

**EDUCACIÓN AMBIENTAL NO FORMAL PARA UNA
RECONVERSIÓN AGROECOLÓGICA, EN LA COMUNIDAD DE
SAN ANDRÉS TEPETITLÁN, MUNICIPIO DE ALMOLOYA DE
ALQUISIRAS, ESTADO DE MÉXICO**

**INFORMAL ENVIRONMENTAL EDUCATION FOR
AGROECOLOGICAL CONVERSION, AT COMMUNITY OF SAN
ANDRES TEPETITLÁN, ALMOLOYA DE ALQUISIRAS
MUNICIPALITY, STATE OF MEXICO**

Paola Mayra Contreras Medina

Maestría en Ciencias Ambientales
Universidad Autónoma del Estado de México
geopaolacontreras@gmail.com

Jesús Gastón Gutiérrez Cedillo

Facultad de Geografía
Universidad Autónoma del Estado de México
jggc1321@yahoo.com.mx

Miguel Ángel Balderas Plata

Facultad de Geografía
Universidad Autónoma del Estado de México
mabalderasp@uaemex.mx

Resumen

San Andrés Tepetitlán es un comunidad rural ubicada al sur del Estado de México, en la que se practica la agricultura como principal actividad económica, la producción agrícola se emplean para consumo propio o como productos para el comercio, sin embargo la utilización de los recursos naturales que en ella prevalece, se ha ido modificando debido a procesos antrópicos que están causando degradación ambiental y conflicto social. El objetivo principal de este trabajo es la evaluación de experiencias de educación ambiental dirigidas a la reconversión agroecológica en la comunidad. Planteamos que esta reconversión debe estar basada en la inquietud de los pobladores locales quienes demostraron interés en cursos-talleres sobre Agroecología, para así mejorar la calidad y producción de los principales frutos que ellos cultivan como el aguacate, chile manzano y durazno; y al mismo tiempo resolver la necesidad de producir con insumos que no generan daño al ambiente. Esta experiencia muestra que los problemas ambientales, sociales y económicos, incrementan la necesidad de generar alternativas en la concientización de la población, por medio de la educación ambiental .El trabajo encuentra sustento teórico en la Educación No Formal (La Bell, 1980 y Gonzales,1993) y la Investigación Acción Participativa (Reyes, 1994).

Palabras clave: Educación ambiental. Participación social. Reconversión agroecológica

Abstract

San Andres Tepetitlán is a rural community located at south of the State of Mexico, where agriculture is practiced as the main economic activity, the agricultural production is used for own consumption or as products to trade, however the use of natural resources that in it prevails, it has been modified by anthropogenic processes that are causing environmental degradation and social conflict. The main objective of this study is the evaluation of environmental education experiences directed to agro- ecological conversion at community. We propose that this conversion must be based on the concerns of local people who show interest on courses and workshops about Agroecology, in order to improve quality and production of the main fruits they grow up, like avocado, manzano pepper and peach; while solving the need to produce with inputs that do not cause environmental damage. This experience shows that social, economic and environmental problems, increase the need to generate alternatives in the awareness of population, through environmental education .The work gets theoretical support from in Non-Formal Education (La Bell, 1980 and Gonzales, 1993) and Participatory Action Research (Reyes, 1994).

Keywords: Environmental education. Social participation. Agro-ecological conversio.

Introducción

La localidad de San Andrés Tepetitlán, es la más grande y antigua del municipio, los orígenes se establecieron desde la época prehispánica, con la cultura Matlazinca localizada al centro del Estado de México, actualmente se pueden encontrar vestigios prehispánicos como vasijas utilizadas para realizar ofrendas, y atributos. En el periodo colonial y revolucionario del país, sirvió como punto estratégico para el paso y revisión de tropas combatientes, esto observado desde una serie de montañas que los pobladores llaman peñas, de las cuales el punto más alto tiene una altitud de 2600 msnm, además de contar con una iglesia que fue construida a finales del siglo XVII y que está dedicada a San Miguel Arcángel.

San Andrés también es llamado por algunos pobladores como San Andrés de las Peras, al inicio del siglo pasado prevalecían en ella diversas variedades de perales, y a partir de la década de los 60, se hizo presente el cultivo de aguacate, que es en la actualidad uno de los principales productos de venta en mercados del Estado de México.

También se producen otros cultivos como el durazno, chile manzano, haba, chícharo, frijol y maíz, estos vendidos en mercados de municipios aledaños o para consumo propio.

Entrar e involucrarse en una localidad no siempre es fácil, fue necesario llevar a cabo trabajos previos, para reconocer la problemática comunitaria, que se considera

importante en la afectación del Agroecosistema. Una de las actividades preliminares fue implementar ecotecnias como la estufa tipo Patsari, la cual reduce el 70% de utilización de leña y disminuye el riesgo a la salud principalmente en ojos y pulmones.

En las visitas a campo, durante la colocación de estufas tipo Patsari, se observó el uso constante de abonos y fertilizantes químicos, contaminación de agua y suelo, e intenso monocultivo de productos agrícolas; esta producción intensiva no ha tenido un aumento del ingreso económico de las familias. Desde el año 2014 se ha observado que se incrementaron los invernaderos alrededor de la comunidad, especialmente del cultivo de rosa para exportación, lo que ha traído consigo el constante vertido de productos químicos hacia los ríos que fluyen por la localidad.

La investigación agrícola que históricamente se ha realizado en México se ha enfocado específicamente en la productividad de los recursos naturales (suelo, agua, clima y germoplasma), la que se clasifica dentro del enfoque de la revolución verde o agricultura comercial. Sin embargo, en esas regiones se ha ignorado la investigación para el conocimiento de esos recursos, también se ha descuidado el estudio de los efectos negativos de las prácticas agrícolas, es decir de las externalidades ecológicas (TURRENT Y CORTÉS, 2005 pag 268).

