



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

ARAGÓN

“La señora de los anillos:
La magia de la roja californiana”. Reportaje.

TRABAJO PERIODÍSTICO Y COMUNICACIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LIC. EN COMUNICACIÓN Y PERIODISMO

PRESENTA:

KARLA GRISEL HERNÁNDEZ TOSTADO

ASESOR: LIC. YAZMÍN PÉREZ GUZMÁN



MÉXICO D. F.,

Agosto de 2008



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Mis más sinceros agradecimientos a la licenciada Yazmín Pérez Guzmán, por su asesoría, su paciencia, su tiempo y su valiosa amistad.

Al doctor Javier Hernández Morales, por su apoyo, su tiempo y sus consejos.

Al doctor Julio Sánchez Escudero, por la aportación de ideas y enseñanzas obtenidas.

A la doctora María de las Nieves Rodríguez Mendoza, por su amabilidad y asesoramiento en el tema.

Al ingeniero agrónomo Armando Calvillo Villarreal, por las facilidades obtenidas en el CBTA 191.

A la profesora María de los Ángeles Hernández Ramírez, por el apoyo brindado en la Escuela Secundaria “Adolfo López Mateos”.

Al profesor Alan Joaquín Hernández Ramírez, por la información proporcionada.

DEDICATORIAS

A mis padres
por el apoyo incondicional, la paciencia,
el amor, las bendiciones y los consejos
que siempre me dan.

A mis hermanos
por ser los mejores amigos, por sus
enseñanzas y por su cariño.

A mi cuñada Clara Elena
con mucho cariño.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
1. ¡Cómo ha pasado el tiempo!	11
¿Qué sería del hombre sin sus descubrimientos?	14
Todo estaba bien hasta que el hombre metió la mano	16
¡Qué necios somos!	18
Para el beneficio de todos	23
La nutrición artificial	24
¡Todo contra el enemigo!	27
Una muerte lenta, pero segura	32
2. Mejorar o morir	38
No cabe duda, ¡lo natural es lo mejor!	40
¿Lombri qué...?	42
Los intestinos de la tierra	45
Como toda una máquina	49
El mejor de todos	50
3. Tecoanapa, un pueblo con futuro orgánico	52
El recuerdo del campo	58
Un gran proyecto para el futuro	64
Nuestra esperanza en la juventud	71
4. Por nuestro bien... regresemos a lo natural	77
De lo que uno se entera	82
Hasta dónde llega la fama	84
Fuentes de consulta	88

INTRODUCCIÓN

Un día, en la clase de Biología en la Prepa 3, la maestra le pidió al grupo de Karla que hicieran un experimento en el que llevaran a cabo el método científico experimental. Karla no tenía la menor idea de qué iba a hacer, pero el fin de semana su tío le platicó de los trabajos que se hacían con las lombrices de tierra; así que decidió realizar pruebas de temperatura y humedad para cumplir su hipótesis. A pesar de las grandes carencias, Karla pudo llevar a cabo su experimento. Ése fue el primer contacto que ella tuvo con aquellos animalitos.

Años después, Karla escuchó hablar acerca de la lombricultura y no le prestó mucha atención, pero un día mientras tomaba la clase de reportaje, la profesora le pidió a su grupo que elaboraran uno acerca de cualquier tema que consideraran interesante. En ese momento, ella recordó lo que había escuchado de las lombrices y su experiencia en la prepa, así que decidió investigar. Fue entonces cuando tomó la información necesaria para cumplir con su tarea, se le hizo un tema interesante y con gran futuro, pero no pasó de ahí.

Posteriormente, en su empeño por convertirse en toda una licenciada tomó la decisión de averiguar más acerca del tema. Empezó a buscar y tratar de entender cómo funcionaban las cosas. Acudió a varias bibliotecas, consultó varios libros, navegó por Internet y hasta hizo un viaje; por lo que cuenta fue una muy buena experiencia. Ahora, Karla puede decir que su visión es completamente diferente, cuando inició este trabajo no imaginó que iba a descubrir tanto acerca de la lombricultura; la verdad es que tenía curiosidad por entender de qué forma unos animales tan pequeños e insignificantes podrían cambiar el futuro del planeta. Así es cómo llegó a este reportaje, cuestionándose cómo funciona ésta técnica y descubriendo que todo está ligado a partir del inicio de la vida en la tierra hasta nuestros días.

Desde hace millones de años, la naturaleza ha vivido en un equilibrio perfecto con todas las partes que la conforman: las estaciones del año, la evolución de las

especies, el surgimiento de nuevas; en fin, una gran cantidad de fenómenos naturales que han dado pie a la evolución del planeta. Millones de años tuvieron que pasar para que el hombre comenzara a entender lo que sucedía a su alrededor, empezó adorando y temiendo a la naturaleza, le mostró respeto mediante rituales y adoraciones a los diferentes fenómenos. Su curiosidad lo llevó a investigar y conocer más acerca de su entorno, la mente y el conocimiento del ser humano fueron creciendo hasta darse cuenta que la naturaleza era parte del exterior y que podía manejarla para su bienestar.

El hombre se acomodó en cuevas para refugiarse del frío y del clima, adaptó la piel de los animales que cazaba para cubrir su cuerpo y se alimentaba de la carne y los frutos que la madre tierra le brindaba. En un principio tenía que viajar de lugar en lugar buscando su supervivencia, hasta que un día descubrió que podía cultivar sus propios alimentos. Es ahí cuando el hombre dio un gran paso en la evolución.

Siguió investigando hasta darse cuenta de que la naturaleza no sólo le brindaba alimento y cobijo, sino que también podía producir sus herramientas y además podía experimentar. Buscó curas y tratamientos para las enfermedades, indagó la manera de mejorar la calidad de vida de los seres humanos y dio avances para la producción y cuidado de los campos; descubrió químicos que le eran útiles para terminar con plagas y pestes y poco a poco fue entrando a la era industrial.

Se dio cuenta de que sus avances eran muy importantes porque desde que el ser humano se dedica a la agricultura se ha topado con problemas que en ocasiones le entorpecen su labor, una de estas dificultades siempre ha sido el surgimiento de plagas que dañan sus cultivos. Durante años el uso de plaguicidas ha sido una solución favorable y conforme pasa el tiempo su uso ha ido en aumento.

Estos avances se dieron a lo largo del mundo, en unos países primero que en otros. En México es usual encontrar productos como el maíz, las hortalizas, la

caña de azúcar y el algodón, entre otros, que han sido rociados con este tipo de químicos; sin embargo, son pocas las personas que conocen las consecuencias producidas por estos tóxicos. Por ejemplo, si durante la aplicación del químico llega a haber viento es probable que las gotas se esparzan más allá de lo planeado; esto ocasiona que la vegetación sana se vea contaminada y los animales y seres humanos aspiren esas sustancias. Suele suceder también que las gotas se evaporen y lleguen a la atmósfera y, al existir éstas en gran cantidad, contaminen el ambiente.

En el caso de los seres humanos, las toxinas producidas pueden entrar al cuerpo por la piel, la boca, la nariz y los ojos, lo que ocasiona enfermedades como cáncer, alteraciones del sistema nervioso, abortos espontáneos, malformaciones, debilitación del sistema de defensa del cuerpo, entre otras.

Es importante señalar que el uso de químicos no se centra únicamente en los plaguicidas, existen también los fertilizantes, cuyo fin es abonar de manera artificial la tierra tratando de aumentar los nutrientes que ella posee. Debido a esto el equilibrio existente en la naturaleza se ha perdido: la tierra ya no se regenera tan fácilmente y la contaminación y los daños al ambiente van cada vez más en aumento.

Es así que en la actualidad y desde hace ya varios años se ha escuchado en las noticias acerca del efecto invernadero y del calentamiento global, de la reducción de la capa de ozono y el deshielo de los polos. Todo esto gracias al abuso de sustancias químicas y a la falta de una cultura ambiental de la mayoría de la población mundial. Los efectos son muchos y desafortunadamente ya se han visto cambios en el clima de todo el mundo; por fortuna existen personas que se preocupan por devolver el equilibrio al planeta.

En ese intento, han surgido posturas ideológicas a favor del ambiente, tal es el caso de la agricultura sustentable y la agricultura orgánica, donde el fin, en ambos

casos, es la producción de alimentos sanos a partir del uso de abonos orgánicos que no dejen residuos químicos. Así surgen alternativas para evitar el uso de contaminantes sin causar daño al ambiente y a la salud humana. Ejemplo de ello es el desarrollo de la lombricultura, que consiste en el uso de la lombriz roja californiana para la producción de *humus*. El *humus* es un fertilizante cien por ciento natural que incrementa la salud de los cultivos, mejora la calidad de la tierra y evita la propagación de plagas y enfermedades. Pero este no es el único fin, la lombriz puede ser utilizada para la alimentación del ganado y se puede producir harina para elaborar galletas para el consumo humano.

De acuerdo a recientes investigaciones, se ha comprobado que la lombriz es una alta fuente de proteína; por desgracia la cultura que hay en nuestro país no nos permitiría aceptar a estos animales como parte de la dieta diaria. Si lo analizamos de esta manera, gracias al contenido proteico de la roja californiana, muchos problemas de hambre y desnutrición se podrían solucionar no solamente en México, sino también alrededor del mundo.

Además que su cultivo ayudaría a disminuir en gran número la producción de basura orgánica, debido a que estos residuos les sirven de alimento.

Desafortunadamente, el gobierno no le presta tanta atención a esta técnica ya que no es redituable al momento, se podría decir que es una inversión a largo plazo, pero una vez despuntando las ganancias serían muchas.

Actualmente vivimos en una época en la que el hombre empieza a hacer conciencia de lo que es dañino para su salud, se difunden campañas a través de los medios de comunicación invitando a la gente a que trate de llevar una vida más sana y, sobretodo, que se preocupe por el medio ambiente. Los alimentos orgánicos están de moda y la era saludable empieza a surgir. Tratamos de consumir alimentos más ligeros que a la larga no afecten nuestro organismo y, sobre todo, tratamos de cuidarnos de los alimentos que hayan sido tratados con materiales químicos.

El hecho de saber que podemos consumir un producto libre de toxinas asegura una vida sana y mejor aún si sabemos que desde su origen los alimentos son cien por ciento naturales y sin ningún residuo tóxico.

Por todo lo anterior es que surgió la idea de realizar este reportaje, cuyo objetivo es difundir la existencia de una manera saludable de producir alimentos a base de abono orgánico que cuida a los productos contra las plagas, lo que permite que su desarrollo sea más sano y natural sin dañar al ambiente.

En este reportaje se explica que las lombrices no sólo sirven para producir abono sino que, tal vez, en algún futuro la gente acepte que las lombrices llegarán a formar parte de nuestra dieta, pues proporcionan proteínas y los nutrientes necesarios para llevar a cabo todas nuestras actividades.

El tema de este reportaje cumple una función para la divulgación científica. Pues trata de explicar al público, en un lenguaje coloquial, cuáles son los avances de la ciencia en la agricultura, específicamente en la producción de abono orgánico y cuyo nombre técnico es lombricomposta. Una de las comunidades en las que ya se aplica esta técnica es Tecoaapa, Guerrero. Se trata de un pueblo, en su mayoría agrícola, donde se cultiva principalmente el maíz, el frijol, la jamaica, el arroz, la calabaza y una gran variedad de árboles frutales; pero debido al clima subhúmedo tropical de la zona, la proliferación de plagas que puede dañar los cultivos es fácil. Con base en lo anterior, es que se decidió ubicar la investigación en ese pueblo.

Es así como este reportaje informa acerca de los beneficios de la lombriz para los productores del campo mexicano y expone que su uso también es benéfico para la dieta del ser humano. Asimismo se aclara la importancia de la lombriz californiana en la producción de abono orgánico, la recuperación del equilibrio ecológico, el reciclaje de basura orgánica y la utilidad en el campo.

Se narra cómo inició la lombricultura, cuáles son los beneficios de esta práctica, se explica de qué manera los cultivos se vuelven sensibles a las plagas y cómo se

rompe el equilibrio ecológico por la producción y uso de fertilizantes y plaguicidas. Para apoyar estas afirmaciones, se realizaron entrevistas a doctores en Ciencia del Colegio de Postgraduados en Montecillo, Texcoco y a algunos habitantes en el pueblo. Se hizo una visita a un criadero de lombrices en el Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA) 191, localizado en Tecoanapa, en donde ya se pone en práctica esta labor. Todo esto sin dejar de lado la información documental de libros e Internet.

Bueno, una vez aclarados los puntos, no me queda más que presentarles a la siempre imitable pero jamás igualable: ¡Señora de los anillos: la roja californiana!

1. ¡Cómo ha pasado el tiempo!

Era un día espléndido, el sol brillaba más que nunca y el aire fresco se dejaba sentir, el maravilloso paisaje era digno de una postal, los llanos repletos de pasto y flores silvestres, los árboles enormes que al sonido del viento parecían hablar. A lo lejos, un grupo de *pteranodontes* surcaba el cielo y cerca del río una manada de *triceratops*, enormes animales cornudos que gustaban del pasto y la tranquilidad del lugar. De pronto, algo iluminó el cielo, una enorme bola de fuego tocó tierra y un ruido ensordecedor que se precipitaba a gran velocidad lo siguió, los mares parecían volar y el polvo disminuía la visión, el pánico atrapó a todos y después de la nube de hongo no se escuchó nada más.

Todo estaba oscuro y callado, un silencio como nunca se sentía, una soledad indescriptible. Con el paso de los días el sol dejó de salir, parecía celoso de que la tierra le pudiera robar su brillo y permaneció escondido durante millones de años y, un día, repentinamente, asomó de nuevo su faz.

