

## Santa Clara University Scholar Commons

---

Teacher Education, Preparation, and Advanced  
Studies

School of Education & Counseling Psychology

---

2007

# Un Proyecto de Educacion Ambiental en Torno a la Sequia en Chihuahua: Proceso, Resultados y Aplicaciones Ulteriores (An Environmental Education Project in the Context of Drought in Chihuahua: Process, Results and Ulterior Applications)

Sara Soledad Garcia

*Santa Clara University*, [sgarcia@scu.edu](mailto:sgarcia@scu.edu)

V. Reyes

P. Ocha Tovar

Follow this and additional works at: <http://scholarcommons.scu.edu/tepas>

---

### Recommended Citation

Garcia S. S., Reyes V., & Ochoa Tovar, P. (2007). Un Proyecto de Educacion Ambiental en Torno a la Sequia en Chihuahua: Proceso, Resultados y Aplicaciones Ulteriores (An Environmental Education Project in the Context of Drought in Chihuahua: Process, Results and Ulterior Applications). *Memorias en Extenso VI Congreso Internacional y XII Nacional de Ciencias Ambientales*. Ciudad de Chihuahua, Chihuahua, Mexico ISSN: 0187-3296.

This Article is brought to you for free and open access by the School of Education & Counseling Psychology at Scholar Commons. It has been accepted for inclusion in Teacher Education, Preparation, and Advanced Studies by an authorized administrator of Scholar Commons. For more information, please contact [rscroggin@scu.edu](mailto:rscroggin@scu.edu).

# UN PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN TORNO A LA SEQUÍA EN CHIHUAHUA: PROCESO, RESULTADOS Y APLICACIONES ULTERIORES

García Sara Soledad<sup>1</sup>, Reyes-Gómez V.M.<sup>2</sup>, Ochoa-Tovar P.<sup>3</sup>,

Universidad de Santa Clara, California, Departamento de Educación<sup>1</sup>; Instituto de Ecología, A.C., Centro de Investigación Sobre Sequía<sup>2</sup>, A.P. 24, Aldama, Chih.C.P. 32900; Instituto Chihuahuense de Cultura<sup>3</sup>. sgarcia@scu.edu

**Resumen:** Este artículo presenta la documentación detallada del proceso colaborativo y continuo de un proyecto de varios años de duración sobre Educación Ambiental en relación con la sequía en Chihuahua. En la investigación y subsiguiente praxis se utilizaron varias teorías relevantes de constructivismo social tales como las de Vigotski, Batjín, y otros teóricos destacados del pensamiento ecológico. Se partió del contexto de sequía como sistema semiótico para la construcción de un trabajo colaborativo, interdisciplinario e interinstitucional sobre Educación Ambiental. La documentación detalla el proceso, los resultados y las aplicaciones ulteriores. Como resultado final se presenta un modelo flexible capaz de ser utilizado para organizar actividades similares en otros contextos y para desarrollar esfuerzos hacia la sustentabilidad y responsabilidad ecológica.

**Palabras clave:** Educación ambiental, Sequía, Chihuahua.

## INTRODUCCION

Los programas de Educación Ambiental a escala global aspiran a una importante promoción de conciencia, valores, habilidades, conocimientos y metodologías para comprender los problemas ecológicos y alcanzar una capacitación que permitan propiciar estrategias que fomenten en los alumnos actitudes responsables respecto del medio en que viven, tal como se señala en el sitio del PNUMA: <http://www.pnuma.org/educamb/index.php>.

En México, sin embargo, estos esfuerzos no han penetrado de manera significativa en el núcleo del sistema educativo de nivel básico, en cuanto a contenido y prácticas pedagógicas, si consideramos que como tarea formativa que propicia actitudes y forma valores, la Educación Ambiental debe abordarse desde la perspectiva de cada asignatura (González-Gaudiano, 2004, González Gaudiano 1999). En años recientes como parte de la reforma de educación básica (1993), en nuestro país se han empezado a incluir conceptos como ecología, biodiversidad, manejo sustentable y sequía en los programas y textos educativos; aunado a lo anterior se ha desarrollado el implemento de acciones comunitarias de protección ambiental y se ha incrementado un uso racional del agua. (González-Gaudiano, 1999; González-Gaudiano, 2004; Rodríguez-Zaragoza, et al., 2005).