La educación ambiental implica un tratamiento de la problemática que actualmente se maneja de manera coherente y significativa, ROJAS en 2007 propone que los individuos se acerquen a la realidad socio-natural, de manera que al resolver problemas del contexto, pongan en juego los procesos creativos e innovadores; de tal forma que el proceso de enseñanza aprendizaje sea continuo, en donde los grupos sociales adquieran conciencia de su medio y sobre las interrelaciones entre el hombre, su cultura y su medio biofísico, que permitan minimizar al máximo la degradación del paisaje.

Todas las actividades y procesos por los que los sujetos aprenden de la cultura, pueden incluirse en alguno de los tipos de modalidades educativas. De acuerdo con Edgar González Gaudiano, la modalidad no formal es “Aquella que se desarrolla paralela o independiente a la educación formal y por lo tanto, no queda inscrita en los programas de los ciclos del sistema escolar y aunque las experiencias educativas son secuenciales, no se acredita y no se certifica” (GONZÁLEZ, 1993).

La educación no formal consiste en las actividades educativas, de capacitación, estructuradas y sistémicas, de corta duración relativa, que ofrecen agencias que buscan cambios de conducta concretos en poblaciones bastante diferenciadas (LA BELL, 1980 pag 110).

Es entonces la modalidad educativa comprende todas las prácticas y procesos que se desprenden de la participación de las personas en grupos sociales estructurados (PACHECO, 2004). Esta modalidad educativa es atendida por organizaciones de dos niveles, aquellas cuyo propósito básico es el cambio social a través de acciones de alimentación, producción o salud y otras cuyos propósito básico es eminentemente educativo, pero que conforman un abanico de posibilidades y prácticas concretas que hacen difícil de generalizar características básicas a su alrededor, los enfoques educativos no escolares son diferentes, no sólo de las escuelas, sino también entre sí, y representan una fascinante serie de métodos, situaciones y enfoques organizativos. (REED, LEE LOUGHRAN, 1986)

Derivado de estos problemas crecientes, surgió una iniciativa comunitaria por aprender, por medio de talleres de educación ambiental no formal, las prácticas y técnicas agroecológicas dirigidas a mejorar la producción y disminuir el impacto al suelo y al agua. Para lograrlo fue necesario vincular una participación activa de toda la población promovida por el interés en aprender y obtener un menor impacto ambiental. Se gestionaron una serie de talleres de educación ambiental, con visión pedagógica y participación activa de los campesinos principalmente productores de aguacate. Durante las reuniones con las autoridades de la comunidad, se elaboraron los programas, se definió la duración y temario y se dio el primer paso para llegar a un acuerdo sobre la realización de estos talleres.

Por ello el programa se dirigió a la implementación de procesos de comprensión, análisis y práctica del entorno, enfocado en los temas de suelo, agua y diversificación de cultivos. Los talleres fueron realizados en diez sesiones, observando videos, realizando ejercicios didácticos, ejercitando la herramienta agrícola y la práctica en abonos y biofertilizantes. Antes del inicio de cada sesión se cuestionó a los campesinos acerca de las técnicas aplicadas por los familiares y cuál era la visión que tenían sobre el entorno y el que tienen ahora, además de conocer las prácticas tradicionales y las innovadas a partir del paquete tecnológico de la agricultura industrial, analizando los efectos colaterales a la salud humana y el ambiente.

La propuesta metodológica y pedagógica de la Educación Ambiental No Formal retoma supuestos como son: la reflexión de lo particular a lo general, partir de la práctica a la teoría y después renovarla, la valorización y revalorización del saber popular, una

asunción amplia del proceso educativo, con la participación de sectores cada vez más amplios de la sociedad, la Investigación Acción Participativa y la Evaluación Rural Participativa, constituyen postulados metodológicos importantes para el desarrollo de experiencias vinculadas al desarrollo rural sustentable, las que convergen en cuanto al papel protagónico y participativo de la población local, la comunidad o el espacio rural, como escenario para realizar este tipo de experiencias (REYES, 1994).

La utilización de la Investigación Participativa (IP) como herramienta, facilita el proceso de evaluación, dentro de esta es importante destacar cinco elementos: el carácter educativo de la IP, el papel de esta en el proceso de transformación y producción de conocimientos, la IP como método dialógico, el papel del conocimiento local y al componente participativo dentro de la IP (FALS BORDA, 1987).

Objetivos

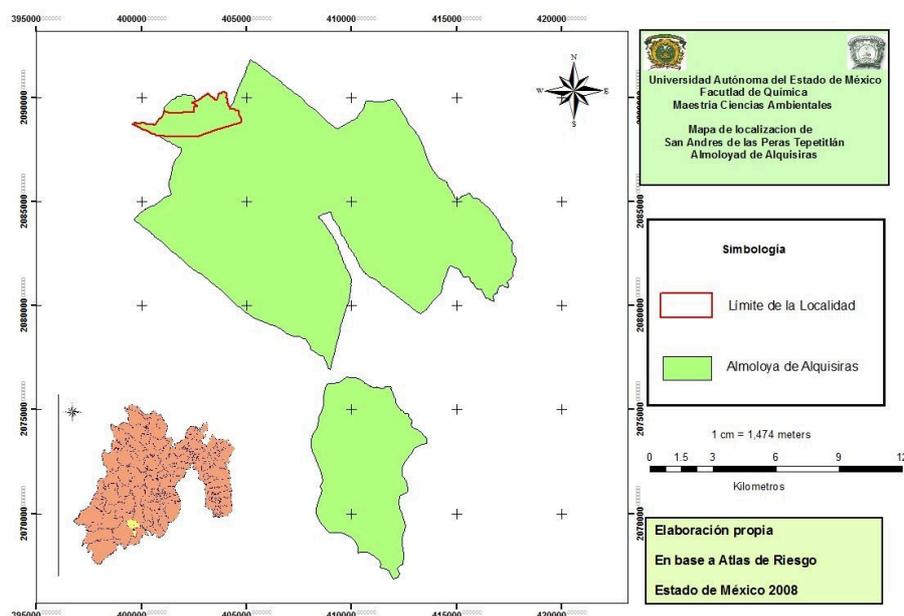
El objetivo de esta investigación fue implementar y evaluar la incorporación del programa de educación ambiental no formal en San Andrés Tepetitlán, para una reconversión agroecológica por medio de talleres.