La vista ahora es diferente, todo parece cubierto por un velo blanco, no hay flores ni pasto, sólo montañas con nieve y ríos congelados. Por un lado se observan enormes animales de gran pelaje y colmillos monumentales, un grupo de tigres al otro extremo, cada uno siguiendo a su manada en dirección al sur, donde hace más calor. Por el otro lado, en una cueva, se refugian los humanos mientras pasa la tormenta de nieve, esperan nuevamente que llegue el día para seguir su camino hacia un mundo nuevo; todo en perfecta armonía y equilibrio, tal como la naturaleza lo indica.

Después de meses de largo camino y con un clima cálido, el grupo de humanos se detiene, uno de sus miembros cae al suelo debido a la mordida de un animal venenoso. El más viejo del grupo va camino al bosque esperando encontrar una planta que lo pueda ayudar.

Tal vez ésta pudo haber sido una de las tantas situaciones que el hombre primitivo llegó a padecer durante su recorrido en busca de alimento y refugio, lo que le sirvió para aprender de la naturaleza y respetarla.

En un principio el hombre veneraba a la naturaleza, los elementos que la conforman eran indicios de misticismo y magia, algo inexplicable que merecía respeto y admiración. “Las plantas primero fueron temidas y después adoradas debido a los licores intoxicantes que de ellas se derivaban. El hombre primitivo creía que la intoxicación lo volvía a uno divino.”¹ De igual forma adoraban la tierra, el aire, el agua y el fuego, la magnificencia de los elementos los embelesaba.

En muchas ocasiones esa idolatría era motivo de miedo, algunos hombres creían que los vientos eran producto del vuelo de las aves y que los eclipses eran debido a que un lobo se comía la luna. Las creencias siempre eran diferentes de acuerdo con el pueblo o a la tribu; para los antiguos mayas los animales constituyeron una manifestación de las fuerzas divinas además de ser su enlace con la naturaleza, adquirieron un estatus mágico-religioso presente en la vida cotidiana.

Entre los animales más importantes por su valor simbólico en la cultura maya, se encuentran: el quetzal, el jaguar, el cocodrilo, el colibrí, la mariposa, el mono, el murciélago, el sapo, la serpiente, la tortuga, el venado, la araña, el caracol, el búho y las abejas; todos ellos respetados y venerados por sus beneficios y belleza. Por ejemplo, el jaguar o *Balam* es muy representativo en esta cultura ya que simbolizaba el poder que acompañaba a los sacerdotes, guerreros y hechiceros. Siempre estuvo ligado a las fuentes del agua y la fertilidad de la tierra; pero también a la oscuridad y al inframundo. “Su piel moteada representó para los mayas el cielo estrellado.”²

Los indios vivían en un diálogo permanente con todos los elementos de la naturaleza que les rodeaban.

¹ http://www.urantia.org/spanish/es_docs/doc085.html, 14-nov-07.

² http://oncetv-ipn.net/sacbe/mundo/el_medio_ambiente/fauna.html, 5-feb-08.

Para ellos todo en la naturaleza tenía un alma, los objetos y los fenómenos naturales, los árboles, las montañas, los ríos, los animales, el viento, las nubes, los rayos, etcétera eran encarnaciones de fuerzas superiores que podían ayudarle o destruirle según fuera su actitud para con ellas”.³

De esta manera el indio extraía de la naturaleza su profunda sabiduría ecológica, sabía cómo hacer uso de los recursos naturales para su sustento sin necesidad de perjudicarla, existía un respeto hacia los espíritus benévolos de la naturaleza.

Fue pasando el tiempo y el ser humano empezó a hacer descubrimientos accidentalmente, pero sin lugar a duda para su beneficio; se dio cuenta de que podía manipular el ambiente, le perdió el miedo y hasta se atrevió a retar a la naturaleza.

El descubrimiento del fuego, por ejemplo, fue uno de los avances más importantes para la evolución del hombre, algunos argumentan que fue pura coincidencia y otros más dicen que era el destino. Eso no lo sabremos, pero desde entonces la forma de vida de los hombres cambió. El fuego no sólo le servía al hombre para calentarse y alejar a animales salvajes, se dio cuenta también de que podía preparar alimentos cocidos, los cuales eran más fáciles de digerir que los crudos y así disminuyó la mortalidad, pues sus alimentos contenían menos microorganismos. De esta manera y, con el paso del tiempo, es que se desarrolló la metalurgia, el uso de la madera, el carbón y la mayoría de los procesos químicos.

Los inventos iban creciendo en cantidad y diseño, pero siempre con el apoyo de los recursos naturales. El hombre empezó a devastar bosques y lagos, a quemar plantas y a cazar sólo por deporte y diversión. Comenzó a destruir su hogar. El poder y la ambición por seguir descubriendo cosas lo impulsó a seguir adelante sin tomar conciencia de los graves daños que estaba ocasionando en su entorno.

³ *Idem.*

En un principio, los inventos sirvieron para mejorar su calidad de vida: inventó la rueda, después siguió la carreta y posteriormente el automóvil, al cual le debemos gran parte de la contaminación. Los senderos se convirtieron en carreteras y los frondosos árboles en muebles para decorar casas. El ecosistema se adaptó a los nuevos cambios que el mismo hombre propició. Un ecosistema es “un sistema formado por una comunidad natural de seres vivos y su ambiente físico.”⁴

Cambios han sido muchos, el ambiente ha estado en constante movimiento; el entorno ha evolucionado y ha puesto fin a algunas especies y ha permitido el surgimiento y maduración de otras.

¿Qué sería del hombre sin sus descubrimientos?

Imaginemos que un día despertamos en la oscuridad, tratamos de encender la luz y el apagador no está, de hecho no hay lámparas ni focos, caminamos a tientas hacia la cortina y con los pocos rayos de sol iluminamos nuestra habitación. Tratamos de encender el televisor y como locos buscamos el control remoto, bueno tal vez está debajo de la cama pero no aparece, en realidad ni siquiera está la televisión; hechos un manojo de nervios bajamos las escaleras y vemos que no hay estufa, microondas, licuadora, lavadora ni automóvil. ¡No es posible! ¿Y ahora qué vamos a hacer? ¡Sin todos esos aparatos no somos nada!

Estamos tan acostumbrados a que los artículos electrónicos hagan parte de nuestro trabajo que la vida sin ellos sería imposible, pero ¿qué tal si en algún momento de la evolución el ser humano no hubiera desarrollado su inteligencia?; tal vez todavía viviríamos en armonía con la naturaleza si respetáramos su ciclo y valoráramos lo que nos proporciona, coexistiríamos en un ambiente limpio sin preocupaciones por el calentamiento global, el deshielo de los polos y el fin del mundo. No existiría la Internet, los aviones, la comida rápida ni los automóviles. Sería un mundo perfecto o mejor dicho una utopía.

⁴ <http://es.wikipedia.org/wiki/Ecosistema>, 10-oct-07.

Tal vez el destino del hombre era llegar hasta donde ahora estamos, aunque no era necesario destruir el ambiente, pero la codicia lo enfermó y lo obligó a buscar más y más respuestas dentro del universo, agotando los recursos y dañando al ecosistema.

Es imposible imaginar la vida sin la evolución, el complemento que existe entre todos los organismos ha permitido ese avance, es una cadena que hace posible que todo crezca y avance con un cambio constante de acuerdo con las necesidades de todos. Sin embargo, no nos habíamos dado cuenta de los perjuicios que estamos originando. El equilibrio que existía entre la naturaleza y todos los organismos que la conformamos está roto y seguirá así hasta que el mundo tome conciencia de lo que nos espera en un futuro, porque como dice el refrán “nadie sabe lo que tiene hasta que lo ve perdido”.

La naturaleza es sabia y por alguna razón es que el ciclo de la vida se lleva a cabo, es muy común observar a organismos que se alimentan de plantas y, a su vez, éstos sirven de alimento para los carnívoros, incluso el hombre; al morir, estos organismos regresan a la tierra en forma de materia orgánica para producir nuevamente vida. El doctor Julio Sánchez Escudero, encargado de Enlace Académico de la Orientación de Postgrado en Agroecología del Colegio de Postgraduados en Montecillo, Texcoco, explica: “la materia viva llamada también materia orgánica, está formada principalmente por carbono, nitrógeno, oxígeno, hidrógeno, fósforo y azufre. Estos elementos, al combinarse forman las moléculas más importantes para la vida.”

Es un ciclo perfecto que durante millones de años se ha repetido, es el equilibrio que hace posible la vida y la renovación de ella. El doctor Javier Hernández Morales, profesor investigador del Área de Fitopatología del Colegio de Postgraduados, dice: “...todo lo que existe tanto en el universo como en el planeta tierra tiene una relación de las diferentes partes. El equilibrio ecológico es la armonía que puede existir entre ellas.”

Este ciclo es lo que nosotros conocemos como cadenas alimenticias, una y otra vez se da este suceso tan cotidiano pero vital para todos los seres. La renovación de la tierra, el aire, el agua y los recursos naturales permiten la supervivencia de todo aquel ser animado que vive de ella. De esta manera es como la vida persiste en el mundo, desde nuestros ancestros hasta la actualidad, conviviendo todos en armonía, en un equilibrio sano. El respeto que se tenía por la naturaleza ha permitido al hombre coexistir con ella tomando sólo lo que necesita sin perturbarla. Desafortunadamente una vez que el ser humano empezó a intervenir en ella, algunos cambios se han dado para beneficio del hombre pero en detrimento de la naturaleza.

Todo estaba bien hasta que el hombre metió la mano

Desde que el ser humano se dio cuenta de que la naturaleza le brindaba todo aquello que él necesitaba para sobrevivir, que podía protegerse de la intemperie construyendo guaridas, resguardarse del clima con las pieles de los animales que cazaba, alimentarse de los frutos de la madre tierra y que podía subsistir gracias a la agricultura es cuando empezó a asentarse en los lugares donde su vida era más fácil.

Tenía comida y un lugar donde vivir, el campo le brindaba todas las facilidades, pero comenzó a darse cuenta que mientras más trabajaba la tierra, era más fácil que insectos y algunos otros organismos se alimentaran de sus cultivos, el doctor Hernández habla del tema:

Quando el hombre se da cuenta de que algunas plantas le son benéficas las cultiva, en ese momento ya está alterando de alguna manera el equilibrio ecológico porque está poniendo a disposición de otro tipo de organismos una posible fuente alimenticia en un sólo lugar y es ahí donde se originan las plagas, se originan las enfermedades y eso a su vez altera a otros niveles de un sistema.

Por esta razón es que el hombre empezó a investigar cómo acabar con esos organismos y, muchos años después, encontró que algunas sustancias lo

ayudaban en su misión, comenzó a deshacerse de ellos y así tener un mejor control en sus campos. Pero ¿qué sucedió en el momento en que la mano del hombre entró en acción? Es en ese momento cuando el ecosistema comenzó a desequilibrarse, pues al tratar de eliminar esas plagas los cultivos empezaron a ser más vulnerables y al mismo tiempo se propició la contaminación del suelo, del aire y del agua.

Las actividades del hombre han dado por resultado la productividad máxima de los ecosistemas, generalmente mediante el aumento en el número de una o dos especies de organismos.⁵

Otra explicación a la excesiva penetración del hombre en los ciclos biológicos es la llamada investigación genética y los famosos alimentos transgénicos. “La ingeniería genética es la ciencia que estudia y experimenta con la modificación de genes”.⁶

En México, durante el año 2000 fueron detectados transgénicos en algunas variedades locales de maíz en las montañas de Oaxaca, hecho que generó cierta desconfianza debido a que el procedimiento que se sigue en su cultivo es de manera natural o “a cielo abierto, donde se deja que las semillas se polinicen sin intervención determinante de los humanos.”⁷ La producción transgénica de maíz consiste en la introducción de genes de una bacteria llamada *Bacillus Thuringiensis* (BT) en los genes de la semilla del maíz, con el fin de que dicha bacteria produzca una toxina que mata las larvas de insectos que dañan los cultivos.

A simple vista parece la solución perfecta; sin embargo, los resultados de las investigaciones recientes “indican que las toxinas producidas por la variedad de semillas Bt pueden afectar a insectos benéficos, como los polinizadores, también

⁵ David B. Sutton, *Fundamentos de Ecología*, Limusa, México, 1996, p.270.

⁶González Rodríguez Gilberto, “Los maíces transgénicos en México”, <http://www.revistaopcion.com.mx/web/2007/01/25/los-maices-transgenicos-en-mexico>, 11-mar-08.

⁷ *Idem*.

daña a bacterias, a hongos, a invertebrados, entre otros que son necesarios para la fertilidad de los suelos.”⁸

Es así que con el intento de mejorar los cultivos de manera genética se crean algunos vulnerables a ciertos organismos, los cuales se ven obligados a evolucionar y ser más fuertes atacando nuevamente a la planta y acabando con ella.

Las áreas agrícolas mecanizadas son algunos de los sistemas productivos más intensamente controlados por el hombre. No obstante que esta práctica hace más efectiva la siembra, el cuidado y la cosecha, también crea ecosistemas simplificados y, por lo tanto, muy inestables, que están sujetos especialmente a las enfermedades y a las plagas de insectos.⁹

En su búsqueda interminable por acabar con todas las amenazas para el campo, el hombre no se ha fijado en las consecuencias que esto ocasiona, rompe con lo natural y trata de reponerlo de forma artificial, termina con los recursos naturales, sin preocuparse por los daños contamina el ambiente donde vive.

¡Qué necios somos!