Por otro lado, a escalas locales y regionales, durante las últimas dos décadas se ha observado un fuerte impacto antropogénico sobre la disponibilidad de agua, ocasionado principalmente por el elevado consumo agrícola de ésta (CNA, 1996), además del efecto de condiciones climáticas extremas como la sequía. Por lo cual surge la necesidad de implementar estrategias de Educación Ambiental que contribuyan a mitigar los efectos de sequía, sobre todo en ecosistemas áridos y semiáridos donde la lluvia es escasa, tal el caso de la región del norte de México (Dexcroix, 2004; Alcalá et al., 2006; Núñez et al, 2006; Reyes-Gómez et al., 2006). En el marco de esta problemática, el proyecto de investigación y praxis de Educación Ambiental que se documenta en este trabajo planteó como objetivo central sensibilizar a una comunidad educativa y científica, y por extensión a la población en general en el uso eficiente de los recursos naturales de su entorno. Las bases teóricas del proyecto se inscriben dentro de una investigación colaborativa interdisciplinaria, sustentada en teorías constructivistas semióticas basada en Vygotski y Bajtín aplicadas a la sequía. Para llevar tal investigación a la praxis se utilizó el paradigma de investigación-acción, teniendo como soporte fundamental una ética reflexiva ecológica, en relación con los supuestos de la Educación Ambiental (Orr, 1992; Bowers, 1997; Jickling, et. al., 2006).

## METODOLOGÍA

**1. Los agentes activos.** La investigación estuvo a cargo de un grupo inter-institucional: una investigadora de la Universidad de Santa Clara (SCU, por sus siglas en inglés), California, USA, quien coordinó el proyecto, cinco investigadores del Centro de Investigación Sobre Sequía, Chih., México (INECOL-CEISS), y 18 profesores de nivel básico y medio superior de la comunidad de Aldama, Chihuahua, México (donde se incluyen dos profesionistas agropecuarios de la brigada No. 58), de los cuales sólo seis culminaron el proceso de trabajo. En las etapas subsecuentes, el grupo creció con dos investigadores de la SCU, uno del CEISS y un profesor invitado del nivel universitario. Como resultado del proyecto y ulteriormente, el grupo evolucionó hacia la conformación de un cuerpo académico para la organización de un programa de Diplomado de Educación Ambiental (DEA). Éste grupo está conformado por siete investigadores en el área de ecología y recursos naturales del CEISS y la

UACH; la investigadora de la SCU; 2 maestras de la UPN en Chihuahua, una profesora de nivel básico, participante desde el inicio del proyecto, más algunos técnicos y estudiantes de dichas instituciones.

La epistemología, desde su comienzo, que guió la acción del proyecto es la investigación-acción, formulada por Lewin (1946, 1952) y basada en etapas conformadas como espirales, cada una de ellas compuesta de planeación, actuación, observación y evaluación de los resultados de dicha acción. En la práctica --y así se dio en nuestro caso-- el proceso comienza con una idea general de la necesidad de efectuar un cambio social, deseada por los participantes. El inicio es decidir colectivamente cómo se identifican o perciben grupos de problemas de preocupación y consecuencias mutuas. Los temas que surgen constituyen el enfoque de la investigación dirigida hacia la praxis o acción que desemboca en la práctica y el cambio.

Se da un reconocimiento de que los planes de acción son flexibles y responden a las necesidades de la sociedad y del contexto. La investigación-acción se concibe como un proceso con capas interconectadas de acción y reflexión para cambiar, continuamente, el plan de acción, cambio fundamentado en lo que se aprende a través del proceso grupal y las experiencias continuas de los participantes. La acción participativa de investigación tiene aspectos individuales, colectivos, locales y extendidos: los investigadores individuales experimentan un cambio, apoyan a otros en sus esfuerzos hacia el cambio y trabajan juntos para transformar las instituciones y la sociedad. A través del análisis de estos esfuerzos hacia el cambio se da el "eslogan", hecho famoso por el movimiento ecologista, de que la investigación-acción participativa es "pensar globalmente, actuar localmente" (McTaggart, 1997).