Los objetivos específicos fueron 1) Realizar la caracterización de la zona de estudio e identificar los problemas ambientales de la localidad; 2) Diseñar la propuesta de Educación Ambiental por medio de talleres con técnicas agroecológicas; 3) Gestionar y operar la propuesta de talleres con las autoridades de la localidad. 4) Evaluar los talleres previo y posterior para conocer los temas aprendidos con mayor interés.

Área de Estudio

De acuerdo al (BANDO MUNICIPAL 2015) San Andrés Tepetitlán, se localiza en el municipio de Almoloya de Alquisiras como se muestra en el Mapa 1 en la región sur del Estado de México, a 65 Km. de la ciudad de Toluca y 7 km al norte de la cabecera municipal, el municipio de Almoloya de Alquisiras colinda al norte con los municipios de Texcaltitlán y Coatepec Harinas, al sur con Zacualpan y Sultepec, al este con Coatepec Harinas, y al oeste con Sultepec y Texcaltitlán.

Mapa 1 Localización de San Andrés Tepetitlán en el contexto municipal



Fuente: ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A LOS DATOS DEL ATLAS DE RIESGO, 2008.

San Andrés se encuentra entre las coordenadas $99^{\circ} 55' 11''$ y $18^{\circ} 53' 54''$, y presenta altitudes entre 2650 msnm en la Peña y 2250 msnm en los llanos, como se muestra en la figura 1. La localización fisiográfica de San Andrés Tepetitlán le ubica al norte de la Provincia de la Depresión del Río Balsas perteneciente bio geográficamente a la Región Caribeña del Reino Neotropical, caracterizada por la presencia de diversas formas de relieve, variación de altitudes, estructuras geológicas, tipos de suelos, cuencas hidrográficas, climas cálidos y semicálidos que en interacción favorecen una amplia diversidad biológica, agroecológica y cultural (BANDO MUNICIPAL 2015).

La comunidad de San Andrés Tepetitlán tiene un total de 1760 habitantes de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2010). De ellos son 867 hombres y 893 mujeres. La estructura poblacional por edades que presenta la localidad, es de una porción importante de jóvenes y adultos, ya que son 459 habitantes de 15 a 49 años como grupo principal para el año 2010 lo que significa requerimientos y estrategias de empleo y salud a todos los niveles y a corto plazo. Esta situación permite definir que si bien la localidad presenta un mayor segmento de población adulta, también implica que a corto plazo se deberán satisfacer los déficits relacionados con equipamiento educativo, de salud y recreación de carácter local para la población joven existente.

El promedio de habitantes por vivienda en la comunidad es de 4.53 de un total de 415 viviendas censadas, de las cuales son habitadas con piso de material diferente de tierra 391, con luz eléctrica 398 y con agua entubada 386. La localidad de San Andrés no tiene servicio de drenaje, ya que de las casas censadas 366 tienen letrina, hoyo negro o fosa séptica.

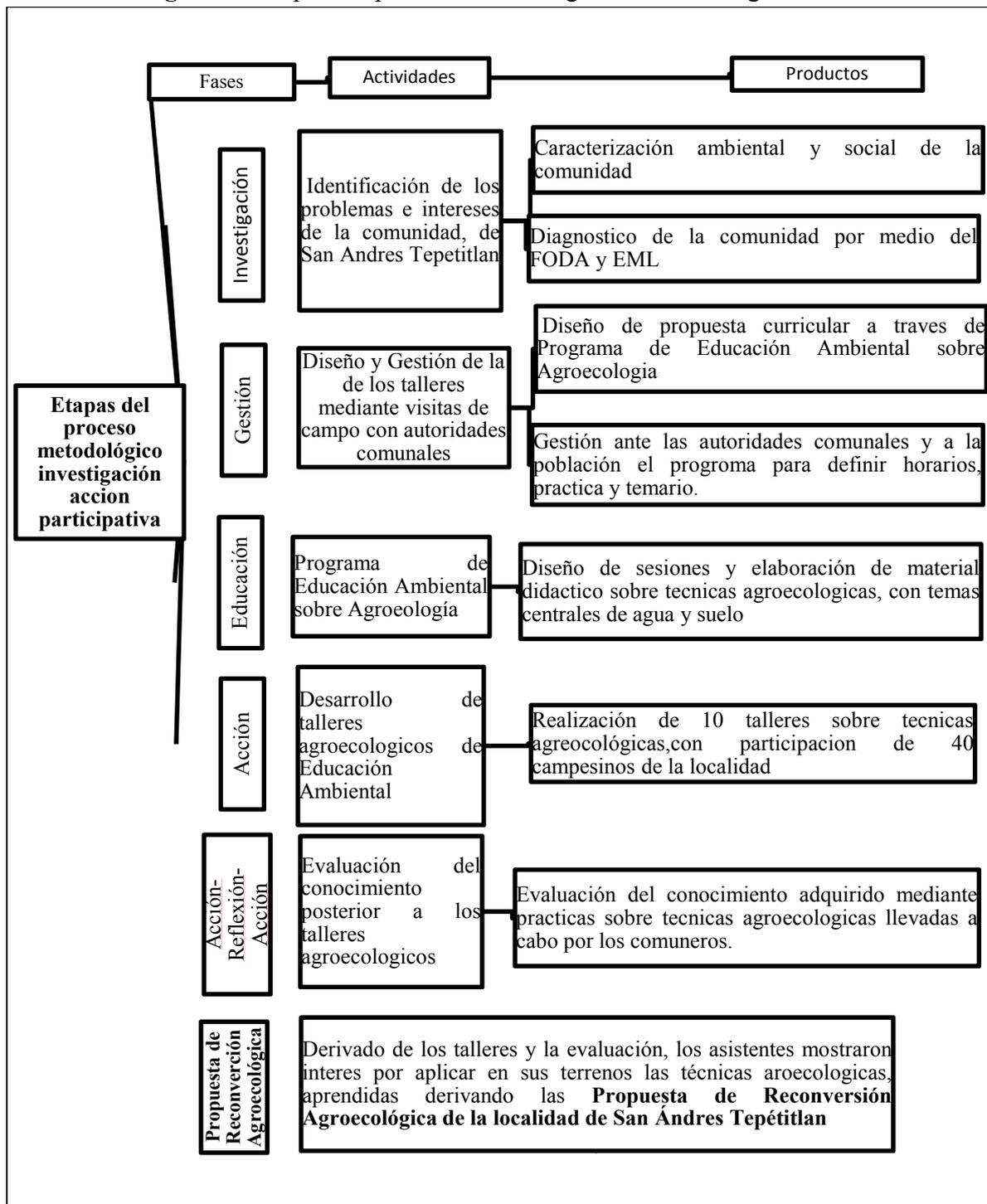
Respecto a la tenencia de la tierra, la localidad tiene una extensión de 602.56 hectáreas, como beneficiarios de las tierras de los Bienes Comunales se divide la población en 191 comuneros y 206 avecindados. La superficie parcelada es de 249.51 hectáreas y superficie de uso común es de 353.04 hectáreas según el (REGISTRO AGRARIO NACIONAL RAN, 2015)