Un día como cualquier otro, después de la escuela, Juanito se dispuso a continuar con su maravillosa aventura:

– *¡Acérquense marcianos que esta vez el emperador de la tierra los eliminará! pas, pum, cuas.* De repente a lo lejos se escucha una voz no muy contenta:

- *¡Otra vez jugando en la tierra chamaco... te lavas bien las manos cuando termines!*

– *Siiií mamá... grrrr hay ya me suenan mis tripitas, ya tengo hambre, bueno veamos que hay de comer.*

A hurtadillas y sin hacer ningún ruido Juanito entra a la casa, tal y como si se tratara del mejor agente encubierto en todo el mundo, observa con cuidado que no

⁸ *Idem.*

⁹ David B. Sutton, *op. cit.*, p. 271.

exista ningún testigo al que tendría que eliminar si descubriese su excelente plan. La sala está despejada:

–Cóndor negro, aquí águila blanca informando que la zona está libre- avanza pecho tierra y con el reflejo de la puerta de cristal se asegura de que no haya nadie en la cocina –procedo a buscar el objetivo- se levanta y a lo lejos algo llama su atención -¿qué es eso? ¡mmm huele bien! Matanga dijo la changa... la operación ha sido todo un éxito, nos vemos en el lugar indicado, cambio- Un pedazo de carne con estofado, producto del restante que dejó a la hora de la comida, era el premio que lo esperaba.

Cuando Juanito emprendía la retirada se dio cuenta de que residuos de tierra que había en sus pequeñas manos quedaron sumergidos en aquel alimento- *¡Oh no! Tengo que deshacerme de las pruebas antes de que el enemigo me descubra-* Así que cerró el recipiente y guardó la evidencia; pasaron los días y olvidó aquel incidente.

Mientras tanto algo inesperado ocurría en el estofado. Una ciudad se estaba formando dentro del recipiente:

–¡Qué buen clima! ¿No compadre? Hace calorcito, tenemos comida y ¡hay una nenas queeee!... bueno es el paraíso.

Las bacterias comenzaron a formar una colonia pero al cabo de unos días: *¡Híjoles compadre como que ya somos muchos no! Ya no hay comida y aquí apesta a rayos, además ¡ya no hay nenas! Y siento que la vida se me va...*

Y efectivamente poco a poco esa ciudad murió.

¿Qué fue lo que sucedió? Las bacterias que estaban en aquel recipiente encontraron las condiciones adecuadas para su proliferación, tenían alimento y una buena temperatura para crecer y reproducirse; al cabo de unos días aquella población llegó a su madurez, pero las condiciones empezaron a perderse, el alimento se estaba acabando y el espacio era insuficiente para tantas bacterias, además de los desechos que ellas mismas producían, razones que las llevaron a

su decadencia y después de unos días terminaron muriendo por intoxicación y falta de alimento.

Esto tal vez sea muy fantasioso y quizá hasta burdo, pero así como autores de ciencia ficción nos han transportado a mundos nunca imaginados, este relato puede ser un ejemplo del futuro que le espera a la raza humana si sigue dañando al ambiente. Es tanto el control que el hombre tiene sobre la naturaleza que la está sobreexplotando.

Alrededor de 100 especies de animales desaparecen al día por causas de la sobreexplotación de los recursos naturales, la destrucción del hábitat natural, introducción de especies exóticas, la contaminación y la caza ilegal de ballenas. Según ha declarado la organización ecológica Greenpeace.¹⁰

Es así que actualmente se habla mucho del calentamiento global y los efectos colaterales, de la erosión del suelo y la contaminación del agua y del aire. El doctor Javier Hernández dice:

Actualmente la mano del hombre ha alterado la naturaleza o la ecología de diferentes formas, simplemente el crecimiento urbano, el uso de productos químicos tanto en el campo como en la ciudad, el mismo uso de algunos productos de belleza y desodorantes en aerosol que también alteran la ecología, alteran la capa de ozono y de esa manera hay gran influencia de la mano del hombre en el rompimiento del equilibrio.

Todo esto es consecuencia de la intromisión exagerada del hombre en la naturaleza, del abuso en la utilización de los recursos naturales y la mala educación ambiental que tenemos.

Si se mantiene un equilibrio, los ecosistemas naturales pueden absorber y neutralizar la contaminación del hombre, tal como lo hicieron en el pasado. Si las regiones silvestres se reducen significativamente, al mismo tiempo se incrementará la contaminación y los problemas ambientales empeorarán considerablemente.¹¹

¹⁰ Pozo Manuel, "Apuntes ecológicos", <http://club.telepolis.com/manuelp1/ecologia.htm>, 6-oct-07.

¹¹ David B. Sutton, *op. cit.* p. 271.

El campo es una de las zonas más tratadas por la mano del hombre, el uso de químicos para nutrir la tierra y eliminar enfermedades es un hecho que sigue sucediendo día a día, al respecto el doctor Hernández explica:

Si hablamos de una plaga insectil, de una especie de insectos que se alimenten de cierto cultivo seguramente esa especie de insectos también tiene sus enemigos naturales pero con el afán de combatir a esos insectos plaga, con el afán de matarlos con cierto producto químico también se puede eliminar a sus enemigos naturales, entonces eso se ha visto desde hace muchos años.

A corto plazo esta afirmación no parece tener mucha importancia, pero después de algunos años los efectos han sido notables: la contaminación del suelo y de los cultivos, la fertilización artificial y el daño a la salud humana son sólo algunas consecuencias del abuso de la mano del hombre en la naturaleza.

Como consecuencia de la contaminación tenemos la degradación del suelo, la desertificación que está afectando al 70% de la población de la tierra y que afecta a unos mil millones de personas y a 1,900 millones de hectáreas en todo el mundo. En América Latina se encuentran desertificadas aproximadamente la 3/4 partes de la tierra.¹²

Hoy en día ya no es extraño escuchar en las noticias que los polos se derriten y que los cambios climáticos tan extremos son una causa del calentamiento global. Sumándole a esto la disminución de algunas especies antárticas como los pingüinos de Adelia, que son los más pequeños de su especie.

Según Bill Fraser, ecólogo del Grupo de Investigación de Océanos Polares, que desde 1974 estudia a esta especie en su hábitat helado, “las temperaturas a mitad del invierno son unos seis grados centígrados más altas que hace 50 años”.¹³ Por desgracia, actualmente ya sólo quedan ocho mil ejemplares de cuarenta mil que formaban la colonia y de seguir así es probable que dentro de cuatro años se extingan por completo.

¹² Pozo Manuel, “Apuntes ecológicos”, <http://club.telepolis.com/manuelp1/ecologia.htm>, 6-oct-07.

¹³ <http://ngenespanol.com/2008/01/08/los-pinguinos-de-adelia-podrian-extinguirse-en-una-decada>, 11-mar-08.

A pesar de esto, existen cientos de personas que alegan que dichos problemas no son ocasionados por la mano del hombre, que si la temperatura de la tierra ha aumentado es debido a la acción del sol sobre el planeta. Tal vez tengan razón, pero es bien sabido por todos que la contaminación está dañando gradualmente nuestro entorno; ante esto en el 2007 Al Gore, autor del libro *Earth in the Balance (La tierra en juego)* publicado en el año 2000 por Houghton Mifflin Books, creador del documental *Una verdad incómoda* y ex vicepresidente de los Estados Unidos, recibió el premio Nobel de la Paz por "construir y divulgar un mayor conocimiento sobre el cambio climático causado por el hombre y por fijar la base de las medidas que son necesarias para contrarrestar ese cambio".¹⁴

Por desgracia, la mayoría de las teorías que han surgido respecto al cambio climático han creado controversia debido a las grandes repercusiones económicas en los países desarrollados. Tal es la preocupación en el Protocolo de Kyoto que los países industrializados se reunieron en esa ciudad japonesa, el 11 de diciembre de 1997 con el fin de disminuir la emisión de seis gases provocadores del calentamiento global: el dióxido de carbono (CO₂), el gas metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O) y los gases industriales fluorados. Todo esto con el afán de tener efecto sobre el clima futuro y llevar a cabo otras medidas posteriormente. Sin embargo, países como Estados Unidos se encuentran renuentes a seguir dicho acuerdo debido a los grandes problemas económicos que esto les ocasionaría.

Es tal el llamado que se hace a la población mundial, que hace poco investigadores de la UNAM, encabezados por el doctor José Sarukhán Kermez, director del Instituto de Ecología de la Máxima Casa de Estudios y científicos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), dieron una plática en el *Seminario Internacional de Cambio Climático, Campo y Justicia Agraria*, en el contexto de la *Quinta Reunión de Magistrados de los Tribunales Agrarios*; donde expusieron que el cambio climático "según escenarios

¹⁴ Agencia EFE, S.A., "Al Gore y el grupo de la ONU contra el cambio climático, premio Nobel de la Paz", <http://www.elmundo.es/elmundo/2007/10/12/internacional/1192180065.html>, 11-mar-08.

sustentados en información internacional, en poco menos de tres décadas dejará improductivas 68 por ciento de las 23 millones de hectáreas cultivables”¹⁵; además de que se necesitan urgentemente inversiones para la investigación científica, porque la información que viene de organismos internacionales es insuficiente para saber qué está pasando.

En entrevista para el periódico *La Jornada*, el doctor Sarukhán comentó que: “el gobierno debería destinar mayor presupuesto para investigar los efectos del cambio climático en la agricultura y puntualizó que desde hace dos décadas han faltado los estímulos necesarios y una política real para afrontar los retos.”¹⁶ Explicaron además que para el 2020 la región agrícola del norte de la República mexicana dejará de ser productiva y que dichos efectos se resentirán en diez estados (no especificaron cuáles).

Éstos son sólo algunos ejemplos de lo que se intenta hacer para evitar desastres futuros en el planeta; por eso es muy importante poner atención en las consecuencias de nuestros actos, porque el abuso de químicos no sólo afecta al ambiente, también a la tierra. El doctor Julio Sánchez señala: “para formar un centímetro de suelo la naturaleza se demora alrededor de 500 años, de aquí la importancia de conservar el suelo.” Por esta razón es que se han tratado de buscar soluciones para evitar que la tierra se pierda y siga produciendo. El uso de sustancias químicas ha sido un gran avance para el campo, pero con grandes consecuencias.

Para el beneficio de todos

La química es una ciencia que siempre ha estado en busca de descubrimientos e innovaciones para mejorar algunos aspectos de la vida del ser humano, surgió en el siglo XVII a partir de los estudios de alquimia populares entre científicos de la época. Como tal, la química comenzó con los trabajos del francés Antoine

¹⁵ Perez Matilde, “Vital, apoyar investigación en agricultura”, <http://www.jornada.unam.mx/2008/01/30/index.php?section=sociedad&article=045n1soc>, 30-ene-08.

¹⁶ *Idem*.

Lavoisier y sus descubrimientos del oxígeno, la ley de la conservación de la masa y la refutación de la teoría del flogisto como teoría de la combustión.

El uso de sustancias químicas en los cultivos ha sido una alternativa que desde sus inicios fue de gran ayuda para el hombre en la fertilización del suelo y el exterminio de plagas y enfermedades; sin embargo, en la actualidad el mal uso de estos productos está costando muy caro a toda la humanidad.

Gracias a los científicos es que se descubrieron los fertilizantes artificiales y los plaguicidas, ambos utilizados en todo el mundo hace varios años ya. Desde entonces el uso de fertilizantes es una parte importante dentro de la producción agrícola, el hecho de que un fertilizante pueda multiplicar la producción e incluso, lograr que terrenos estériles puedan dar cosecha, es lo que motiva a los campesinos para el uso de esta nutrición artificial.

De igual forma es muy importante el uso de sustancias químicas para la eliminación de las plagas y las enfermedades que afectan los cultivos y la producción agrícola, con el fin de dar una mayor calidad y rendimiento a la tierra y a las plantas. Es por esto que en la actualidad, el uso de fertilizantes y plaguicidas se ha convertido en una práctica casi obligada para el agricultor, con el fin de producir y hacer que sus cultivos sirvan durante años sin importarle qué consecuencias puedan tener en el futuro.

La nutrición artificial

Hace ya varios siglos, durante la época de los griegos y los romanos, la preocupación por producir y mantener bien las cosechas era evidente. El uso frecuente de abonos como la composta, preparados a base de estiércol, tallos, paja, malas hierbas y otros residuos es tan sólo una muestra de la antigüedad de estos procedimientos. En el siglo I de la era cristiana Plinio el Viejo escribió: “Se admite de forma universal por todos los autores (i) que no hay nada más beneficioso que enterrar un cultivo de altramuces, *antes de que se formen las*

vainas, empleando para ello el arado o la laya, así como también cortarlo y enterrarlo próximo a las raíces de árboles o cepas¹⁷ con el fin de proporcionar nutrientes a la tierra para beneficio de sus cultivos.

Además, el uso de la cal, el yeso y las cenizas proporcionaban otra fuente de nutrición, Plinio el Viejo dijo:

Se ha comprobado hace poco que el olivo prospera de forma más eficaz en suelos abonados con cenizas de hornos de cal. Las aplicaciones de caliza y yeso son particularmente beneficiosas para el olivo y la vid. Los efectos beneficiosos del encalado pueden durar hasta 80 años.¹⁸

Se sabía que todo esto ayudaba a aumentar la producción de las cosechas pero no se sabía cómo.

Fue por esto que el hombre empezó a indagar en la forma de mejorar sus cultivos y para el siglo XIX ya existían algunas investigaciones. Todo empezó en el año de 1835 cuando el químico Gotthold Escher “trató huesos con ácido sulfúrico, práctica que condujo a la obtención del superfosfato por Sir Henry Gilbert y John Bennet Lawes en 1843.”¹⁹ El superfosfato fue el primer abono hidrosoluble que comenzó a ser utilizado en los cultivos para un mayor rendimiento en especial para los suelos carentes de fósforo.

Posteriormente, en 1840 el químico alemán Justus Von Liebig “mejoró el análisis orgánico y descubrió que las plantas se alimentan gracias al nitrógeno y al dióxido de carbono del aire, con la contribución de microbios que realizan las conversiones a compuestos del nitrógeno y de los minerales del suelo.”²⁰ De esta forma es como logró inventar el fertilizante a base de nitrógeno, útil en el campo para mejorar la producción.

¹⁷ Ken Simpson, *Abonos y estiércoles*, Acribia, Zaragoza, 1991, p. 3.