**2. Contexto físico-climático-social.** El contexto para desarrollar el proceso fue el CEISS, ubicado a 33 km de la ciudad de Chihuahua, en las afueras de la ciudad de Aldama, el cual tienen como misión el estudio integral de la sequía y apoyo en la problemática ambiental de la región. Las poblaciones de Aldama y Chihuahua, que se localizan dentro de la cuenca media del río Conchos (Figura 1), constituyen un área que presenta la problemática ambiental clásica de un ecosistema con elevada demografía, recursos naturales sobreexplotados y afectada por condiciones climáticas adversas como bajas precipitaciones (media de precipitación menor a los 300 mm), temperaturas medias anuales entre los 18 y 22°C y elevadas tasas de evaporación ( $> 1500 \text{ mm d}^{-1}$ ) y sistemas de riego agrícola ineficientes (CNA, 1996; Muñoz *et al.*, 2006). Una de las experiencias de investigación-acción en campo llevada a cabo por los educadores e investigadores de nuestro proyecto se realizó en la reserva de la biosfera de Mapimí durante la segunda etapa del proyecto (Figura 1 y Figura 2 ciclo c). Dicha actividad tuvo lugar en un contexto social concreto y cultural específico para provocar el conocimiento sobre la flor y fauna del desierto y dar sentido a un experiencia que condiciona los significados que se

generan a través de una interacción de construcción grupal de conocimiento, situado en un determinado contexto cultural e histórico también generado en dicha construcción. Tal construcción del conocimiento del retiro en la biosfera de Mapimí fue, a la vez, un proceso individual y social, la cual se produjo simultáneamente en ambos planos (García, 2004).

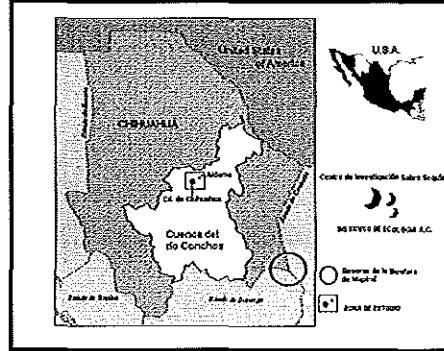


Figura 1. Situación geográfica de la comunidad de estudio

**3. Proceso de reflexión y praxis.** Este proceso del proyecto se detalla en forma amplia y precisa, en el libro resultado de la investigación, coordinado por Sara García, (2005). En la Figura 2 se sintetiza el diagrama de flujo del proyecto que presidió el trabajo y fue realizado con éxito por maestras de la secundaria 3017 en Aldama. El diagrama resume la reflexión y praxis, en un esquema inspirado por la visión de Lewin, (1946). En él, se observa una cronología por ciclos o etapas del proceso de investigación-acción, el cual se inició con la planeación del proyecto por parte de la coordinadora (ciclo a Figura 2). Como ya se mencionó, todo el proceso culmina en el presente con el comienzo de (ciclo d Figura 2) la planeación, en proceso de un diplomado en educación ambiental. La dinámica del proceso y la participación activa del grupo, se resumen de la forma siguiente ilustrada en la Figura 2.

**Ciclo a:** La coordinadora del proyecto y los investigadores del CEISS elaboraron la propuesta del estudio avalado institucionalmente con fondos de beca Fulbright /INECOL (Planeación a); se identificaron los recursos humanos (maestros voluntarios) que participarían en la investigación y se organizó el grupo y el Taller de Educación Ambiental (TEA) (Acciones a), durante el proceso se mantuvo un método dialógico y dialéctico. Del tal, se hicieron reflexiones y ajustes, reorganizando ideas para abordar un fenómeno complejo como la sequía en forma interdisciplinaria entre investigadores, profesores y la comunidad de Aldama y Chihuahua (Observación y reflexión ciclo a). El propósito fue generar una dimensión de Educación Ambiental ligada al contexto y con el método de investigación acción propuesto por Elliot (1994), como señalamos anteriormente

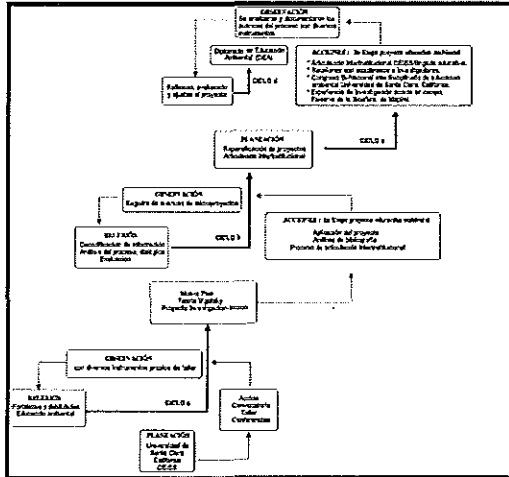


Figura 2. Ciclo de Investigación-Acción del proyecto colaborativo interdisciplinario de educación ambiental (adoptado de Lewin, 1946).