Materiales y Métodos

La investigación incluyó la participación social de los campesinos de San Andrés Tepetitlán; el desarrollo de los talleres se efectuó con agricultores que trabajan las huertas, y que poseen como mínimo una hectárea de aguacate, chile manzano o durazno; en la actualidad la participación de las mujeres en ese ámbito es limitado, ya que el trabajo agrícola es enfocado a los hombres, la población femenina es restringida a las actividades hogareñas.

El proceso metodológico se realizó siguiendo las fases de la Investigación Acción Participativa, En la figura 1 se muestra el diagrama del proceso metodológico incluyendo cada etapa, el objetivo y proceso realizado. Inicialmente se identificaron los problemas e intereses de la comunidad, para continuar con la caracterización ambiental y social; y así realizar un diagnóstico, que sirvió como plataforma para diseñar y gestionar los talleres; lo que se hizo mediante visitas de campo con autoridades comunales. Posteriormente se elaboró el programa de Educación Ambiental sobre Agroecología adaptando técnicas a desarrollar de acuerdo al lugar, y así dar inicio a los diez talleres con la participación de cuarenta campesinos de la localidad. Posteriormente se evaluó el conocimiento adquirido mediante una serie de cuestionarios, con el fin conocer e identificar las técnicas y prácticas que se consideraron para definir la propuesta de reconversión agroecológica.

Figura 1. Etapas del proceso metodológico de la investigación



Fuente: ELABORADO EN BASE A MORALES ETZTLI, 2016.

Resultados y discusión

Fase de investigación

Para la realización de talleres de educación ambiental referentes a la aplicación de técnicas agroecológicas, fue importante la utilización de material para recopilar, sistematizar, divulgar y retroalimentar la información (escrita, visual y oral) sobre lugares, procesos y situaciones con condiciones parecidas a la comunidad, también se consideraron temas relacionados en áreas que los pobladores locales piensan que han sido afectadas y que son importantes para las actividades productivas.

También se contó con la especialización de los promotores e instructores en cursos y talleres de Agroecología y Agricultura Sustentable realizados en Cuba, Toluca, Distrito Federal y Veracruz, esto para realizar talleres eficientes dirigidos a zonas agrícolas con alto índice de impacto ambiental.

Fase de Gestión

Estos talleres se realizaron de la siguiente manera: se tuvo una primera reunión con las autoridades comunales de San Andrés Tepetitlán, para facilitar el ingreso a la localidad y dar factibilidad a la realización de los talleres de Educación Ambiental, se planteó un programa con los temas a presentar y los objetivos del mismo, como se muestra en tabla 1.

Tabla 1 Temática y Objetivos de los Talleres para la Reconversión Agroecológica

Taller	Temática	Objetivo
1	Principios y Prácticas Agroecológicas	Conocer las propuestas de la agroecología, mediante conceptos básicos; al mismo tiempo observar proyectos concretos que desarrollen propuestas Agroecológicas.
2.	Manejo de Sistema Integral de Producción Animal en los Agroecosistemas	Identificar e integrar el sistema de producción animal agroecológicamente
3.	Recursos Naturales. Suelo y Agua en los Agroecosistemas	Identificar los componentes del sistema agrícola como las principales características y distribución de los climas, el relieve, el agua y los suelos,
4.	Agroecología y Agroecosistemas	Conocer, identificar y analizar los impactos negativos al ambiente que provocan los riesgos sociales y socioeconómicos.
5.	Agricultura Sustentable	Conocer y analizar los procesos económicos y sociales de las diversas formas de realizar la agricultura

Fuente: ELABORACIÓN PROPIA, 2015.

Mostrados los objetivos y temática de los talleres, se programó una visita para conversar con los comuneros de la localidad, (población directa a la que va dirigido) en esa sesión se platicó con los agricultores sobre la temática de los talleres, las sesiones que lo cubrirían, los tiempos que se requerían y las prácticas de campo que se realizarían, a lo cual los participantes mostraron su disposición para participar en estos talleres.

Fase de Educación

Para ello se realizó un programa basado en la interacción comunitaria y participativa, en el cual se definieron tiempos, horarios, programa educativo, área curricular y de docencia presentado en la tabla 1.

Así también se elaboró material didáctico para los talleres como presentaciones proyectables, videos ilustrativos, practicas agroecológicas como la realización de Bocashi, caldos minerales y biofertilizantes entre otros, que se consideraron fáciles de comprender de acuerdo al grado escolar de los campesinos, con el fin de unificar la enseñanza

Fase de Acción

Descripción, desarrollo y resultados de cada taller

A continuación se presenta la experiencia pedagógica de cada taller explicada mediante una bitácora que resume lo acontecido en cada sesión y como se desarrolló en campo.