¹⁸ Ken Simpson, *op. cit.*, p.4

¹⁹ *Ibid.*, p. 5.

²⁰ http://es.wikipedia.org/wiki/Justus_von_Liebig, 6-nov-07.

“Fue también en el S. XIX cuando se obtuvo el sulfato amónico como subproducto de la industria de la producción de gas con carbón y cuando se utilizaron por primera vez como abono las sales potásicas de Stassfurt.”²¹

Es así que los descubrimientos químicos permitieron el desarrollo de los fertilizantes, que son compuestos químicos o naturales que aumentan la productividad del suelo. Así, el hombre se dio cuenta de los beneficios que podía traer a los cultivos la aplicación de ellos. Por lo general, las plantas necesitan de ciertos nutrientes para crecer y desarrollarse de manera natural, entre ellos: el nitrógeno, el carbono, el hidrógeno y el oxígeno.

El objetivo de utilizar fertilizantes es proporcionar a la planta esos nutrientes que pueden encontrarse escasos en la tierra y, que con su uso la planta crezca con buen color y más sana. Sin embargo, muchas veces al aplicar estos productos lo que se está haciendo es únicamente beneficiar a la planta pero perjudicar la tierra que se queda sin nutrientes naturales. Este proceso puede provocar que el cultivo no sea tan sano como se pretende; por lo tanto un cultivo mal nutrido es presa fácil de la propagación de plagas.

Previendo estas necesidades es que en la actualidad existen diferentes tipos de fertilizantes, tales como: los fertilizantes convencionales, los fertilizantes de lenta liberación, los fertilizantes organominerales, entre otros. Todos ellos en su mayoría formados por compuestos químicos que se integran a la tierra y son absorbidos por la planta.

Los fertilizantes convencionales son los que se disuelven con mayor facilidad, por lo que las plantas disponen de los nutrientes desde el momento en que éstos son depositados en el suelo.

²¹ *Idem.*

Los fertilizantes de lenta liberación son los que "...se disuelven poco a poco y van liberando para las raíces los nutrientes lentamente, a lo largo de varios meses. Esto se consigue por la propia formulación química."²²

Los fertilizantes organominerales "...son una mezcla de materia orgánica con nutrientes minerales, normalmente son granulados."²³

Por ello es que en el mercado se encuentran diversas empresas productoras o formuladoras de fertilizantes como Ferti-Lomb, Grupo Nitromex SA de CV, Importadora y Exportadora de Fertilizantes Químicos, capaces de cubrir la demanda por los campesinos en el campo mexicano.

No conformes con el uso de fertilizantes, la mayoría de los campesinos complementa el cuidado de los cultivos aplicando plaguicidas para evitar enfermedades en las plantas. ¿Pero cuándo se dieron cuenta de que las sustancias químicas podían ser de gran ayuda en el campo?

¡Todo contra el enemigo!

Todo comenzó "a principios del siglo XIX, cuando se descubrió accidentalmente la acción plaguicida de algunos elementos naturales como el azufre, el cobre, el arsénico, las piretrinas, sustancias obtenidas de los pétalos del crisantemo - *Chrysanthemum cinerariifolium*- y fósforo; así mismo se inició el uso de los derivados del petróleo."²⁴

Los plaguicidas fueron concebidos y fabricados para exterminar insectos y otros organismos que causan enfermedades en el hombre o reducen el volumen y la calidad de las cosechas agrícolas. El potencial de los plaguicidas para destruir la fauna no es nociva, sin embargo, estas sustancias químicas pueden afectar e incluso llevar a la muerte a su propio creador.²⁵

²² <http://www.articulos.infojardin.com>, 10-nov-07.

²³ *Idem*.

²⁴ Lara Guillermo, "Plaguicidas en la biodiversidad del suelo: su comportamiento como contaminantes", <http://www.biociencias.org/odisea/plaguicidas/>, 10-nov-07.

²⁵ Octavio Rivero, *Daños a la salud por plaguicidas*, El Manual Moderno, México, 2001, p. 227.

“En 1922 se empezaron a utilizar diferentes aceites insecticidas y más tarde los primeros productos sintéticos.”²⁶ En 1937 el químico suizo Paul Müller patentó el uso del dicloro-difenil-tricloroetano, mejor conocido como DDT, cuyas propiedades son insecticidas y a partir de esa fecha este nuevo compuesto se comenzó a utilizar para la eliminación de algunos parásitos como el piojo. De esta manera se dio origen a la industria de los plaguicidas organosintéticos.

Desde entonces se ha creado un sinnúmero de productos químicos con el afán de eliminar toda plaga y enfermedad; como el caso del DDT que desde su creación ha servido para eliminar enfermedades como la “malaria, enfermedad que se transmite por la picadura de un mosquito y que mata anualmente a más de un millón de personas, especialmente en África, y enferma globalmente a unos 300 millones.”²⁷

Es así como todas las sustancias químicas existentes han servido a la humanidad, no sólo en el ámbito de la salud sino principalmente en el campo.

Una plaga es cualquier especie animal perjudicial para el hombre, su propiedad o su medio. Por ejemplo, en la agricultura es cualquier población vegetal o animal que estorba el proceso de desarrollo de un cultivo y un plan de trabajo de la tierra. La plaga puede incluir malezas, hongos, nemátodos, algunos vertebrados u otros organismos.²⁸

Los plaguicidas, al ser sustancias químicas en su mayoría creadas por el hombre, cuentan con componentes tóxicos y en diferentes estados, por esto su clasificación es diversa. De acuerdo con la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST) se clasifican de acuerdo con los siguientes criterios:

- Concentración: ingrediente activo, plaguicida técnico, plaguicida formulado.

²⁶ <http://www.binasss.sa.cr/poblacion/plaguicidas.htm>, 10-nov-07.

²⁷ <http://www.alimentos.canacindra-digital.com.mx>, 10-nov-07.

²⁸ <http://www.redalyc.uaemex.mx>, 10-nov-07.

- Organismos que controlan: insecticidas, acaricidas, bactericidas, rodenticidas, avicidas, etcétera.
- Modos de acción: de contacto, repelentes, de ingestión, defoliantes, fumigantes.
- Composición química: organoclorados, triazinas, organofosforados, compuestos de cobre, piretroides, organoazufrados.
- Presentación de formulaciones: sólidos, líquidos y gases.
- Uso al que se destinan: agrícola, urbano, pecuario, industrial, forestal, doméstico.

Cada plaguicida está hecho para terminar con enfermedades específicas, por eso se debe tener mucho cuidado en su manejo. De esta manera estamos acostumbrados a vivir con ellos, en casa muchas veces se hace uso de insecticidas para terminar con mosquitos, arañas y otros insectos no deseados; de igual forma en el campo se utilizan para eliminar las plagas que se alimentan de la cosecha y evitan que crezca sana. Tal y como vemos y escuchamos en la televisión y en la radio:

Anuncio de Bayer: Baygon Verde, México 1980.

(Aparece hombre miniatura en la cocina cerca de un reloj de bolsillo) - Baygon Verde mata todos los insectos en segundos.

Mujer- Hay que ver para creer

Hombre- Pues mire (mujer se hace pequeña)

Hombre- Baygon verde hace salir a las cucarachas para que usted las vea morir (rocía insecticida sobre cucaracha que muere al instante)

Mujer- ¿Cómo lo hace?

Hombre- Contiene piretroides exclusivos de Bayer, mire ya no hay cucarachas, ni moscas ni mosquitos

Mujer- ¡No me lo van a creer!

Hombre- ¿Qué se hizo chiquita?

Mujer- No, que sí la hace

*Hombre- Baygon Verde, si mata cucarachas ¿qué insectos no matará?*²⁹

Por esta razón el hombre se ha hecho dependiente de los químicos que lo pueden ayudar a salvar su cultivo o “mantener su salud”. Anteriormente el objetivo era terminar con la amenaza, ahora sin que la plaga esté presente o sea visible, los campesinos esparcen estas sustancias con el fin de prevenir el riesgo. Dentro de los plaguicidas más comunes en el mercado encontramos “los organoclorados, su principal característica es que poseen átomos de carbono, cloro, hidrógeno y en ocasiones, oxígeno.”³⁰ Entre ellos encontramos lo conocidos como Aldrín, Dieldrin y DDT.

Los compuestos organoclorados son ecológicamente persistentes, bioacumulativos, altamente tóxicos y fuente de numerosos problemas ecológicos y de salud, como el adelgazamiento de la capa de ozono, intoxicaciones por plaguicidas y contaminación masiva de agua subterránea.³¹

“Los organofosforados, que son derivados del ácido fosfórico. Poseen un átomo central de fósforo en la molécula, son los más tóxicos.”³² Entre ellos se encuentran el Malation, Paration y Forato.

“Debido al gran índice de contaminación producido por los plaguicidas anteriormente mencionados existen además los carbamatos, cuya estructura química está basada en un alcaloide de la planta *Physostigma venenosum* y componentes organofosforados.”³³ De ellos encontramos el Carbaryl y el Carbofuran.

Desafortunadamente en la mayoría de los países en desarrollo y, principalmente en México, no se tiene la conciencia del peligro que se corre al utilizar tantos

²⁹ http://www.youtube.com/watch?v=P2r6TZ_Rs8U, 12-mar-08.

³⁰ Lara Guillermo, “Plaguicidas en la biodiversidad del suelo: su comportamiento como contaminantes”, <http://www.biociencias.org/odisea/plaguicidas/>, 10-nov-07.

³¹ http://www.redtercermundo.org.uy/revista_del_sur/texto_completo.php?id=1122, 12-mar-08.

³² Lara Guillermo, “Plaguicidas en la biodiversidad del suelo: su comportamiento como contaminantes”, <http://www.biociencias.org/odisea/plaguicidas/>, 10-nov-07.

³³ *Idem.*

químicos. “México ocupa el tercer lugar mundial en consumo del piretroide permetrina”³⁴

A pesar de que la CICOPPLAFEST es la encargada de regular esta situación muchos de los plaguicidas se producen en plantas ubicadas en Chihuahua, Coahuila, Guanajuato, México, Querétaro, Tlaxcala y Veracruz. Esto quiere decir que “en México se emplean 260 marcas de las cuales 24 están prohibidas y 13 restringidas, siendo las principales causas de intoxicación las deficientes medidas de control y previsión.”³⁵ Entre los plaguicidas prohibidos se encuentran: el acetato o propionato de fenil, el mercurio, el ácido 2,4,5-T, la aldrina, el cianofos, el cloranil, el DBCP, la dieldrina, entre otros.

Por desgracia, México es tan sólo uno de los cientos de países que no se preocupan por llevar a cabo una adecuada supervisión y manejo de estos productos. En Estados Unidos, por ejemplo, se tienen leyes que prohíben la producción de algunos químicos, lo que está haciendo que las industrias busquen mercados en países subdesarrollados y en proceso de desarrollo.

En 1996 Novartis anunciaba sus planes de eliminación progresiva de su célebre insecticida monocrotophos en el norte, mientras inauguraba sigilosamente una planta de producción en la China, con capacidad para fabricar cinco mil toneladas anuales del plaguicida. Poco después, Zeneca inició la construcción de una fábrica en la China con capacidad para producir seis mil toneladas anuales de paraquat, un herbicida de altísima toxicidad para el que no existen antídotos.³⁶

“El monocrotophos es un insecticida organofosforado. Es extremadamente tóxico para las aves y por esa razón ha sido prohibido en los Estados Unidos y otros países. La muerte de grandes aves como los halcones es resultado del uso del monocrotophos”³⁷

³⁴ Octavio Rivero, *op. cit.*, p. 130.

³⁵ Ortíz S. Rutilio, “Los plaguicidas en México”, <http://www.monografias.com/trabajos14/losplaguicidas/losplaguicidas.shtml?monosearch>, 12-nov-07.

³⁶ Kuyek Devlyn, “El cartel de los plaguicidas”, <http://www.grain.org/biodiversidad/?id=117>, 10-nov-07.

³⁷ <http://en.wikipedia.org/wiki/Monocrotophos>, 4-jun-08.

Ante esta situación las ONG's en México han reportado casos de intoxicación en las zonas agroindustriales en donde la mayoría de los trabajadores son indígenas con poco conocimiento del manejo adecuado de plaguicidas, lo que propicia que ellos y sus familias enfermen frecuentemente por el alto nivel de exposición. Además esta contaminación no sólo causa daños a la salud sino también al ambiente; por lo general el suelo se ve afectado al estar en contacto con todos estos químicos presentes no sólo en los plaguicidas, sino también en los abonos químicos.

Una muerte lenta, pero segura

Guadalupe López vive en un poblado de la sierra de Oaxaca, tiene 25 años y es madre de dos hijos, Juan de 5 y Pedro de 2 años, actualmente tiene tres meses de embarazo y apoya a su esposo en las actividades del campo, pero hace unos días empezó a sentir malestares, mareos y sudoración. Ella pensó que se debía a su estado y no le prestó mayor atención; sin embargo, las molestias seguían y el malestar era más fuerte, vómito y la pérdida del conocimiento la llevaron al hospital. Después de varios estudios los médicos llegaron a la conclusión de que presentaba intoxicación por agroquímicos, lo que puso en peligro su vida y ocasionó la muerte del bebé. La falta de protección y la exposición aguda a plaguicidas fue el detonante de esta tragedia.

Así como Guadalupe cientos de personas sufren los estragos del mal uso de agroquímicos. En la actualidad están “de moda” los descubrimientos de minerales pesados en la sangre, recientemente investigaciones por parte de la Comisión de Cooperación Ambiental (CCA) han puesto al descubierto que “250 mujeres mexicanas embarazadas habitantes de diez ciudades cuentan con 12 sustancias químicas en la sangre en el primer trimestre de embarazo”³⁸ entre las que se encuentran el DDT y el plomo, lo que alarma enormemente a la sociedad debido al peligro que se corre.