**Ciclo b:** Inicia con una replanificación del proyecto (planeación b), del cual se derivaron las siguientes acciones: aplicación del proyecto, análisis y estudio de la Bibliografía pertinente, proceso de articulación interinstitucional (acciones b); este ciclo, se enriquece con el desarrollo de microproyectos (observación b), que sistemáticamente se analizaron y se validaron (reflexión b).

**Ciclo c:** Empieza con un nuevo proceso de replanteamiento de los proyectos (planeación c), basados ahora en acciones tales como reuniones nacionales e internacionales entre académicos e investigadores, y la experiencia conjunta en la reserva de la biosfera de Mapimí (acciones c); se analizaron y se documentaron los avances del todo el proceso desde su comienzo con diversos instrumentos teóricos y prácticos (observación C); el ciclo finalizó con evaluación y ajustes al proyecto en su totalidad (reflexión c).

**Ciclo d:** Comienza en el análisis y conclusiones sobre la experiencia de campo en Mapimí, donde surgió la iniciativa para conformar un postgrado en Educación Ambiental (planeación d); hasta el momento, se han realizado tres talleres de reflexión grupal sobre la problemática ambiental local, y regional en los cuales se destaca la urgente necesidad de participar en estrategias pedagógicas innovadoras encaminadas a fomentar la Educación Ambiental e informadas por una ética ecológica (Acciones d).

## RESULTADOS

**1. Conocimientos pedagógicos y científicos adquiridos por los educadores.** Los profesores y profesionistas en agronomía de la brigada 54 participantes del Taller inicial (seis en total), que concluyeron por completo el proceso de reflexión y praxis en torno a la sequía, desarrollaron en sus escuelas proyectos sobre acciones de Educación Ambiental más sólidos y efectivos que los que habían

intentado realizar anteriormente. Además, la experiencia adquirida en el proyecto de colaboración les permitió construir un enfoque teórico vygostkiano sobre el aprendizaje de los alumnos y comprender la esencia del trabajo colaborativo basado en la reflexión dialógica como herramienta pedagógica de un proceso que enfatiza una conciencia de la ética ambiental (en la estela de los trabajos de González-Gaudino 1999, Chisholm 2001 y Jickling et al., 2006).

Al igual que la teoría de Lewin de investigación-acción, (descrita en la parte de metodología) la teoría de constructivismo social de Vygotski fue fundamental para el proyecto. Esta teoría tiene como postulado básico que el conocimiento se genera en la interacción social, y que los individuos construyen el conocimiento mediante su participación en actividades reguladas culturalmente (García 2004). El proceso de interiorización identificado como una reconstrucción interna usa la intrapsicológica de plano interno y la interacción de las personas en el plano-externo. Así, la persona o individuo funciona como un agente activo de su propio aprendizaje reconstruyendo su sabiduría usando herramientas sociales en su propio contexto cultural. Tal fase de constructivismo colectivo fue un detonante en la actualización de la práctica docente. Permitted a los educadores la aplicación de la investigación-acción como sustento metodológico en actividades de Educación Ambiental, llevadas a cabo por los alumnos de secundaria y bachillerato de Aldama en vías de proponer acciones concretas para mejorar el entorno regional. A partir del cambio de actitud de los maestros, los aportes a los proyectos escolares fueron en ascenso: los alumnos asumieron iniciativas generando estrategias ingeniosas como el proyecto ambiental 3017 (Rodríguez-Zaragoza et al., 2004), lo cual evidenció un claro cambio de actitud y un desarrollo de conciencia ambiental en los propios alumnos.

En dicha experiencia se pudo apreciar que el consenso en colectivo y fue una constante que se mantuvo durante el proceso. Igualmente, se observó una dinámica grupal, evaluada por el mismo equipo de participantes y aplicada tanto al aprendizaje de los maestros como a de los alumnos durante el proceso, al principio y al final de cada ciclo del proyecto. A través de dicho proceso se usaron varios instrumentos desarrollados en el propio contexto haciendo posible parametrar los avances y realizar los ajustes pertinentes.