Para iniciar el primer taller sobre *Principios y Prácticas Agroecológicas* se evaluó previamente a los asistentes con un cuestionario de 10 preguntas, las cuales fueron respondidas con facilidad debido a las características de las mismas, así también se realizaron de acuerdo a cada temática.

La evaluación previa dio a conocer que los participantes, tenían conocimientos tradicionales sobre la utilización de los recursos, lo que se puede mostrar en las respuestas a las primeras preguntas, ya que más de la mitad de los participantes habían elaborado en algún momento composta, pero de manera simple, ya que solo colocaban el excremento de la vaca o algunos residuos de comida en la tierra, otros participantes simplemente tiraban las hojas de los arboles al camión recolector de basura.

La evaluación del taller también se realizó en temas sobre la integración de animales y árboles en los terrenos de cultivo, para algunos participantes ya les era familiar esta práctica, puesto que la mayoría tiene árboles de aguacate, durazno, café y lima.

Para complementar el taller se realizó la práctica de Bocashi que es una técnica agroecológica, que consiste en elaborar un abono orgánico fermentado para nutrir el suelo y la planta. Algunos participantes tenían conocimiento previo de la elaboración del Bocashi, ya que comentaron que lo utilizaban varias veces al año, y que habían visto mejora en los cultivos, otros mencionaron que solo sabían de comentarios positivos sobre su efecto en el aumento de producción.

Al finalizar el taller se preguntó a los participantes sobre alguna propuesta agroecológica que consideran factible realizar de acuerdo a lo visto en el taller, los participantes se interesaron en la práctica del abono orgánico fermentado por su fácil realización, menor costo, y mayor productividad.

El tema del segundo taller fue el *Manejo de Sistema Integral de Producción Animal en los Agroecosistemas*, para lo cual se realizó la evaluación previa y posterior, discutiendo con los participantes nociones básicas de un sistema silvo pastoril, ya que las actividades que realizan integran animales y árboles para la producción. Los animales que incorporan los participantes a las actividades de pastoreo son vacas, borregos y caballos, algunas personas pastorean a estos animales en la huerta y por generaciones los han utilizado para quitar hierba y abonar la tierra.

Los participantes argumentaron que la integración de estos animales, benefician en la producción de abono, y que este abonado orgánico contribuye a disminuir las enfermedades en los cultivos. Para ello se realizó la práctica del Gallo Tractor (corral móvil para pollos y gallinas), la cual consistió en el armado, experimentación de los beneficios y análisis del costo del mismo, para poder integrarlo en la huerta como medio de abono y eliminación de plagas.

Los campesinos consideran que esta es una buena alternativa, cuando se tienen huertas o parcelas pequeñas, porque no genera un costo alto su realización, pero cuando las huertas son mayores de una hectárea, utilizan animales grandes para deshierbar, abonar la tierra y alimentarlos, con forraje que siembran por temporada.

La mayoría de los participantes tienen arboles de aguacate y durazno como cultivos perennes, pero los combinan con maíz, haba y avena como producción de temporal, pues consideran que una variedad de cultivos, mejora el rendimiento de la tierra y la producción se eleva. De la misma forma, con la implementación de animales de granja y/o corral, mantienen el agro ecosistema equilibrado, generan abono, alimentan a

los animales y eliminan plagas, considerando que esta técnica es factible y durante años han llevado un manejo de este sistema de la misma forma. Al concluir el taller, la propuesta fue manejar íntegramente los árboles y animales en especial vacas, caballos (para producción de abono) y borregos para (corte de maleza)

El tercer taller se realizó en torno al tema *Recursos Naturales. Suelo y Agua en los Agroecosistemas* para lo cual se efectuó una evaluación previa y posterior al taller se manejaron, preguntas y respuestas fáciles de responder en torno a la composición, formación y materia orgánica del suelo; así como las fuentes del agua que benefician a las huertas, y su opinión acerca de los recursos naturales que forman parte del agroecosistema.

Los participantes consideran que las rocas, minerales y materia orgánica forman parte del suelo, y que esta a su vez se compone de elementos que lo nutren, pero no conocían cuanto tiempo tarda en formarse, en un principio suponían que un año, pero en la evaluación posterior conocieron que más de cien años, lo que fue sorpresa para todos.

También se dio el tema sobre el recurso de agua, y se discutió que todavía existe suficiente agua para suministrar a la población, pero que es posible que en algunos años verán problemas serios, si no se empiezan a hacer acciones de prevención. Por la comunidad transitan dos ríos provenientes de la zona sur del volcán Xinantecatl, y que abastecen primero al municipio de Texcaltitlan y posteriormente llegan a la comunidad de San Andrés. Con estos afluentes la comunidad riega las huertas de aguacate y durazno, pero el riego lo realizan hasta la fecha en cantidad excesiva, debido a que no conocían técnicas adecuadas de riego. Algunas personas de la comunidad, utilizan técnicas de riego útiles para no desperdiciar el agua, como es la captación de agua de lluvia y otras más con riego por goteo, esta última con un beneficio favorable para el cuidado de los recursos. Por ello fue adoptada esta técnica por el resto de los participantes como propuesta agroecológica del taller.

Otra técnica agroecológica empleada para reducir el impacto sobre los recursos suelo y agua es la técnica de siembra en curvas de nivel; misma que se practicó realizando el aparato "A" (compás de madera con plomada) el cual consideraron los participantes que es fácil de construir con materiales económicos y accesibles. La técnica con el aparato "A" había sido practicada previamente por algunos asistentes, quienes la han empleado para la plantación de árboles forestales en la comunidad, al igual habían experimentado esta técnica en las parcelas de maíz y habían visto buenos resultados.

La realización del cuarto taller se enfocó en el tema *Agroecología y Agroecosistemas*, este taller se realizó posterior a la práctica de estas técnicas agroecológicas, para que los participantes ejercitaran la reflexión y discusión sobre los elementos de un agro ecosistema. En las evaluaciones previa y posterior se realizaron preguntas sobre la agroecología, las técnicas agroecológicas que conocen y han implementado; y sobre los impactos ambientales y socioeconómicos que trae consigo la agroecología, así como si ellos consideran que este tipo de técnicas generan mayor producción, a menor costo.