³⁸ Turati Marcela, “Plaguicidas, en sangre de embarazadas”, <http://zapateando.wordpress.com/2007/09/18/plaguicidas-en-sangre-de-embarzadas/>, 10-nov-07.

A pesar de que el DDT es un plaguicida autorizado, su uso fue restringido en el catálogo oficial de plaguicidas publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de agosto de 1991: “por su alto riesgo para la salud humana, su elevada persistencia y sus propiedades de bioacumulación, este plaguicida sólo podrá ser utilizado por las dependencias del ejecutivo en campañas sanitarias.”³⁹

Sabemos que todos los días el ser humano está expuesto a diversas sustancias químicas al respirar, al tocar, al oler, al comer, etcétera. La contaminación en el aire, en el agua, en los alimentos que consumimos, en los objetos que tocamos; en fin, un sinnúmero de situaciones que a simple vista son inofensivas pero que con el paso del tiempo pueden ser de alto riesgo para la salud.

En el caso de los fertilizantes el riesgo es básicamente en el suelo y los mantos acuíferos, si un fertilizante es mal aplicado puede llegar a contaminar la tierra dañando al cultivo, ya sea quemándolo o con residuos de éste en el producto agrícola más allá de lo permisible, que al final de la cadena llega al ser humano y puede producir intoxicación. Un ejemplo de esto es en la zona muerta que se encuentra en el Golfo de México y los Estados Unidos, donde aguas desoxigenadas se extienden a lo largo del Golfo cada verano debido a una severa contaminación de nitratos. “El agua de la zona muerta es completamente inhabitable para la mayoría de los organismos marinos y en el Golfo de México puede cubrir un área de 15.000 km².”⁴⁰ Por desgracia este ha sido un grave problema desde hace treinta años debido a que los granjeros del Mississippi están usando grandes cantidades de fertilizantes basados en nitratos, lo que puede causar florecimientos algales que consumen el oxígeno y sofocan todas las formas de vida marina.

En lo que a plaguicidas se refiere podemos decir que sus consecuencias son más graves. Por ejemplo, “un alto porcentaje (30 % o más) de una aplicación por

³⁹ INE, “Lista de plaguicidas restringidos en México”, <http://www.ine.gob.mx/dgicurg/plaguicidas/lrestring.html>, 13-mar-08.

⁴⁰ http://www.planetazuul.org.ar/nota23_3.htm, 10-nov-07.

rociado puede llegar a moverse 15 cm. o más lejos del área tratada, si las condiciones son ideales para la dispersión; es decir, que se presenten vientos.⁴¹ Dando como resultado que las gotas más pequeñas tienen mayor posibilidad de llegar más lejos que las gotas grandes, lo que afecta a zonas que se encuentran relativamente sanas.

Suele suceder también que estos productos se evaporan y llegan de manera rápida a la atmósfera manteniéndose más tiempo en el ambiente e interactuando con los elementos que conforman los ecosistemas. “Si su vida media y su persistencia son mayores a la frecuencia con la que se aplican, los plaguicidas tienden a acumularse tanto en los suelos como en el medio ambiente.”⁴² Como los plaguicidas son productos de alto riesgo y extremadamente venenosos, su composición puede perdurar bastante tiempo en la tierra, intoxicando a los cultivos y además de que la tierra los absorbe hasta llegar al agua subterránea, dañando a animales y seres humanos.

El hombre es muy sensible a los químicos con los que pueda entrar en contacto. Las intoxicaciones son comunes entre la gente que trabaja en el campo debido a la mala protección o al poco conocimiento respecto a los cuidados que se deben tener al manipular estas sustancias.

La Comisión Socioeconómica para Asia y el Pacífico estimó en dos millones anuales los incidentes en salud por exposición a plaguicidas, de los cuales, 40 mil fueron casos mortales. En el sudeste asiático, el mayor número de casos se deben a intentos suicidas, pero en América Latina pareciera que la exposición ocupacional presenta mayores riesgos.⁴³

De igual forma, la Secretaría de Salud reporta que “el 80% de los 300 mil casos de intoxicación por plaguicidas registrados cada año en el mundo ocurren en países en vías de desarrollo.”⁴⁴ Las intoxicaciones se pueden dar por diversas

⁴¹ Ortíz S. Rutilio, “Los plaguicidas en México”, <http://www.monografias.com/trabajos14/losplaguicidas/losPlaguicidas.shtml?monosearch>, 12-nov-07.

⁴² *Idem*.

⁴³ Octavio Rivero, *op. cit.*, p. 129.

⁴⁴ Ortíz S. Rutilio, “Los plaguicidas en México”, <http://www.monografias.com/trabajos14/losplaguicidas/losPlaguicidas.shtml?monosearch>, 12-nov-07.

situaciones: entrar en contacto con agua contaminada, inhalar los vapores que se expiden, tocar la tierra que se encuentra con plaguicidas, como en el caso de los niños que a veces llegan a comer tierra que esté contaminada, no usar protección adecuada y la sustancia entra en contacto con la piel o los ojos; beber el producto que se encuentre en envases de plástico sin etiquetas y la ingestión de productos alimenticios contaminados.

Los efectos que estos agroquímicos pueden generar varían de acuerdo con el nivel de exposición o al tipo de sustancia con la que se tuvo contacto. “Algunos plaguicidas pueden incrementar o inhibir la acción de las hormonas, por ello alteran el buen funcionamiento del sistema endocrino y podrían causar daños a la salud reproductiva y cáncer, entre otras consecuencias.”⁴⁵

Por lo que se refiere al DDT, se dice que permanece mucho tiempo en el ambiente, se adhiere al tejido adiposo y a la sangre; además que se elimina a través de la leche materna, lo que pone en riesgo la vida del menor que la ingiere. En este caso, en un estudio que se llevó a cabo en la ciudad de México, “...se estimó que aproximadamente el 6% de los recién nacidos ingiere, a través de la leche materna, cantidades totales de DDT superiores al límite recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS).”⁴⁶

Asimismo, se ha visto que la posibilidad de adquirir infecciones del tubo digestivo es mayor en niños que han estado más elevados en la exposición con plaguicidas a través de la leche materna.

Hay evidencias de que el DDT es capaz de atravesar la barrera placentaria, por lo que se ha mencionado que la exposición fetal se relaciona con un incremento en el riesgo de aborto espontáneo, o una disminución de los reflejos al nacer, hipotonicidad muscular, hemangiomas, bajo peso al nacer, prematuridad, defectos del cierre del tubo neural, labio leporino y paladar hendido.⁴⁷

⁴⁵ Octavio Rivero, *op. cit.*, p. 64.

⁴⁶ *Ibid.*, p. 73.

⁴⁷ Ortiz S. Rutilio, “Los plaguicidas en México”, <http://www.monografias.com/trabajos14/losplaguicidas/losPlaguicidas.shtml?monosearch>, 12-nov-07.

En cuanto al sistema reproductor femenino se han hecho investigaciones en donde las hipótesis se refieren a la probabilidad del desarrollo de cáncer mamario y alteraciones en la actividad ovárica. En el hombre “se ha sugerido que la exposición perinatal a plaguicidas podría alterar la función en uno o varios momentos de la diferenciación o el crecimiento de los órganos sexuales masculinos o ambas cosas.”⁴⁸ Lo que significa un desarrollo incompleto de los genitales masculinos, falta de descenso de los testículos y alteraciones en la producción de espermatozoides e incluso generar cáncer de testículo.

Son diversas las consecuencias que se pueden producir en el hombre por el contacto con agroquímicos, lo más peligroso son las intoxicaciones que se llegan a dar por el mal uso de estas sustancias. Como la mayoría de los agroquímicos afecta al sistema nervioso, la intoxicación se presenta por un funcionamiento nervioso anormal. Los efectos más comunes son dolor de cabeza, mareos, fatiga y debilidad, incremento en la sudoración, en la salivación y en las secreciones nasales.

Cuando la intoxicación es severa, “...se observan náuseas, vómitos, taquicardia, visión borrosa, contracción del pecho, calambres, debilidad muscular, dificultad para respirar, temblores, confusión mental y convulsiones.”⁴⁹ Es importante señalar que los síntomas se pueden presentar inmediatamente después de la exposición al agroquímico o doce horas más tarde.

Desafortunadamente, estos casos se viven con frecuencia en el campo y la mayor parte se debe a que no hay suficientes normas que avalen la protección del campesino y, sobre todo, no existe la suficiente información de los daños que pueden generar a la salud estas sustancias químicas.

⁴⁸ Octavio Rivero, *op. cit.*, p. 69.

⁴⁹ Carlos Simental S., *Agroquímicos*, Universidad de Guadalajara, México, 1985, p. 129.

Las ONG's en México han reportado situaciones de intoxicaciones en el uso de los plaguicidas principalmente en zonas de campos agroindustriales donde existen trabajadores indígenas, como es el caso de los mixtecos, triquis y zapotecos de Oaxaca; nahuas, mixtecos y tlapanecos de Guerrero; purépechas de Michoacán y huicholes de Jalisco, Nayarit, Durango y Zacatecas. Se han acumulado reportes de casos de personas enfermas, sobre todo niños y mujeres debido a una intoxicación residual a largo plazo.⁵⁰

Aunque la CICOPLAFEST está encargada de regular estas situaciones, problemas así se siguen produciendo en el país. Es importante hacer conciencia de los efectos que estos químicos causan, no solamente a la salud humana, sino al ambiente. Ya no estamos en tiempos de esperar que suceda algún problema dentro de varios años; estamos sufriendo las consecuencias ecológicas y la mortandad de miles que se ganan la vida trabajando en el campo y a cambio padecen enfermedades crónicas o mortales que terminan sus sueños de salir adelante y darle un futuro a su familia.

Es el momento de buscar alternativas para el campo que retribuyan algo a la naturaleza y motiven la conciencia ambientalista en cada uno de los individuos que formamos este planeta. Es importante pensar en nuestro futuro y el de nuestros hijos, si queremos seguir teniendo un lugar donde pasar los últimos años de nuestra vida es momento de analizar, hacer algo por la naturaleza y pensar otra vez en el mañana.

⁵⁰ *Idem.*

2. Mejorar o morir

De repente abrimos los ojos y no había nada más que desierto, los árboles estaban secos y un olor a muerte se desprendía del ambiente, como pudimos nos levantamos y caminamos en busca de más sobrevivientes, pero todo fue inútil, la ciudad estaba desolada y no había una sola gota de agua. El calor era asfixiante, tanto que nos hizo perder otra vez el conocimiento...

En verdad, allí donde va el género humano deja detrás de sí la destrucción y la contaminación: montañas y ríos malogrados, vegetación exterminada, tierra baldía, incluso océanos deshonrados. Para la naturaleza, la humanidad es algo que crece y extiende la corrupción. Es la naturaleza la que ha empezado a darse cuenta de la situación mediante un movimiento tendente a recuperar el equilibrio. Es de esperar que se produzcan calamidades naturales una detrás de otra. **Profecía de Tamo-San (1957), Moor**⁵¹

Con el llamado de alerta que se ha hecho a los países industrializados por problemas de contaminación ambiental, aumento de población, pérdida de productividad y disponibilidad de recursos renovables y no renovables, es que se ha comenzado a crear conciencia respecto a los daños visibles en el ambiente. Han empezado a surgir movimientos ecológicos que pretenden informar y “concientizar” a la población para disminuir y paralizar los efectos colaterales.

En el caso del campo se ha tratado de dejar a un lado la agricultura convencional, la que existe por el uso de fertilizantes y el tratamiento químico de las plagas. Lo que ha dado pauta a lo que se conoce como agricultura sostenible o sustentable, considerada como “la filosofía basada en metas humanas y el entendimiento a largo plazo del impacto de nuestras actividades sobre el ambiente y sobre otras especies.”⁵²

El uso de esta filosofía da prioridad a los avances científicos con el fin de crear sistemas agrícolas que conserven los recursos y sean equitativos; es decir, que

⁵¹ John Hogue, *Las Profecías del Milenio*, Plaza & Janés Editores, Barcelona, 1999, p. 97.

⁵² Claudia Martínez Cerdas, *Lombricultura y agricultura sustentable*, Ed. Futura, México, 2000, p.125.

reduzcan la degradación ambiental, sostengan la productividad agrícola, promuevan la viabilidad económica a corto y largo plazo y mantengan estable la comunidad rural y la calidad de vida.

Por esta razón, es que en 1991 se fundó la Asociación Mundial para la Agricultura Sustentable, por sus siglas en inglés (WSAA), con representantes en treinta países con el fin de difundir información científica y técnica que facilite la adopción de este sistema, además de trabajar con organizaciones, agencias e instituciones para reducir y eliminar la dependencia del uso de elementos químicamente dañinos y conservar los recursos no renovables, entre otras metas.

Algunas de las estrategias tecnológicas dentro de la agricultura sustentable son: la rotación de cultivos, el empleo de abonos orgánicos y abonos verdes, la eliminación de la fumigación del suelo, el uso mínimo de agroquímicos, entre otras. Por ello, es que este enfoque es también conocido como agricultura alternativa.

En 1992 el Instituto de Recursos Mundiales define agricultura alternativa como aquella que incluye prácticas de alternación de cultivos, labranza reducida, uso reducido de fertilizantes y pesticidas químicos y suministro de elementos nutrimentales por fuentes orgánicas.⁵³

Dentro de este sistema se han desarrollado algunos términos que van encaminados al mismo fin; tal es el caso de la agricultura orgánica, que en 1980 el Departamento de Agricultura de Estados Unidos, definió como un sistema de producción que evita o excluye el uso de compuestos sintéticos como: fertilizantes, plaguicidas, hormonas y aditivos en la alimentación de ganado. Ante esto, la doctora María de las Nieves Rodríguez Mendoza, Profesora investigadora adjunta en el área de nutrición vegetal del Colegio de Postgraduados, explica:

⁵³ Claudia Martínez Cerdas, *op. cit.*, p. 126.