**2. Ensamblajes Colaborativos.** Con la vinculación inter-institucional y el trabajo interdisciplinario logrado se establecieron en y entre los grupos participantes varios niveles de ensamblaje colaborativo. El factor clave en el proceso fue la función que desempeñó la coordinadora de grupo, la cual propició las condiciones de articulación entre los científicos del CEISS, expertos en sequía, la comunidad escolar local formada por profesores de secundaria y bachillerato (EST 3017, CEBTA) y la brigada No. 59 integrada por profesionistas agropecuarios. Los niveles de este ensamblaje entre

equipos formados para reflexionar colectivamente se ilustran en el diagrama de la Figura 3, donde se observa un trabajo colaborativo grupal en varios sentidos, que convergen en un contexto que es la sequía, coordinado siempre por la facilitadora del proyecto (engrane central). Cada uno de los engranes periféricos, representa un sector participante, los que a su vez proyectaron su experiencia de manera intra-institucional, generando un continuo flujo de diálogos y reflexiones que permitieron plantear proyectos específicos en torno a la comprensión del fenómeno de sequía, la escasez de agua y su uso eficiente en el entorno.

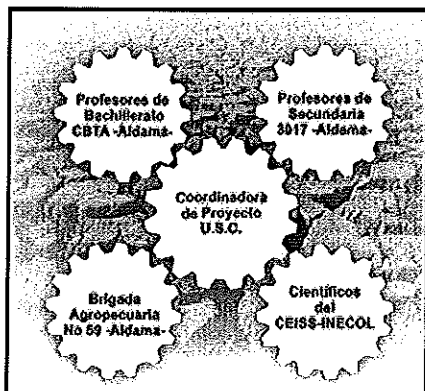


Figura 3. Ensamblaje natural de colaboración interdisciplinaria e interinstitucional.

Esta experiencia generó una interacción social, dialógica y dialéctica basada en la teoría vyotskiana de la Zona de Desarrollo Próximo (el cual conecta la actividad social y las prácticas culturales como recursos del pensamiento) entre los respectivos y distintos grupos. Según Cubero (citado en García, 2004, p.97), la "zona" de aprendizaje es dinámica: cada interacción determina un avance, con lo que la frontera de las nuevas competencias por adquirir se sitúa cada vez más lejos. Es más, el que más sabe se ajusta al nivel de competencias del que sabe menos, para luego, progresivamente, ir retirando la ayuda, los soportes que sustentan la construcción, en la medida en que el aprendiz sea más responsable y controle su propio proceso de andamiaje (Wood, Bruner y Ross, citado en García, 2004, p. 98). Al final del proceso, los integrantes lograron enfocarse de modo colectivo y holístico en una sola dimensión ambiental (sequía), a través de un lenguaje común de alfabetización ecológica y pedagógica. La evolución de la interacción siempre estuvo abierta, influyendo en ella todos los puntos de vista implicados.

**3. Jornadas sobre sequía y semana de ciencia y tecnología del CONACYT.** El grupo participante expuso en las jornadas de sequía 2003, 2004 y 2005, realizadas en el CEIS, los avances y perspectivas que surgieron durante el proceso constructivo de las diversas experiencias de Educación Ambiental. Se contó con la asistencia de estudiantes de secundaria y bachillerato de Aldama y Chihuahua, autoridades locales, sectores de especialistas y público interesado.

Las instituciones gubernamentales educativas y los científicos expertos en sequía acordaron agruparse en una Comisión Estatal de Mitigación de Sequía (CEMS-Chihuahua), donde el proceso de investigación-acción fue considerado como una herramienta pedagógica que debe ser integrada a dicho comité (la información de las jornadas está disponible en el CEISS). Igualmente, la semana de ciencia y tecnología patrocinada por CONACYT que se desarrolla a escala nacional en México ha sido parte de las actividades del CEISS. Durante una semana, se difunden conocimientos adquiridos por la investigación realizada anualmente entre los estudiantes de primaria, secundaria y bachillerato de Aldama y Chihuahua. De manera inter-institucional se exponen los estudios y conocimientos básicos sobre sequía, escasez de agua, el impacto por incendios en zonas boscosas, así como las nuevas tecnologías de riego eficiente. Este proceso se ha mantenido por varios años como una acción no formal de Educación Ambiental en la comunidad. En la página electrónica del CEISS, se pueden ver las reseñas de algunas experiencias ([www.sequia.edu.mx](http://www.sequia.edu.mx)). En los últimos años este evento se ha enriquecido por las perspectivas abiertas generadas por los logros de nuestro proyecto de investigación y praxis de Educación Ambiental.