Los asistentes ya tenían nociones y conocimientos prácticos sobre la agroecología con su experiencia de los talleres previos; si bien en este taller se reforzó el conocimiento de los aspectos teóricos de la agroecología, ya que los asistentes considera que es una ciencia que estudia la agricultura desde una base ecológica y orgánica, y que además disminuye la contaminación ambiental del suelo y agua, el costo en la compra de los materiales, y los problemas de salud.

El conocimiento agroecológico desarrollado por los participantes, permitió obtener una visión más integral de su entorno, puesto que consideran que las montañas, ríos, clima, vegetación y pendiente forman parte de su vida.

Otra técnica agroecológica que los participantes experimentaron fue la elaboración de un fungicida llamado caldo sulfocalcio, el cual algunos participantes tenían la experiencia previa y ya habían aplicado en las huertas, argumentando que con esta técnica habían disminuido las plagas de roña y barrenador en los arboles de aguacates.

El quinto y último taller fue sobre *Agricultura Sustentable* durante el cual, se aplicó a los asistentes una evaluación previa y posterior, las preguntas fueron sencillas y fáciles de responder, los asistentes al curso mostraron mayor conocimiento sobre los beneficios que conlleva practicar una agricultura sustentable, así como las implicaciones ambientales y económicas. Consideran que al practicar este tipo de agricultura, disminuirán la utilización de productos químicos comerciales, los materiales locales pueden conseguirse fácilmente, y no provoca contaminación en el agua y suelo.

Los participantes consideran que la aplicación de este tipo de Agricultura Sustentable promueve la utilización de insumos de la región, tal es el caso del excremento de vaca, residuos orgánicos de casa, hojas secas, pasto seco y/o rastrojo, en algunos casos la complementación de harinas de roca como remineralizante del suelo, pues es un

importante nutriente que tiene efecto en el mejoramiento de la producción; lo cual ha sido comprobado por otros agricultores, y concuerdan en que este remineralizante puede combinarse con abonos orgánicos para una nutrición eficiente del suelo y la planta

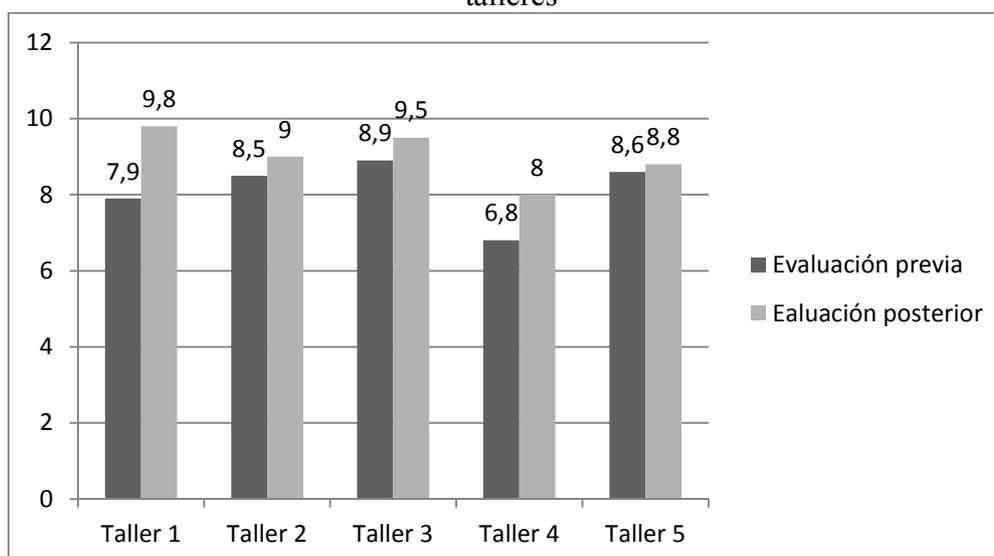
Los participantes concuerdan en la importancia de aplicar esta forma de agricultura, pues promueve la protección y cuidado a la naturaleza, sin causar daños ambientales: que les permite administrar los recursos equilibradamente; y lo más importante es que al elaborar ellos mismos estos abonos, pueden generar un ingreso adicional sin afectar la salud de la familia y mejorando la economía familiar.

La propuesta agroecológica se dio en base a la práctica realizada que fue un Biofertilizante hecho a base de excremento de vaca, agua, ceniza, harina de roca, y un recipiente de plástico, el cual los participantes consideran fácil de realizar, practico y puede prepararse para estar de 30 a 45 días.

Fase Acción Reflexión

Como ya se mencionó, para evaluar el conocimiento previo y posterior de uno de los talleres, se realizaron una serie de cuestionamientos con preguntas de fácil entendimiento relacionadas al tema de cada taller, que los agricultores estuvieron dispuestos a resolver sin dificultad. El cuestionario se aplicó al inicio y al término de cada taller, obteniéndose los resultados que se muestran en la Gráfica 1.

Gráfica 1. Promedio cuantitativo de los resultados logrados por los participantes en los talleres



Fuente; ELABORACIÓN PROPIA, 2015.

Al analizar los temas de cada taller, se observa una calificación mayor al término de cada uno en todos los casos. Los conocimientos previos más bajos se tuvieron en el primer y cuarto taller, lo que muestra que desconocían los principios de la agroecología y tenían dificultad para conceptualizar los agroecosistemas, pero durante el desarrollo de la experiencia lograron aumentar sus conocimientos en estos temas. Las evaluaciones posteriores fueron más altas para el primero y tercer taller; esto muestra que los campesinos adquirieron la capacidad para conceptualizar los principios de la Agroecología y los conceptos relacionados con los recursos naturales y dieron fundamentación técnica y empírica mostrada y ejecutada en cada taller.