La agricultura orgánica es una alternativa de producción donde se ven beneficiados aquellos que consumen esos productos porque realmente son productos libres de insecticidas, libres de pesticidas y con una mayor inocuidad alimentaria.

La inocuidad alimentaria es aquella que se refiere al estado de los alimentos; es decir, que vengan libres de todo tipo de contaminantes desde el momento de su cosecha hasta el producto final. A diferencia de la agricultura convencional, en la agricultura orgánica se observa la ausencia de la contaminación de los suelos y de los mantos freáticos; el equilibrio de los microorganismos del suelo, el uso óptimo de los recursos naturales locales y de los recursos naturales no renovables; la obtención de productos de calidad y el incremento de la fertilidad de los suelos.

Con este sistema, nos aseguramos de que los alimentos que consumimos están libres de residuos tóxicos y no son dañinos para la salud; la doctora Rodríguez comenta:

Tener la garantía que dentro de esa naranja o dentro de esa manzana no vienen residuos de pesticidas ni de insecticidas... obviamente no vas a tener problemas de salud. Desde el punto de vista de salud tú sabes que a cada rato existen diferentes modificaciones en cáncer, en problemas incluso de la piel, entonces en muchas de las teorías se habla que es por la contaminación de los alimentos.

Por esto es que dentro de la agricultura orgánica se encuentran técnicas que buscan la salud del suelo y el ciclado de nutrientes.

No cabe duda, ¡lo natural es lo mejor!

Con el fin de preservar la naturaleza y sus ciclos biológicos, el hombre siempre ha buscado la manera de utilizar alternativas naturales que beneficien a la tierra y, por consecuencia, al campo. De esta práctica, se derivan cuatro técnicas: la primera son los abonos verdes, que son:

...cultivos de crecimiento rápido, que se cortan y entierran en el mismo lugar donde han sido sembrados; que están destinados a mejorar las propiedades físicas del suelo, a enriquecerlo con “*humus joven*”, de evolución rápida y, de otros nutrientes minerales y sustancias fisiológicamente activas, así como a activar la población microbiana del suelo.”⁵⁴

Dentro de las plantas que se utilizan como abono verde se encuentran la alfalfa, el meliloto, el trébol, entre otras; éstas hacen que el nitrógeno atmosférico se fije. De esta forma, se busca la asimilación de nutrientes de manera natural sin la intromisión de productos químicos.

La segunda, es la rotación de cultivos, práctica considerada como sustentable y sugerida principalmente para el manejo de plagas y enfermedades, además de que contribuye en la restitución de la fertilidad del suelo, principalmente cuando uno de los cultivos de rotación es una leguminosa. Sin embargo, esta práctica no siempre es redituable ya que puede suceder que el producto de alguna de las especies de plantas cultivadas con este fin, no tenga el mismo precio en el mercado que la otra especie con la que se rota. Un ejemplo puede ser la rotación de los cultivos de jitomate y frijol, cuyos precios difieren uno del otro. Es por eso que esta práctica es poco utilizada en lugares donde existe una agricultura extensiva.

La tercera es la que se conoce como composta. La palabra composta viene del latín *componere* que significa mezclar y “consiste en la fermentación aeróbica de materiales orgánicos, durante el cual ocurren cambios bioquímicos del material original”⁵⁵; los cuales son útiles para abonar la tierra. Existen diferentes tipos de composteo: los que se realizan con residuos vegetales y los que utilizan estiércoles, basuras urbanas y subproductos agroindustriales; todos con el mismo fin, ser producto de la descomposición para reincorporarlos al suelo.

⁵⁴ Claudia Martínez Cerdas, *op.cit.*, p. 132.

⁵⁵ *Ibid.*, p. 133.

La cuarta y última es la lombricultura, la cual consiste en la producción de *humus*, carne y harina a través de la lombriz roja californiana.

Todas estas técnicas tienen como producto final el abono orgánico que es “un producto sólido obtenido a partir de residuos animales y/o vegetales, que contiene los porcentajes mínimos de materia orgánica”⁵⁶ y permite aportar elementos nutritivos al suelo incrementando la reserva de ellos y el nivel de fertilidad. Es así que mediante estas medidas se pretende conservar el equilibrio y que el medio ambiente no sea afectado. Sin el uso de químicos se asegura la salud de los campesinos y, sobre todo, la salud de los cultivos. Pero ¿alguna vez se imaginaron que las lombrices eran benéficas para el ser humano?

¿Lombri qué...?

Cuando Karla era niña, le tenía tanto asco a las lombrices que el simple hecho de verlas hacía que se le revolviera el estómago, incluso una vecina le decía que las lombrices eran malas porque se comían a las plantas y no las dejaban crecer; así que todas las tardes, en su jardín, se dedicaban a sacarlas de las macetas y las tiraban a la basura, pero las lombrices siempre regresaban, tal como si pensarán que Karla y su vecina disfrutaran verlas.

Otra creencia muy común entre las personas, es que estas lombrices son las mismas que se encuentran en la panza y, que se alojan ahí debido a que los huevecillos de estos animales entraron al organismo por estar en contacto con la tierra. En fin, son muchas las ideas que la gente se puede crear respecto a estos animales.

Hace poco, Karla leyó sobre el beneficio que las lombrices proporcionan a la tierra y le llamó mucho la atención el hecho de saber que existe una técnica agrícola que depende de ellas. Sí, así es, se llama **lombricultura**. “Es una biotecnología que utiliza a una especie domesticada de lombriz como una herramienta de

⁵⁶ *Ibid.*, p.129.

trabajo, recicla todo tipo de materia orgánica obteniendo como fruto de este trabajo *humus*, carne y harina de lombriz.”⁵⁷

La biotecnología es el empleo de células vivas para la obtención y mejora de productos útiles, como los alimentos y los medicamentos. Es también el estudio científico de estos métodos y sus aplicaciones.⁵⁸

En la actualidad es muy común esta práctica en el campo, pero años atrás y aún ahora, se considera a las lombrices como enemigas de los cultivos ya que muchas veces al arrancar una planta seca en sus raíces se encuentra a estos animales, razón por lo que se cree que ellas contribuyen a que las plantas se mueran.

Para la lombricultura se utiliza un tipo de lombriz muy especial, es la lombriz roja californiana o *Eisenia foetida*. Se le conoce con el nombre de californiana debido a que fue en “...ese estado de la Unión Americana donde se descubrieron sus propiedades para el ecosistema y donde se instalaron los primeros criaderos”.⁵⁹



Lombriz Roja Californiana

Esta es una lombriz que cuenta con seis riñones y cinco corazones; es alérgica a la luz, a pesar de que carece de ojos; sin embargo, puede percibir la más leve señal de luminosidad. Es un animal de sangre fría y el 80% de su organismo está

⁵⁷ <http://www.infoagro.com/abonos/lombricultura.htm>, 10-nov-07.

⁵⁸ <http://www.rae.es>, 30-oct-07.

⁵⁹ <http://www.infoagro.com/abonos/lombricultura.htm>, 10-nov-07.

constituido por agua, el resto contiene proteínas y grasas; posee un sentido del tacto muy desarrollado y un gran número de células sensoriales. Es hermafrodita, está dotada tanto de órganos sexuales masculinos como femeninos, pero no se puede autofecundar y tiene que reproducirse por fecundación con otras lombrices.



Huevecillos de la Eisenia Foetida

Se alimenta exclusivamente de materiales en estado de putrefacción. “Este gusano es prácticamente un largo tubo digestivo, todas las materias que ingiere pasan a través de su intestino, allí son transformadas y se expulsan en forma de *humus*.”⁶⁰

La lombriz no es propensa a contraer enfermedades pero está expuesta a determinados factores externos que la pueden atacar e incluso matar. Es fundamental que la lombriz tenga una buena alimentación, que no debe ser ni demasiado rica ni demasiado pobre en proteínas.

Es indudable que, tanto si las lombrices huyen como si mueren a causa de una mala alimentación, se produce un grave perjuicio en los cultivos que a un plazo más o menos largo se traduce en una pérdida de producción.⁶¹

⁶⁰ Compagnoni, *Lombrices*, Universidad Autónoma de Chapingo, (s-a), México, p. 13.

⁶¹ *Ibid.*, p. 49.

Este tipo de lombriz vive aproximadamente 16 años y puede producir, en sólo un año, alrededor de 1,500 crías; habita en los primeros 50 centímetros del suelo. Por sus características puede vivir en casi cualquier lugar sin intenciones de emigrar siempre y cuando tenga las condiciones adecuadas.

Los intestinos de la tierra

La importancia de la lombriz data de muchos siglos atrás, principalmente desde el año 500 A.C. Se dice que en el antiguo Egipto este animal era extremadamente valioso, a tal grado de que los faraones inflingían castigos muy rigurosos, incluso la pena de muerte, para todo aquel que intentara sacarlas del reino. El edicto del Faraón Ramsés II (1298-1235 A.N.E.) sentenciaba a la pena de muerte a quienes pisotearan, estrangularan o causaran algún daño a las lombrices. Considerado un amante furibundo de la modernidad, el faraón fue llamado el futurista por las leyes inexplicables dictadas en el interior de sus pirámides. Era así que la fertilidad del Valle del Nilo era atribuido a estos maravillosos animales.

Siglos después, Aristóteles las llamó “intestinos de la tierra.” Posteriormente en 1840 Charles Darwin inició estudios acerca de la naturaleza e importancia de la lombriz considerándola como “aquel animal que desempeña el papel más importante dentro de las criaturas porque cierra el circuito de la vida y la muerte”⁶²

En 1947 Hugh Carter, primo del ex-presidente de los Estados Unidos Jimmy Carter, fue el primer criador de lombrices.

Se dice que en 1973, el señor Carter estaba en condiciones de suministrar a las tiendas de caza y pesca más de quince millones de lombrices anuales. Por aquellas fechas, la Universidad Agrícola de California empezó a programar con seriedad la utilización de estos anélidos en agricultura ante las numerosas solicitudes que tenía en este sentido de agricultores de aquel estado.⁶³

⁶² Claudia Martínez Cerdas, *op. cit.*, p. 136.

⁶³ <http://www.geocities.com/lombricultura2002/lombriz.html#1>, 20-nov-07.

Después esta práctica se desplazó a Europa en donde tuvo un desarrollo importante en Italia y para 1979 en Estados Unidos ya había unas 1,500 explotaciones industriales de lombrices.

No fue hasta la década de 1980 que la lombricultura inició su desarrollo en América Latina teniendo gran éxito en Chile, Perú, Ecuador y Cuba. En 1996 fue que empezó como una actividad productiva en México, sin dejar de lado las investigaciones realizadas desde 1980.

En la década de los ochenta esta actividad presenta en los países de América Latina (la mayoría) un crecimiento exponencial, este surge a raíz de que la lombricultura es considerada como una biotecnología donde la lombriz de tierra funge como herramienta de trabajo para la transformación de desechos en productos orgánicos útiles, la protección de la vida y el ambiente y como fuente de proteínas para la alimentación animal y humana.⁶⁴

Es de esta manera que en la actualidad muchos países en todo el mundo están utilizando esta práctica, ya que no sólo es conveniente en la producción de abono orgánico, sino que también ayuda a eliminar un gran problema que en la actualidad aqueja a todo el mundo, la basura: “en 2006 cada mexicano produjo 344 kilogramos de basura. En total, el país generó 36 millones 135 mil toneladas de desechos”⁶⁵; de los cuales, una parte fue quemada, como se acostumbra en algunas zonas rurales, ocasionando contaminación ambiental, otro tanto fue llevada a los tiraderos y otra parte se dejó en la calles, lo que propició contaminación y favoreció la producción de microorganismos generadores de enfermedades.

Cabe señalar que un bote de basura contiene cerca de un 50 por ciento de materia orgánica, la cual puede ser reciclada sin ningún problema o servir de alimento para las lombrices.

⁶⁴ Claudia Martínez Cerdas, *op. cit.*, p. 136.

⁶⁵ Reyes- Heróles C. Regina, “344 kg. de basura por mexicano al año”, <http://www.cnnexpansion.com/actualidad/2007/5/344-kg-de-basura-genera-cada-mexicano, 20-nov-07>.

La comida que se proporciona a las lombrices es material de desecho, “la lombriz se alimenta exclusivamente de materias en estado de putrefacción, que estando dotadas de elevada cantidad de enzimas facilitan la digestión del alimento.”⁶⁶ En pocas palabras, materiales como: la cáscara de naranja, el cascarón de huevo, el cartón, el follaje, los residuos de fábricas de papel y todo tipo de materia orgánica que pueda biodegradarse. Es importante mencionar que el alimento debe estar en estado de putrefacción ya que de esa manera, la lombriz puede succionar más fácilmente el desecho debido a que carece de dientes; además debe alimentarse de acuerdo con sus necesidades que pueden ser aproximadamente tres veces al mes.

Es así como con esta práctica se puede ayudar a mejorar el ambiente al reciclar la basura orgánica y beneficiar al suelo devolviéndole nutrientes y mejorando la tierra para bien de los cultivos.

Para el desarrollo adecuado de la lombricultura se deben tener en cuenta ciertos elementos; por ejemplo, la calidad del agua, que debe estar limpia y libre de contaminantes como metales pesados, sustancias tóxicas y material orgánico no biodegradable. A pesar de que no se ocupa gran cantidad de ella es necesaria para mantener la humedad que estos animales requieren, entre un 75 y 85 por ciento.

Cuando las camas reciben gran cantidad de agua o no tienen un buen drenaje se forma un charco en el que la lombriz puede vivir poco tiempo. “Aunque no siempre se pierdan todas las lombrices, cuando un lecho se encharca hay una gran disminución de la población ya que por instinto la lombriz tiende a escapar cuando ve amenazada su supervivencia.”⁶⁷

⁶⁶ Compagnoni, *op. cit.*, p. 13.