**4. Publicación de un libro *Educación ecológica: Reflexión y praxis en torno a la sequía en Chihuahua*.** Este libro recoge el análisis detallado de todo nuestro proceso de investigación-acción de colaboración interdisciplinaria, desde la propuesta inicial (Fulbright) del proyecto hasta el momento en que surge una nueva planeación para organizar el trabajo de campo en la reserva de Mapimí. En el libro, queda expresado y documentado cómo el proyecto investigación-acción realizado abarcó las interpretaciones socio-geográficas y educativas de la sequía en Chihuahua y de manera específica en la comunidad de Aldama, Chih. Asimismo, conjuga y demuestra cómo la investigación y las teorías sobre el aprendizaje, pueden vincularse con conocimientos científicos para lograr una comprensión integral sobre sequía; fenómeno complejo que necesita la atención de toda la comunidad inmersa en la problemática local por falta de agua, y en especial de los agentes sociales que desempeñan papeles institucionales. El trabajo y material de este volumen es original y pueden servir de modelo para una amplia audiencia de educadores, científicos, analistas y público interesado del ámbito nacional e internacional. De igual forma, es un ejemplo documentado de la reflexión y ética ambiental que se puede desarrollar en torno a un contexto de interés común, coincidiendo con los trabajos de las Naciones Unidas, los cuadernillos de Conciencia ambiental para alumnos del WWF (1986), la obra sobre Educación Ambiental, Ética y Acción de Jickling et. al., (2006), publicada a través del Programa de las Naciones Unidas del Medio Ambiente.

**5. DVD sobre la experiencia de investigación-acción en campo.** La experiencia de campo es

sumamente importante en el eje de Educación Ambiental para establecer un contexto situado y actividades socioculturales discursivas. La biosfera de Mapimi sirvió como herramienta geográfica, e histórica y social para generar discurso, actividades conjuntas e instrumentos de mediación y de acción mediada. Asimismo, los usos de funciones de lenguaje del contexto existen situados como significados de una semiótica de la sequía. Durante estas actividades de campo, se creó un clima de interacción social, que facilita la reflexión, y el contraste de las ideas surgidas desde el comienzo del proyecto de investigación-acción fundamentado en el constructivismo social vigotskiano, el cual supuso la experiencia culminante del proyecto en su tercera fase. *La construcción activa del conocimiento se nota en la propia reflexión en torno a las acciones físicas y mentales. Se integra la información externa en las propias estructuras cognitivas: una información asociada a la experiencia y a la interacción social* (García, 2004, p. 111). Como se explicó anteriormente, el grupo consistió de varios niveles de educadores y científicos, destacando como enfoque especializado las explicaciones científicas, presentadas, sobre el terreno, por los expertos en la hidrología, fauna e historia de la biosfera de Mapimi del CEISS. Las actividades llevadas a cabo en esta experiencia tuvieron un año de planeación. Los detalles de ésta incluyeron solicitar fondos, invitar a distintos grupos participantes en una interacción binacional de científicos y educadores de México y de los Estados Unidos. La experiencia investigadora culminó en un congreso en donde se expusieron los proyectos realizados, el cual tuvo lugar en la Universidad de Santa Clara, California. Como resultado de las actividades, se formalizó un convenio entre el Instituto de Ecología (INECOL) y esta Universidad que permite continuar el proceso de investigación-acción a otros niveles. Igualmente de dicho trabajo de investigación surgió el diseño de una maestría en Alfabetización Ambiental y Ética para docentes en el Departamento de Educación en la Universidad de Santa Clara (página web [www.scu.edu](http://www.scu.edu) link *Department of Education*).