Los campesinos mostraron interés y activa participación durante los talleres lo que incrementó su conocimiento conceptual y empírico sobre los temas abordados y practicados en su experiencia de educación no formal; esto se vio reflejado en las prácticas de campo sobre diversas técnicas agroecológicas al elaborar los abonos, caldos orgánicos y biofertilizantes; si bien algunas personas ya tenían nociones previas sobre estos temas, ellos argumentaron que el aprender y reforzar este conocimiento, se les hizo interesante implementar y observar los resultados benéficos de estas prácticas.

Propuesta de Reconversión Agroecológica

La Propuesta de Reconversión Agroecológica, se formuló de forma participativa y democrática durante los cinco talleres, y surgió de la interacción y discusión entre los participantes de cada taller. La discusión fue dirigida a identificar las prácticas agroecológicas que despertaron mayor interés y que los participantes consideraron más factibles para que ellos en el futuro las apliquen en sus campos de cultivo; si bien algunos de ellos ya tenían la experiencia en la elaboración y aplicación de algunas técnicas.

Finalmente todos los participantes estuvieron de acuerdo en la integración de técnicas agroecológicas, puesto que ellos ahora valoran los beneficios que obtendrán de una mayor producción frutícola, mayor rendimiento económico y la disminución de productos químicos que pueden afectar su salud.

De acuerdo a lo aplicado y comentado en cada taller, se realizaron propuestas agroecológicas que se muestran en la Tabla 2, y que sugirieron de las iniciativas e interés de los mismos participantes por implementarlas en sus huertas; esto debido a la facilidad

que se les presenta para su realización y el bajo costo de los materiales; así como por el beneficio que aportan para la nutrición de la planta y el suelo.

Tabla 2. Propuestas de Reconversión Ecológica de acuerdo a cada taller

Taller	Propuesta final de cada taller
1	Bocashi
2	Manejo integral de árboles y animales en especial vacas, caballos (para producción de abono) y borregos (corte de maleza)
3	Riego por Goteo
4	Fungicida Caldo Sulfocálcico
5	Biofertilizante con base en excremento de vaca

Fuente; ELABORACION PROPIA, 2015.

En el taller número uno la propuesta de reconversión fue elegir un abono orgánico, ya que los materiales con que se realizan son fáciles de conseguir y baratos, como lo es el estiércol de caballo, la tierra, hoja seca, y pulque este último sirve como azúcar en el proceso de fermentación del bocashi, además los participantes consideran este abono como un alimento hacia la tierra porque han escuchado que otros productores hacen esta actividad en las huertas y que la producción mejora y disminuye gastos. Este tipo de abono se considera básico para nutrir la tierra y generar mejor producción agrícola.

El taller número dos fue enfocado a dos vertientes, el primero al manejo integral de árboles, es este caso el control integral de plagas y enfermedades; Los árboles que existen en la comunidad son aguacate, durazno, café y lima, estos frutos son vendidos fuera del municipio incluso llegan a venderse en Toluca la capital del Estado de México o en la Ciudad de México, por eso es importante que un técnico especializado en plagas y enfermedades asista a la comunidad dos veces al año para revisar las huertas y dar asesorías a los productores en la pronta identificación de las enfermedades.

La segunda vertiente del taller fue el manejo integral de los animales, en especial vacas y caballos, esto para utilizar el estiércol como materia prima en la elaboración de abonos orgánicos, y la utilización de borregos para quitar maleza de algunas huertas. Son pocos los productores que tienen este tipo de animales, por eso se va a vincular la venta o intercambio de este tipo de material para que los productores se organicen y ayuden en conjunto.

El tercer taller fue enfocado al reconocimiento de los recursos naturales que tienen en la comunidad, algunos ya contaminados y otros en un estado intermedio, esto como

consecuencia de las malas prácticas en la utilización de los recursos en especial del agua. Aunque la zona tiene un clima cálido con lluvias en verano, y pasan dos afluentes que limitan la comunidad, la utilización de este elemento es constante en todos los sectores en especial para el riego en las huertas de aguacate, ya que realizan el riego por horas e inundando la huerta, para ellos ver esto, es sinónimo de riego suficiente pero la mala utilización de este recurso hace que el agua se desperdicie y la nutrición de la huerta sea excesiva y no controlada.

Por eso la propuesta para este taller fue de utilizar el riego por goteo, ya que es más controlado, disminuye el desperdicio y la población va cuidando los recursos naturales que tiene.

Para tener un control de plagas y enfermedades que se han suscitado en la zona y que hasta el momento no representan un riesgo fuerte en la comunidad, los productores prefieren prevenir y capacitarse en la utilización del fungicida llamado caldo sulfocalcico, ya que contiene calcio y sulfuro, principales componentes que disminuyen las enfermedades. Además de ser un fungicida que se puede producir y vender a otros productores de diversas zonas, esto ayudaría a tener un ingreso extra como productores o capacitadores de este tipo de producto.

Para el quinto taller los participantes ya tenían un conocimiento teórico-práctico sobre la agricultura sustentable, y las técnicas que propondrían para hacer una reconversión agroecológica, por eso esta última sesión fue enfocada a definir como propuesta la realización y producción de un Biofertilizante con estiércol de vaca y con ingredientes que contengan minerales para nutrir la tierra, en este caso las harinas de roca, que son rocas metamórficas o ígneas molidas, que al incorporarse a este preparado hacen un fuerte remineralizante a la tierra.

Todas estas propuestas realizadas por los productores son una forma clara y participativa de cuidar los recursos naturales, promover el cuidado del medio ambiente y es una alternativa económica para su beneficio.

Consideraciones Finales

Los talleres se realizaron con el fin de conocer e implementar diversos temas de la Agroecología, se visualizó la participación activa y constante de los asistentes, factor principal para que la educación ambiental no formal produzca beneficios a los

campesinos, como argumenta ROJAS (2007), quien propone que los individuos se acerquen a la realidad socio-natural, de manera que al resolver problemas del contexto, pongan en juego los procesos creativos e innovadores; de tal forma que el proceso de enseñanza aprendizaje sea continuo.