⁶⁷ *Ibid.*, p. 49.



Criadero o cama de lombrices

De igual forma, es necesario tener un espacio donde colocar el criadero, éste va a corresponder a la cantidad de desecho y de lombrices. Por último, es importante seleccionar el tipo de lombriz que se va a utilizar, la más útil es la roja californiana, porque como ya lo habíamos mencionado es difícil que emigre, a menos que las condiciones no sean adecuadas para su subsistencia.

Para que esto no suceda es necesario tener ciertos cuidados; por ejemplo, la lombriz posee algunos enemigos naturales como las ratas, los topos, las aves, las hormigas, las gallinas, en fin; por eso es muy importante proteger a las lombrices, colocando mallas encima de las camas donde se encuentran. También es importante mantener las camas en un lugar sombreado, ya sea bajo la protección de un techo o colocando una capa de hojas o residuos de plantas; esto con el fin de protegerlas del sol y, en tiempo de lluvias, evitar el exceso de agua.

Es indispensable que en “las camas” se mantenga una temperatura entre ocho y 36 grados centígrados. La más adecuada es entre 20 y 24 grados. Al igual que los demás factores, la temperatura es muy importante debido a que cualquier disminución o aumento excesivo de ella puede ser letal; incluso es importante tener en cuenta el hecho de que el alimento que se les proporciona sube de temperatura en el momento en que entra en estado de descomposición debido a

los gases liberados; por tal motivo, se debe dejar que la temperatura disminuya para incluir el alimento en el lecho.

Esta no es una práctica costosa, afortunadamente la lombriz se puede reproducir en corto tiempo y a lo largo de unos meses, su número inicial ya se habrá duplicado, lo que generará mayor cantidad de lombricomposta. Hasta es posible tener un criadero en casa utilizando los mismos desechos orgánicos que se produzcan y se deben tener los cuidados necesarios para la proliferación de estos animales. Así, la función de la lombriz es de suma importancia para la producción de abono orgánico.

Como toda una máquina

Al ser la lombriz un animal que vive y subsiste en la tierra, es que todo el proceso se lleva a cabo en ella. La lombriz roja californiana se diferencia de cualquier otro tipo de lombriz, debido a que las lombrices de tierra avanzan horizontalmente sobre el terreno creando túneles que permiten la aireación del suelo; mientras que la lombriz californiana se desplaza verticalmente hacia la superficie permitiendo una mejor entrada de oxígeno; es decir, sigue el alimento que se le proporciona y queda en la parte superior, de esta manera la composta permanece en la parte inferior lo que facilita la cosecha de ésta.

La roja californiana actúa sobre la materia orgánica sometida a fermentación de manera especial. Una vez que la sustancia orgánica esté invadida por hongos y bacterias. Cabe señalar que los microbios actúan en la transformación de la materia al convertir los materiales orgánicos en carbohidratos simples y oligosacáridos. Los oligosacáridos son la unión de dos o más moléculas de azúcares simples como la glucosa o la fructosa.

El tubo digestivo de la lombriz puede transportar una gran cantidad de materia orgánica al ejercer una acción digestiva, la cual puede alcanzar dos efectos positivos: la destrucción de gran parte de los hongos a favor de las bacterias y la

preservación de los compuestos bioestimulantes (un compuesto bioestimulante es aquel que genera vida). Igualmente reducen en alto porcentaje la producción de virus y la emanación de malos olores que causan diversas enfermedades.

Una vez que la materia es transformada dentro de su tubo digestivo ésta es desechada en forma de *humus*, lombricomposta o vermicomposta. Es así como el compuesto orgánico que se obtiene al final de este proceso contiene una fórmula microbiológica óptima. La lombriz puede ser utilizada de igual forma para la transformación ecológica de cualquier tipo de material orgánico, pues convierte estos materiales en sustancias minerales con grandes ventajas económicas, lo que las hace almacenables y comercializables.

Después de haber usado para nuestras necesidades todo aquello que la tierra nos ofrece, aprovechando la positiva acción de las lombrices podemos restituirle todas las materias que nos ha proporcionado de nuevo en forma de minerales, a punto de incorporarse otra vez al fantástico ciclo biológico natural, perfecto y completo que el hombre continúa alterando cada día más y de todas las formas posibles.⁶⁸

En pocas palabras, la lombriz se encarga de transformar la materia orgánica en un abono de excelente calidad con propiedades benéficas para el suelo.

El mejor de todos

Nunca hubiéramos imaginado que las lombrices cumplieran con una función tan importante y cuyo producto fuera el mejor abono que existe. El *humus* “son las deyecciones que los gusanos dejan en el lecho después de haber ingerido y transformado, mejorando los desechos orgánicos que constituyen su alimento.”⁶⁹

Es un material de color oscuro con agradable aroma a tierra mojada o a mantillo de bosque; es ligero, es suave y poroso. Posee la capacidad de retener la humedad y mejorar las condiciones del suelo proveyendo nutrientes a la tierra.

⁶⁸ *Ibid.*, p. 21.

⁶⁹ *Ibid.*, p. 32.

Hace crecer frondosamente toda clase de plantas incluso en condiciones adversas.

Contiene una elevada carga de enzimas y bacterias que incrementan la solubilidad de los elementos nutritivos, liberándolos en forma paulatina, facilita su asimilación por las raíces y favorece la germinación de las semillas y el desarrollo de las plantas.⁷⁰

Posee una acción antibiótica que aumenta la resistencia de las plantas en contra de las plagas, las enfermedades y los organismos patógenos. Este abono orgánico posee propiedades químicas: nutrimentos como fósforo, potasio, calcio, entre otros; propiedades biológicas como microorganismos con diferentes funciones y propiedades físicas que permiten menos erosión y mayor aeración del suelo.

Se ha demostrado que la composta de lombriz, comparada con la composta a base de fermentación, produce unos efectos correctores del suelo ya que su composición de materia orgánica y de población microbiana la convierten en un fertilizante biológico. “La aplicación del abono de lombriz tiene como objetivo mantener o incrementar la flora microbiana, la cual actúa directamente en los ciclos de carbono, nitrógeno y fósforo.”⁷¹

Por ello es que esta actividad ha despertado la curiosidad y las expectativas en algunos agricultores y campesinos, al grado que en algunos estados de la república ya se empieza a estudiar y a poner a práctica tanto en las escuelas como en la casa. Tal es el caso de Tecoaapa, Guerrero, un municipio que desde hace cuatro años aplica esta técnica.

⁷⁰ <http://www.uaaan.mx>, 29-nov-07.

⁷¹ Claudia Martínez Cerdas, *op. cit.*, p. 135.

“Limita al norte con los municipios de Mochitlán, Quechultenango y Juan R. Escudero; al sur con San Marcos; al este con Ayutla y al oeste nuevamente con San Marcos. Tecoanapa significa Tigre en Barranca y se deriva de los vocablos náhuatl tecuani: Tigre y apa, que significa barranca. El 4 de julio de 1874 Tecoanapa se constituyó en municipio quedando comprendido dentro del distrito judicial de Tabares”.⁷²

Posee un clima subhúmedo-cálido con temperaturas medias anuales de 31°C, en los meses más fríos, enero y febrero, llegan hasta 24.9°C; las lluvias comienzan en junio y terminan en octubre.



Entrada a Tecoanapa por la carretera

La flora está constituida principalmente por árboles frutales como mango, tamarindo, limón, cajel, nanchi, guanábana, guayaba, coco, papaya, plátano, entre otros. La fauna está formada por: venados, iguanas, conejos, zorrillos, mapaches, armadillos, tlacuaches, víboras, alacranes, lagartijas, palomas, gavilanes, zopilotes y gran variedad de pájaros.

⁷² <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/guerrero/municipios/12056a.htm>, 29-nov-07.

Entre sus recursos hidrológicos se encuentran: ríos, arroyos y lagos; asimismo los suelos del municipio son muy aptos para el desarrollo de la agricultura y la ganadería.⁷³



Vista del pueblo desde la carretera

En cuanto a la población, según el XII Censo General de Población y Vivienda 2000 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la población total de indígenas en el municipio asciende a cuatrocientos noventa y dos personas que representan el 1.14% respecto a la población total del municipio. Sus principales lenguas indígenas en orden de importancia son: el tlapaneco y el mixteco. De acuerdo con los resultados que presentó el II Censo de Población y Vivienda en el 2005, en el municipio habitan un total de 554 personas que hablan alguna lengua indígena. Conforme al mismo censo, la población total del municipio de Tecoaapa fue de 43,128 habitantes, de los cuales 21,500 eran hombres y 21,628 mujeres. En cuanto a la cantidad de habitantes del pueblo de Tecoaapa, podemos decir que consta de 3, 496 pobladores; 1,606 hombres y 1, 890 mujeres. La población del municipio representa el 1.40% con relación al número total de habitantes en el estado.

⁷³ *Idem.*

El municipio cuenta con 59 localidades, las más importante son: Tecoanapa con 3,496 habitantes; Xalpatláhuac con 3,324 habitantes; Huamuchapa con 2,119; El Limón con 1,864 y Buenavista con 1,697 habitantes.

En cuanto a lo educativo se tiene la infraestructura adecuada para satisfacer los requerimientos de enseñanza básica: preescolar, primaria, secundaria y nivel medio superior. En el municipio la asistencia médica es proporcionada por la Secretaría de Salud (SSA) y el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE).⁷⁴



Escuela primaria Daniel Delgadillo



Centro de Salud Municipal

Por lo que se refiere a los servicios públicos, el ayuntamiento proporciona a la población los siguientes servicios: seguridad pública, alumbrado público, jardín público, calles empedradas y pavimentadas, energía eléctrica, agua potable, vialidad y transporte, panteón y mercado municipal.

Los medios de comunicación están concentrados, principalmente, en la cabecera municipal, cuyos principales servicios son: agencia de correo, oficina de telégrafos, radiotelefonía y teléfonos rurales. La cabecera municipal cuenta con el servicio de transporte foráneo de segunda clase a las comunidades y al interior del municipio; hay camionetas que dan servicio a diferentes comunidades rurales.⁷⁵

⁷⁴ *Idem.*

⁷⁵ *Idem.*

El ayuntamiento está formado por un presidente municipal, un síndico y cuatro regidores de mayoría relativa. El actual presidente municipal es el licenciado Álvaro Morales.



H. Ayuntamiento municipal

En cuanto a las fiestas, el 19 de marzo se hace honor a San José, festividad que dura aproximadamente una semana. Durante ésta los habitantes participan con la danza de los moros, que narra la guerra entre cristianos y moros y se presenta por las noches y dura siete horas; además de otras danzas.

Otra festividad es en honor a la santa patrona del pueblo, la Virgen del Rosario, cuyo día principal es el 7 de octubre pero la celebración comienza desde el primer viernes de la primera semana de octubre. En ésta se presentan varias danzas como los chareos, los tlacololeros, los gallitos, las mulitas, los diablos, los mecos y últimamente los chinelos.



Danza de los tlacololeros

Danza de los chareos



Una tradición particular en el pueblo es cuando una persona muere, ésta es velada en su domicilio. Durante el trayecto, rumbo al cementerio, suenan las campanas, se acompaña también con cirios y flores; la banda de música “Chile Frito” entona las canciones favoritas del difunto, siguiendo al féretro; por último, al pie de la tumba, una o dos personas hacen uso de la palabra en discursos laudatorios. Para descanso del alma del finado se elevan rezos y oraciones durante nueve días (novenario), donde los familiares ofrecen bebidas y alimento a todos los asistentes al rezo; además se les obsequian recuerdos que pueden ser: cortes de tela o cubetas de plástico rotuladas con el nombre del fallecido y el texto: “recuerdo por el fallecimiento del señor o señora ...” y la fecha del deceso. Este novenario se vuelve a hacer al año, a los cinco años y finalmente a los nueve años del fallecimiento.

Su gastronomía es básicamente frijoles y arroz, cecina asada, pozole, enchiladas y mole de puerco. Sus bebidas tradicionales son el chilate, hecho a base de cacao, arroz, piloncillo, canela, leche y agua; el atole de masa con conserva o piloncillo; el aguardiente que se obtiene a través de la fermentación del maíz con piloncillo para su posterior destilación y, por último el “caliente”, que se elabora con el cocimiento de naranja, tamarindo, caña de azúcar, canela, jamaica, tejocote y aguardiente.

La mayor parte de la población se dedica a las actividades del campo y la ganadería, aunque algunos de sus pobladores son profesionistas y desempeñan

su labor dentro y fuera de Tecoanapa. Pero ¿cómo es la vida en el pueblo? Para conocer más acerca de estas actividades, lo invito a usted lector a que me acompañe a este maravilloso viaje.

El recuerdo del campo

Al viajar en camioneta a través de la costa chica de Guerrero, se puede observar un paisaje hermoso, el color verde atrae nuestra mirada con destellos de colores producto de las flores silvestres que crecen a un costado de la carretera, árboles frondosos y una pequeña y hermosa cascada que desciende a un arroyo cercano; por el otro lado se observa el río, que para noviembre no está muy crecido pero tiene buen caudal; el sonido de las aves que vuela alrededor y las iguanas que atraviesan la carretera. El aroma silvestre se deja sentir y la sensación de aire puro es cada vez más intenso. Afortunadamente llevamos aire acondicionado dentro del vehículo porque afuera hace un calor de 30°C.

Lo que más impresión nos ha causado es ese color rojo que viste a algunos cerros. - ¿Por qué se ven rojos los cerros?- preguntamos a la persona que viene manejando.

-Es la jamaica- responde el hombre -se siembra a fines de mayo o a principios de junio y se cosecha en el mes de diciembre donde los peones se dedican a despicarla.

-¿Qué es eso de despicarla?

