórica de la educación para la sustentabilidad, que con base al problema del uso sustentable del recurso agua y su contexto en las Empresas Hidrológicas y las instituciones educativas de Educación Básica, se aplicaron y evaluaron, consciente y

racionalmente procesos, recursos, técnicas, procedimientos y estrategias para solucionar el problema educativo de los coordinadores y los docentes, para garantizar la participación de las comunidades.

Conclusiones

En función de los resultados obtenidos en la prueba piloto se establece que *el diseño educativo* utilizado es eficaz en cuanto al alcance de los objetivos de aprendizaje, los objetivos operativos del subprograma y los objetivos estratégicos de las Empresas Hidrológicas. Es de alta pertinencia con relación a los métodos y estrategias utilizadas. En cuanto al rendimiento es adecuado debido a que los coordinadores logran asesorar a trescientos ochenta y seis (386) docentes en la elaboración de Proyectos Pedagógicos de Aula (PPA) y Unidades Didácticas Ambientales (UDA) sobre el tema agua en un período de cinco meses y asumen el compromiso de organizar, dar seguimiento y socializar los resultados a nivel regional y nacional. Se demuestra el impacto que es posible lograr con el subprograma “Aula en Acción” al obtenerse 289 PPA y cinco (5) UDA, basadas en la resolución de problemas y el aprendizaje significativo sobre el uso sustentable del recurso agua e incorporar 10.779 escolares y un número importante de comunidades, dando de esta manera cumplimiento a la Ley Orgánica para la Prestación de los Servicios de Agua Potable y de Saneamiento.

En la medida en que los coordinadores participen en el proceso de formación a través del presente Diseño Educativo, ampliarán sus conocimientos y desarrollarán destrezas y habilidades para generar comportamientos favorables hacia el uso sustentable del recurso agua desde el ámbito de educación formal. Para futuras implementaciones se puede concertar el diseño entre los coordinadores y los gestores del subprograma, con miras a incrementar la viabilidad. Ello exige que los coordinadores sean formados de manera tal que consideren las situaciones existentes, establezcan los resultados deseados y seleccionen y ejecuten un conjunto de estrategias que propicien la incorporación de los docentes, los alumnos y los miembros de las comunidades educativas en el subprograma.

La presente propuesta fortalece la línea de investigación de Educación para la Sustentabilidad, a través del proceso de concepción, preparación y puesta a prueba de un Diseño Educativo, enmarcado en un programa de formación, dirigido a profesionales que forman a su vez a los docentes; de este manera se genera tecnología educativa de formación de formadores en el marco del desarrollo sustentable.

El principal aporte de la presente investigación es un conjunto de procedimientos para el desarrollo de contenidos, estrategias y criterios de evaluación vinculados al contexto del proceso enseñanza aprendizaje, desarrollando y refinando estructuras conceptuales de soporte referidos al uso sustentable del recurso agua apoyado en un modelo de enfoque gerencial del desempeño.

La tesis aquí demostrada y compartida por diversos autores (Sevillano, 2005; Reigeluth, 1999; Sarramona, Vázquez y Colom, 1998) es que el diseño educativo debe vérselo como el punto central de confluencia dentro de la conceptualización del proceso de enseñanza aprendizaje y no como una subrutina o procedimiento aislado. Al ajustarse el diseño educativo regularmente el sistema de formación se perfeccionará y los resultados obtenidos se aproximarán a los indicadores de Educación para la sustentabilidad previamente establecidos.

Si bien el diseño educativo propuesto incide en el ciclo de formación, los resultados del ciclo completo

dependen de la sincronización que exista entre los objetivos estratégicos, las competencias, los planes de formación y evaluación del desempeño y de las capacidades de liderazgo de facilitador contextual, perteneciente a HIDROVEN y a las Empresas Hidrológicas Regionales, basadas en el conocimiento del complejo mecanismo de la motivación.