El programa de talleres en técnicas agroecológicas, se puede replicar en otras localidades de diversas zonas geográficas, al respecto LA BELL (1980) afirma que las actividades educativas, de capacitación, estructuradas y sistémicas, de corta duración relativa, buscan cambios de conducta concretos en poblaciones bastante diferenciadas esto contemplando el clima la vegetación y el tipo de producción que realicen. Para ello sería idóneo diagnosticar inicialmente la localidad para identificar las problemáticas y así proponer participativamente técnicas agroecológicas de acuerdo a las necesidades de cada una.

Para esto se sugiere realizar un análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) o un Enfoque del Marco Lógico (EML), como métodos de diagnóstico que conducen a determinar puntualmente el estado actual del agro ecosistema y a establecer los factores claves para mejorarlo. Por ello esta modalidad puede comprender todas las prácticas y procesos que se desprenden de la participación de las personas en grupos sociales estructurados (PACHECO, 2004).

Los elementos básicos que en esta experiencia generaron un participación activa de los campesinos hacia el programa de educación ambiental, fue el interés de aprender y aplicar las técnicas agroecológicas para optimizar la producción de las huertas, mejorar el ingreso y lograr una expansión en diversos mercados estatales; también fue de su interés optimizar y nutrir el suelo, mediante la disminución gradual de los químicos administrados como fertilizantes o abonos. Otro factor importante de fue la gestión con las autoridades comunales, puesto que son los líderes quienes dan pauta a las iniciativas; para ellos era fundamental tener clara la estructura de la propuesta y la definición de los resultados que se obtendrían. Como argumenta (REYES 1994), la participación de sectores cada vez más amplios de la sociedad, convergen en cuanto al papel protagónico y participativo de la población local, la comunidad o el espacio rural, como escenario para realizar este tipo de experiencias.

La realización de un programa bien implementado y con buenos resultados se transmite hacia las poblaciones aledañas, ya que los campesinos observan la mejora de

producción y disminución de plagas, y por ello son los mismos pobladores de la comunidad de San Andrés quienes han desarrollan estas técnicas agroecológicas y las han promovido a las comunidades vecinas.

Las características sociales y ambientales que tiene la comunidad de San Andrés, fueron propicias desde la perspectiva geográfica, para realizar los talleres de educación ambiental, puesto que el tipo de vegetación, clima y tipo de suelo, permitieron aplicar diversas técnicas agroecológicas. Así los dos ríos que discurren por la comunidad y Las Peñas, fueron útiles como ejemplo para la conservación de dicho agroecosistema; también las huertas de aguacate se usaron como ejemplo para analizar problemas de sanidad vegetal en relación con la producción.

Además de los factores ambiental y geográfico favorables que presenta la localidad, desde el punto de vista social, los habitantes de la localidad mostraron disposición e interés en realizar los talleres, los cuales se realizaron en diversas viviendas de los diferentes participantes. Con ello se creó un vínculo solidario entre ellos que favoreció la aceptación del promotor por los participantes, como bien menciona Horace Reed “los enfoques educativos no escolares son diferentes, no sólo de las escuelas, sino también entre sí, representan una fascinante serie de métodos, situaciones y enfoques organizativos”.

Se puede considerar que programas de este tipo, deben ser aplicados posterior a un diagnóstico del agroecosistema o localidad, para definir las técnicas que se aprenderán e implementarán como propuesta que los pobladores generan, adoptan y aplican. Así la participación social activa promueve la divulgación de estas técnicas, logrando que la población conozca y adopte estas formas de enseñanza- aprendizaje.

Referencias

BM Bando Municipal Instrumento Jurídico de regulación del municipio. **Gobierno Municipal de Almoloya de Alquisiras** Estado de México disponible <http://legislacion.edomex.gob.mx/node/3741> acceso el 30 marzo de 2015

FALS BORDA. Orlando. **Investigación Participativa**. Montevideo: La Banda Oriental. 1987. 126 p.

GONZALES, Edgar. **Hacia una Estrategia Nacional y Plan de Acción de Educación Ambiental**. INE, UNESCO, SEDESOL, México 1993 215 p

INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía Gobierno de México disponible <http://www.inegi.org.mx/> acceso el 12 Marzo 2015

LA BELL, Thomas. **Educación No Formal y Cambio Social en América Latina**. Editorial Nueva Imagen, México 1980 288 p

MORALES, Eztzli. GUTIÉRREZ, Jesús. ANTONIO, Xanat. BALDERAS, Miguel. Educación Ambiental Popular para el Manejo Sustentable de Recursos Naturales en una Localidad Rural del Subtrópico Mexicano. **Revista Sociedade Natureza**. Uberlândia Minas Gerais Brasil, v.28, n.1, Apr.2016, 39-54 p

PACHECO, Miguel. Educación No Formal Concepto Básico en Educación Ambiental **Gabinete de educación ambiental y divulgación de la ciencia taller primavera, México** 2003 13 p

REED, Horace. LEE LOUGHRAN, Elizabeth. **Más Allá de las Escuelas**. Ediciones. Gernika México Compañía Editorial Continental, S.A, 1986. 129 p

RAN Registro Agrario Nacional, Censo Estadístico del Registro Agrario Nacional **Gobierno de México** disponible <http://www.ran.gob.mx/ran/index.php> acceso 30 de marzo 2015

REYES, Javier. La Educación Popular y la Dimensión Ambiental del Desarrollo. Documento de Discusión. **Asamblea de Consejo de Educación popular de América Latina Y El Caribe (CEAAL)**. Santiago de Chile. 1994

ROJAS, Aleida. Educación Ambiental en Jardín de Infancia, Estado Anzoátegui Venezuela **monografias.com** disponible <http://www.monografias.com/trabajos61/educacion-ambiental-jardin-infancia/educacion-ambiental-jardin-infancia3.shtml> acceso 13 de Julio 2015

TURRENT, Antonio. CORTÉS, José. Ciencia y Tecnología en la Agricultura Mexicana Producción y Sostenibilidad. **Terra Latinoamericana Editorial Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C.** vol. 23, no. 2, 2005, 265-272 p.

Recebido em 22/06/2016. Aceito para publicação em 21/12/2017.
--