Se editó un DVD en español sobre la experiencia de investigación-acción en campo en la reserva de la biosfera de Mapimi. Los educadores e investigadores, en plena experiencia de campo, reflexionaron y coincidieron en el valor y utilidad de la creación de un DVD, como herramienta pedagógica que visualiza en forma documental la praxis del grupo y el conocimiento colectivo logrado sobre el fenómeno de sequía (Foto 1).

**6. Iniciativa del diplomado de Educación ambiental.** Las acciones de la última planeación del proyecto de investigación-acción han permitido consolidar un grupo pluridisciplinario e interinstitucional de científicos, académicos y técnicos que están desarrollando un plan estratégico de educación ambiental (ciclo d, Figura 2). Se trata, ahora, de una participación y acuerdo entre la

Universidad Autónoma de Chihuahua, a través de la Secretaría de Postgrado; la Universidad Pedagógica Nacional, campus Chihuahua; la Universidad de Santa Clara, convocados y coordinados por el CEISS. La dinámica de este nuevo ciclo, a través de la reflexión y praxis del grupo, ha permitido ya avanzar en el planteamiento de las metas del diplomado, la misión y visión de la formación y se han podido visualizar los diversos sectores a quien estará dirigida esta formación.



Foto 1. Experiencia de campo en las instalaciones de estudios de clima-suelo-agua-plantas en una toposecuencia representativa de la cuenca El General, en la reserva de Mapimi.

#### CONCLUSIONES

La metodología empleada en esta investigación resultó ser apropiada e innovadora para el total de los participantes. Se logró conjugar un *corpus* de disciplinas nada común entre los investigadores, profesionistas de la brigada agropecuaria 45 y profesores del grupo. Con los resultados del proceso, se alcanzó una participación colaborativa de cada uno de los actores del proyecto, una relación social inter e intra grupal.

La sequía como contexto semiótico, fue considerada la base de la exploración de investigación, de la cual resultó un modelo de lo que se puede lograr en un trabajo colaborativo interdisciplinario, cooperando científicos y agencias enfocadas en la tarea de un mejor y mayor entendimiento de la dinámica de las sociedades en su entorno ambiental.

El proceso permitió una mayor colaboración entre los investigadores del CEISS, el sector escolar de Aldama y el sector científico y docente Chihuahua, de hecho, y como hemos expuesto, el proyecto sigue evolucionando con metas académicas y planteamientos concretos como la ya destacada estructuración de un programa educativo de posgrado, que está siendo conformado de forma interinstitucional y pluridisciplinaria y que será dirigido a profesores, académicos y técnicos de dependencias regionales que tengan que ver con la gestión sustentable de los recursos naturales.

El impacto que el Taller provocó en maestros y alumnos participantes se manifestó en un cambio de actitud y una participación comprometida en pro del cuidado del medio que continua, con los alumnos, aun después de egresar de la secundaria, en las distintas

instituciones a las que ingresan o en labores de tipo ecológico en la comunidad.

Se pudo experimentar en la investigación y en la praxis que la Educación Ambiental se basa en una ética ecológica reflexiva con tres conceptos fundamentales e interconectados: interdependencia entre los seres humanos y la naturaleza, sustentabilidad y responsabilidad. La fidelidad a estos supuestos abre grandes posibilidades de cambio en las hasta ahora dañinas relaciones del ser humano con su entorno natural.

#### AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Santa Clara, Cal., USA.; al Instituto de Ecología, A.C. por el apoyo y confianza a la coordinadora del Proyecto. A los investigadores del CEISS, a los profesores activos del proyecto por sus aportaciones. A Daniel Nuñez-Lopez del CEISS por su apoyo en el formato de figuras. Un gran agradecimiento al Dr. Victor F. Fuentes de la Universidad de California en Santa Bárbara, USA por la última revisión de este artículo y por su constante apoyo y participación en los logros conceptuales de este proyecto.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Alcalá J., Soto, R., Sosa, M. y Lengue T., 2006. Community diagnosis of the environmental problematic: an example from Chihuahua City, Mexico. *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales*, 2(2): 81-88.
- Bowers, C.A., 1997. *The Culture of Denial*. State University of New York, Press. pp. 55-89
- Chisholm DeYonge, S., 2001. *Descubre una Cuenca: Río Grande/Río Bravo. Guía de actividades y referencias*. Montana State University, pp. 55.
- Comisión Nacional del Agua/CNA, 1996. Programa hidráulico de Gran Visión del estado de Chihuahua 1996-2020. Tomo I. CNA, México.
- Dexcroix, L., 2004. *Hidrografía de la lagunas de Mayrán y de Viesca: Endorreísmo y antropismo.*, in Grünberger O., Reyes-Gómez V.M., Janeau J.L. (eds.). *Las Playas del Desierto Chihuahuense (parte mexicana). Influencia de las sales en ambiente árido y semiárido*. IRD-INECOL, Xalapa, Veracruz, México. pp. 299-313.
- Elliot, J., 1994. *La investigación acción en educación*. 2ª. Ed. Ediciones Morata, S.L., Madrid, España. pp. 75-94.
- García, E. J., 2004. *Educación Ambiental, Constructivismo y Complejidad*. Serie Fundamentos Nº20 Colección Investigación y Enseñanza. Díada Editorial S.L. Sevilla, España.
- García. S.S., 2005. *Educación Ecológica Reflexión y Praxis en Torno a la Sequía en Chihuahua*, Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Ver., México.
- García. S.S., 2005. *Concientización a través de la colaboración y la praxis*. pp. 107-139, in García S.S. (ed.-coord.), 2005. *Educación Ecológica Reflexión y Praxis en Torno a la Sequía en Chihuahua*, Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Ver., México.
- González-Gaudiano, E., 2004. *Overview of the situation of education for sustainable development in Mexico*. UNU-APEC Education Network Invitation Programme for sustainable development. Yokohama, Japón, pp. 1-17.
- González Gaudiano, E., 1999. *La educación ambiental en la escuela secundaria*, SEP. pp. 150
- Jickling, B., Lotz-Sisitka, H., O'Donoghue, R. y Ogbuigwe, A., 2006. *Educación ambiental, ética y acción: Un libro de trabajo para poner manos a la obra*. Nairobi: PNUMA, pp. 51.
- Orr, D.W., 1992. *Ecological Literacy. Education and the Transition to a Postmodern World*. State University of New York Press, Albany. pp. 68.
- John Steiner, V., 2000. *Creative Collaboration*. Oxford University Press. pp. 62
- Lewin, K., 1946. "Action-research into minority problems". *Journal of Social Issues*, 2: 34-36.
- Lewin, K., 1952. *Group Decision and Social Change*. In *Readings*, in G.E., Swanson, T.M. Newcomb and E.L. Hartley (eds.), *Social Psychology*. New York: Henry Holt. pp. 459-73
- McTaggart, R. 1997. *Guiding Principles for Participatory Action Research*. In Robin McTaggart (ed.) *Participatory Action Research*. State University of New York press. pp. 25-43.
- Muñoz-Robles C.A., Nuñez-López, D., Gadsden, H., Rodríguez, J.A., Reyes-Gómez, V.M. e Hinojosa O, 2006. *Création d'un Observatoire de la Sécheresse dans l'État de Chihuahua au Mexique*. *Science et Changements Planétaires - Sécheresse*. 17(4) : 467-474.
- Núñez, D., Muñoz, C., Gadsden, H. y Reyes-Gómez, V.M., 2006. *Caractérisation, a diverses échelles de temps, des séquences de sécheresse dans l'état de Chihuahua, au Mexique*. *Science et Changements Planétaires - Sécheresse*. 17(4) :457-465.
- Reyes-Gómez, V.M., Núñez-López, D., Muñoz-Robles, C. A, Gadsden, H. Rodríguez, J.A., López, M. A. e Hinojosa, R.O., 2006. *Caractérisation de la sécheresse hydrologique dans le bassin versant Rio Conchos, Chihuahua, Mexique*. *Science et Changements Planétaires - Sécheresse*. 17(4) : 475-484.
- Rodríguez-Zaragoza, M., Ochoa-Tovar, P. y Rivas-Hong X., 2005. *Parte I: Colaboración en acción: Proyecto ambiental 3017*. pp. 143—159, in García S.S. (ed.-coord.), 2005. *Educación Ecológica Reflexión y Praxis en Torno a la Sequía en Chihuahua*, Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Ver., México.
- Rodríguez-Zaragoza, M., Ochoa-Tovar, P. y Rivas-Hong, X., 2004. *Proyecto Ambiental 3017. Folleto informativo para Profesores*. Doc. Interno, CEISS-STE-Aldama. pp. 60.