Referencias

- Álvarez, P., de la Fuente, E., Perales, J., García, J. (2002). Analysis of a quasi-experimental design based on environmental problem solving for the initial training of future teachers of environmental education. *The Journal of Environmental Education*. 33(2), 19-21.
- Aranguren, J., Díaz, E., Espinoza, B. (Ed). (2003). *1er Encuentro Nacional de Proyectos Pedagógicos de Aula (PPA) y Unidades Didácticas Ambientales (UDA)*. Caracas: MARN. HIDROVEN.
- Betancurt, F. (2001). *Salud ocupacional: un enfoque humanista*. Colombia: McGraw-Hill.
- Breiting, S. (1997). *Hacia un nuevo concepto de Educación Ambiental* [Documento en línea]. Disponible: http://www.mma.es/portal/secciones/formacion_educacion/reflexiones/feb2.htm [consulta: 2007, enero15].
- Cejas, M. (2002). La formación basada en competencia laboral. *Revista Faces*. 12 (22),149-171.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela.*, 5.453, Marzo 24, 2000.
- De Alba, A y González Gaudiano, E. (1997). *Evaluación de Programas de Educación Ambiental. Experiencias en América Latina y el Caribe*. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Centro de Estudios sobre la Universidad – UNAM.
- Díaz de Tancredi, D. (2001). Una propuesta metodológica para la producción de materiales educativos. *Revista de Investigación*. Nº 48. 11-37.
- Eichler, A. (1968). *La enseñanza de la conservación en Venezuela*. Mérida: Instituto de Investigaciones Económicas. Facultad de Economía. Universidad de los Andes.
- Enkerlin, E., Cano, G., Garza, R., Vogel, E. (1997). *Ciencia ambiental y desarrollo sostenible*. México: International Thomson Editores.
- Febres - Cordero, M., Luque, L., Aranguren, J., Velasco, F., (1997). *La educación ambiental paradigma del tercer milenio. Dirección General Sectorial de Educación Ambiental y Participación Comunitaria*. Caracas: MARNR.
- Flórez, R. (1999). *Evaluación pedagógica y cognición*. Colombia: McGraw-Hill.
- García J. y Nando., J. (2000). *Estrategias didácticas en Educación Ambiental*. Málaga: Aljibe.
- Gould, S. (2003). *Evaluación de la acción docente*. En M. Fuentes, M. Chapín y M. Briceño. (Comps.), *La cultura de la evaluación en la sociedad del conocimiento*. Caracas.
- Herraiz, M. (2003). *Formación de formadores*. Manual didáctico. Montevideo: Limusa.
- Hidroven y sus empresas filiales. (2001a). *Programa Educativo Ambiental. El Agua en nuestras Vidas*. Caracas: autor.
- Hidroven y sus empresas filiales. (2001b). *Programa Educativo Ambiental. El Agua en nuestras Vidas. Guía metodológica de apoyo al docente*. Caracas: autor.
- Hidroven y sus empresas filiales. (2002). *La Patrulla del Agua. Su manual de actuación*. Caracas: autor.
- Hidroven y sus empresas filiales. (2003). *1er Encuentro Nacional de Proyectos Pedagógicos de Aula PPA y Unidades Didácticas Ambientales UDA*. Caracas: autor.

- INPSASEL (2006). Convenio N° 150 sobre la administración del trabajo. www.inpsasel.gov.ve/páginas/conveniooit/htm. [Consulta 2006, Mayo 23].
- Inciarte, A. (1994). Un modelo de generación de Tecnología Educativa. *Encuentro Educativo*. Vol 1, N° 1. 93-100.
- Ley Orgánica para la Prestación de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento. LOPSAPS (2001). *Gaceta Oficial de la República de Venezuela*, 5568 (Extraordinario), Diciembre 31, 2001.
- Ministerio de Educación (1998). *Currículo Básico Nacional. Programa de Estudio de Educación Básica. Segunda Etapa*. Caracas: Autor.
- Naciones Unidas. (1984). *Los recursos hídricos de América latina y su aprovechamiento. Informe sobre los avances logrados en la aplicación del plan de acción de Mar de Plata. Comité del agua*. Lima: Comisión Económica para América Latina (CEPAL).
- ONU (2005). *Objetivos de desarrollo de la ONU para el milenio* [Documento en Línea] Disponible: <http://www.un.org/spanish/millenniumgoals/> [Consulta: 2005, Mayo 16]
- ONU-DAES (2005). *Decenio Internacional para la Acción "El agua, fuente de vida"* [Documento en Línea] Disponible: http://www.unesco.org/water/wwap/news/index_es.shtml [Consulta: 2005, Mayo 16].
- Organización de las Naciones Unidas para Educación la Ciencia y la Cultura. (1997). *Educación para un futuro sostenible: Una visión transdisciplinaria para una acción concertada. Conferencia Internacional*. Thessaloniki: Autor.
- Organización Internacional de los Trabajadores. OIT. (1975). *Convenio 142 y Recomendación 150 sobre la orientación profesional y la formación profesional en el desarrollo de los recursos humanos*. Ginebra: Autor.
- PNUMA (1988). *Programa de mediano plazo para el medio ambiente a nivel de todo el sistema 1990-1995*. Nairobi: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- PNUMA - OPS (1992). *Programa marco de atención al medio para los sistemas locales de salud en las Américas. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Organización Mundial de la Salud*. Washington: Autor.
- Reigeluth (Ed.). (1999). *Diseño de la instrucción. Teorías y modelos. Un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción*. Madrid: Santillana.
- Sarramona, J., Vázquez, G., Colom, A. (1998). *Educación no formal*. Barcelona: Ariel Educación.
- Sevillano, M. L. (2005). *Didáctica en el siglo XXI. Ejes en el aprendizaje y enseñanza de calidad*. Madrid: McGraw-Hill.
- Sterling, S. (2001). *Sustainable Education. Re-visioning learning and change. Schumacher briefing N° 6*. Bristol: Green Books.
- Trellez, E., Wilches G. (1999). *Educación para un futuro sostenible en América Latina. Interamer 67. Serie Educativa*. CIDI. Organización de los Estados Americanos.
- UNESCO (2005). *Educación para el desarrollo sostenible. Decenio de las Naciones Unidas 2005-2014*. [Documento en Línea] Disponible: <http://www.unesco.org> [Consulta: 2005, Abril 2].
- UNESCO (2006 a) *Corrientes*. Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos. [Boletín en Línea]. Disponible. <http://www.unesco.org/water/wwap/> [Consulta: 2006, Enero 31].
- UNESCO (2006 b). Boletín Semanal del Portal del Agua. *Recursos didácticos sobre el agua. N° 120*. [Boletín en Línea] Disponible <http://www.unesco.org/water/news/newslette/> [Consulta: 2006, Enero 31].

UNESCO. (1997). *Educación para un futuro sostenible: Una visión transdisciplinaria para una acción concertada*. Ambiente y Sociedad: Educación y Concienciación Pública para la Sostenibilidad. Documento Conferencia de Thessaloniki. Grecia.

UNESCO/UNEP/ICFES (1998). *Universidad y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe*. Seminario de Bogotá. 113-114.

Vizcarro, C y León, J. (1998). *Nuevas tecnologías para el aprendizaje*. Madrid: Pirámide.

LOS AUTORES

Esmeya Díaz

Universidad de Carabobo. Instituto de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales.

INFACES.

Área de Agrícola y Ambiente.

Líneas de Investigación: Educación para el Desarrollo Sustentable, Gestión Ambiental

ecdiaz@uc.edu.ve, esmeya.diazm@gmail.com

Jesús Aranguren

Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Caracas; Departamento de Biología y

Química.

Líneas de Investigación: Turismo sustentable y educación ambiental en áreas naturales y culturales de Venezuela.

carrerajr@gmail.com