- Es cuando se separan los cálices de la semilla y posteriormente se dejan secar a los rayos del sol durante cuatro o cinco días. Por lo regular los campesinos la extienden en el campo, en los patios o en las azoteas de las casas y una vez terminado el trabajo tienen que esperar un año para volver a sembrarla.

Gran parte de la población de Tecoanapa se dedica a la agricultura, en su mayoría de maíz, frijol, jamaica, arroz, calabaza y algunos árboles frutales.

Después de ocho horas de camino, por fin llegamos al pueblo y dispuestos a empezar el recorrido. El señor de la camioneta nos dice que conoce a una

persona originaria del pueblo pero que hace años vive en la ciudad de México y ahora está de vacaciones en Tecoaapa, vale la pena platicar con él. Se trata del doctor Usiel Joaquín Hernández Morales, médico cirujano, jubilado por el IMSS. *Hace 44 años me fui de mi querido pueblo Tecoaapa, Guerrero a la edad de 13 años; en aquellos tiempos en mi pueblo únicamente había dos escuelas primarias, la Escuela Daniel Delgadillo y la Ignacio Manuel Altamirano, el grado máximo que se estudiaba era hasta el sexto grado de primaria y teniendo yo el deseo de estudiar alguna profesión llegué a la ciudad de México donde cursé mis estudios de secundaria en la Escuela Secundaria Nocturna No. 27, la preparatoria en el Escuela Nacional Preparatoria No. 7 en la UNAM y la carrera de médico cirujano en la Facultad de Medicina de la UNAM.*

Un poco de nostalgia se escucha en sus palabras, el recuerdo viene a su mente y en ocasiones la voz se le entrecorta: *en aquellos tiempos cuando viví hasta los trece años en mi pueblo me dedicaba a ayudarle a mi papá en las labores del campo, ya que mi papá sembraba maíz, frijol y jamaica en la época de lluvias(...) Yo era el tercero de los hombres, desde los 8 o 9 años empieza uno a trabajar en el campo a ayudarles, por gusto principalmente no como ahora que oigo en las noticias que son niños explotados, nosotros no éramos niños explotados, nosotros ayudábamos en las labores del campo como parte de nuestro quehacer diario. Lo hacíamos desde muy temprano, a las seis de la mañana siete a más tardar, mi papá sembraba en un cerro muy bonito, por cierto, pero un poquito alto, había que subir una cumbre un poco empinada pero como se acostumbra uno ni se sentía.*

Normalmente lo hacíamos después de haber desayunado algo ligero algunos huevitos estrellados o café con pan; mi mamá nos ponía lo que llamábamos bastimento, que consistía en unas memelas de maíz (gorditas de maíz) con un frasco con salsa hecha por mi mamá, un trozo de queso y frijoles. Llegaba uno después de una hora aproximadamente de subir la cumbre de ese cerro (...) donde estaba la siembra y ya empezábamos a trabajar allá en el cerro, como no se podía sembrar ni siquiera con arado porque los terrenos son muy empinados y

pedregosos, normalmente se utilizaba una punta de fierro con una madera que se le llama cabo y a todo se le llama espeque, con el espeque se sembraba el maíz, la jamaica y el frijol. Se hacía un pequeño hoyo en la tierra y ahí se depositaban las semillas.

Para limpiar la milpa se utilizaba un instrumento que se llamaba tarecua, una herramienta del campesino hecha también de acero con un cabo de madera, tengo entendido que cada día ha dejado de utilizarse más; con eso iba uno limpiando, arrancando el monte desde la raíz. Empezaba uno desde temprano, desde que llegaba uno al lugar del trabajo donde estaba la siembra, toda la mañana hasta como la una o las dos de la tarde que ya nos daba hambre.

Bajo un árbol frondoso normalmente,(...) se sentaba uno a descansar por la sombra del árbol, ahí mismo se hacía una pequeña fogata para dejar las puras brasas y calentar la comida, las memelas, el frijol o un cachito de carne, lo que se llevara para la comida; comíamos, descansábamos un rato y otra vez a seguir con la labor.

A veces cuando ya regresaba uno del campo empezaba a llover en la tarde, unos aguacerazos, como decía López Tarso, “de esos de tierra caliente” que son aguaceros en grande y que pues a veces lo agarraban a uno en el campo y llegaba uno mojado a la casa y ya mi mamá nos estaba esperando con un rico atole blanco de masa con unos trocitos de piloncillo.

Llegaba uno empapado, se quitaba su ropita mojada y ya le daban a uno su jícara de atole con sus trocitos de piloncillo. A descansar, como no había nada de radio ni televisión, como no había luz ni nada, normalmente lo entretenían a uno los papás contándole cuentos muy bonitos, por ellos conocimos muchos cuentos del libro de las Mil y una noches, se los sabían de memoria, mi papá sobre todo, y ya con eso se iba uno a dormir, a veces los cuentos terminaban al otro día o duraban

varios días y se reunía uno así en familia hasta con amistades y les gustaba estar escuchando esos cuentos.

- ¿Cuál era el fin de lo que cultivaban?

Todo era para el autoconsumo muy poco se vendía, eso se recogía en noviembre, se cosechaba el maíz y se entrojaba, se hacían unas trojas donde se acomodaba la mazorca (...) ahí en un cuartito o en línea en la parte de enfrente y se iba echando atrás todo lo demás, algunas mazorcas salían con el totomoiste, que es la hoja que cubre la mazorca, azul (...) mucha gente, entre ellas mi papá, con esas mazorcas azules, no el maíz, se iba haciendo una cruz en el centro de la troja y quedaba la cruz bien formada y toda la mazorca bien acomodada y se rellenaba todo lo demás que sobraba de maíz se le echaba encima y ya conforme se iba utilizando se iban bajando las mazorcas.

Cuando se bajaba la mazorca se deshojaba y desgranaba todo manualmente para poner el niscome, que es un recipiente de barro donde se le ponía agua, un puño de cal y se echaba el maíz para ponerlo a hervir en la lumbre y de ahí sacar el nixtamal y ya después llevarse. Bueno antes no había molinos públicos para moler el nixtamal y se molía en metate para tener la masa y hacer las tortillas o las memelas.

Mientras los recuerdos le vienen a la mente, el doctor no puede evitar que los ojos le brillen al acordarse de aquellas vivencias en el campo: en aquellos tiempos todo era natural completamente, no se utilizaban abonos, fertilizantes, plaguicidas, no se utilizaba nada, todo era lo que la misma naturaleza nos daba. El abono era la misma hojarasca que quedaba de la siembra anterior y de las cenizas de las quemas que se hacían y todo eso hacía que se dieran unas mazorcas preciosas, muy bonito maíz, puro completamente. La jamaica de primera calidad, el frijol, las plantas, todo muy bueno, no se utilizaba nada. Actualmente, tengo entendido que la tarecua ya casi no se utiliza, ahora se utilizan herbicidas para quemar el monte,

sea como sea eso también va contaminando las tierras, se utiliza ya mucho el abono químico.

-¿Hace cuánto tiempo que se empezaron a utilizar los químicos en el pueblo?

Calculo que desde hace unos 15 o 20 años. Cuando me vine no se utilizaba nada, pasaron como 20 años más todavía para empezar a utilizar fertilizantes y los herbicidas todavía tienen poco tiempo de estarse utilizando.

Afortunada o desafortunadamente su uso fue promovido por los gobernantes: el mismo gobierno en sus planes o sus campañas de ayudar a la gente o en campañas políticas empezaron a otorgarles a los campesinos sus bultos de fertilizantes, ya después los gobiernos, desde el nivel central, el estatal y el municipal, les va entregando cada año a los campesinos el fertilizante a través de la presidencia municipal, el comisariado ejidal. Es lo que el campesino ahora espera con ansiedad porque ya sabe que cada año les van a dar sus bultos de fertilizantes. Tengo entendido que en algunas ocasiones es gratis completamente y en otras, los campesinos pagan una cuota de recuperación muy mínima.

-Como médico ¿qué opina del uso de agroquímicos?

Hemos visto que precisamente todo este incremento de enfermedades tan graves como el cáncer se ha ido dando precisamente desde que ha aumentado el uso de químicos tanto de abonos, fertilizantes, plaguicidas como herbicidas; todo esto va contaminando la tierra, va contaminando los ríos. Este tipo de químicos vemos que daña definitivamente la salud. En el pueblo no había tantos problemas de cáncer y últimamente hemos visto que mucha gente ha muerto de cáncer en diferentes partes del cuerpo: hígado, pulmón, estómago. Lo vemos a nivel mundial incluso, cómo se han ido incrementando este tipo de enfermedades debido al uso indiscriminado de químicos en la agricultura.

Por desgracia, los campesinos ya no quieren regresar a la forma tradicional de cultivo, así agrega el doctor: *como que ya les da flojera volver a lo tradicional,*

como les decía, el limpiar las milpas, así como lo hacíamos en aquellos tiempos con la tarecua, que, pues servía para cortar el monte y ahora lo queman con herbicidas, entonces a la gente ya como que se les hace más fácil rociar el monte nada más con eso y ya. Se ahorran el pago de los peones que por cierto está muy caro, pero ya la gente no prefiere pagar a los peones. Antes un campesino podía alquilar 5 o 10 peones y pues era más fácil no era muy alto el sueldo de los peones. Además había otra manera de ayudarse para limpiar la milpa, allá se conocía como ganar un brazo: invitaba uno a algunos amigos o familiares:

-Oye amigo, gáname un brazo voy a limpiar tal día y ya luego yo te desquito el brazo.

-Sí como no, ¿cuándo?

-Pues tal día.

-¿Con comida o sin comida?

-Cada quien con su comida.

Entonces no se les pagaba nada, era una ayuda mutua: tú me vas a ayudar a mi terreno y yo después te desquito el brazo y así podía uno conseguir muchos peones sin pagar nada, ganándose el brazo nada más y si era con comida, esto significaba que se le diera de comer. Todo eso pues, prácticamente se ha acabado ya como que todo ha ido cambiando.

Y sí, como tiene que suceder, la modernidad fue alcanzando al pueblo y tiempo después se notaron los cambios: *al año siguiente que pude ir en mis primeras vacaciones ya había la primera secundaria, que era particular, a los cinco años ya empezó a hacerse la carretera de terracería cuya construcción duró varios años. Hasta, hace como unos 10 años, que la pavimentaron y ya también se introdujo el agua potable, la luz eléctrica, los medios de comunicación se fueron facilitando más, ya había otras escuelas, la preparatoria después, el Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario, después llegó la radio y luego la televisión.*

Por el gran cariño que el doctor le tiene a su pueblo y la seriedad con la que trata el tema, quiere contagiar a otras personas con su visión: *que los jóvenes vayan*

haciendo conciencia, vayan viendo que el mundo lo estamos destruyendo muy aprisa. Lo vemos cada día: cómo van presentándose las lluvias torrenciales que antes no existían, grandes inundaciones, terremotos, huracanes con mayor frecuencia. Esto ¿por qué? por el cambio climático que se está dando, la deforestación, todos los procesos que han ido dañando a la tierra. Debemos inculcar a los jóvenes la conciencia de utilizar métodos tradicionales y productos orgánicos. Antes lo natural era lo más común. Ahora ya se está buscando que los jóvenes intervengan en los procesos de regeneración de la naturaleza.

A propósito de la educación de los jóvenes, el doctor dice que en el pueblo hay un colegio que se dedica a la instrucción de la agricultura y tiene varios proyectos que benefician al campo y al campesino. Se trata del Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario 191, mejor conocido como CBTA.

Un gran proyecto para el futuro

Por los comentarios del doctor decidimos ir a conocer el CBTA, que se encuentra muy cerca de Tecoaapa, específicamente en el kilómetro dos de la carretera Tecoaapa-Tehuantepec. Sus instalaciones están en una zona un poco alejada de las casas pero están perfectas para el desarrollo de la agricultura. Para llegar ahí hay que atravesar un río y después un camino entre árboles y pasto, que algunos estudiantes y personas de la región deciden cruzar caminando, aunque existen combis que los llevan del pueblo al CBTA y de regreso.

En el trayecto una persona comentaba que existen algunas leyendas del lugar; por ejemplo, hay una vereda que después de varias horas de camino lleva al poblado de Ayutla, pero se cuenta que hace años, un 31 de diciembre, un señor que acababa de hacer unas compras en un poblado cercano iba caminando en la medianoche. Cuando de pronto vio una hermosa ciudad llena de majestuosos edificios y muchas luces, él, emocionado por ver tanta belleza se introdujo impresionado en aquel espectáculo. Pasaron horas y su familia no sabía de él; pasaron días, meses y su familia perdió la esperanza, Así se cumplió un año,

hasta que por fin el hombre salió de aquel hermoso lugar, llegó a su casa y la familia estaba contenta por volverlo a ver:

-Un año te estuvimos esperando, ¿dónde estabas?- le dijeron.

-¿Un año? - respondió extrañado el hombre - pero si tan sólo fue un día- agregó.

Por eso se dice que cada 31 de diciembre, a la media noche ese encanto se muestra a los caminantes que transitan por allí y permite ver aquella extraña ciudad.

Existe otra leyenda que cuenta que hay un lugar donde unos campesinos encontraron una cubeta llena de oro. En fin, así podemos escuchar muchas leyendas que existen por la zona. Al oír tan extraordinarias narraciones mientras caminábamos por esa vereda, imaginamos habernos perdido en ese encanto, pero no fue así, lo único que vimos fue la entrada al CBTA.

Lo primero que se observa al entrar al colegio es un campo con árboles frutales, más adelante un plantío de jitomates y a un costado el criadero de lombrices. Al fondo se observan las aulas y una cancha de volibol.



Entrada al CBTA 191

El CBTA es una institución a nivel bachillerato que depende la SEP. Su principal función es proporcionar a los jóvenes de la región educación agropecuaria. Su director es el ingeniero Armando Calvillo Villarreal, quien comentó que los alumnos pueden concluir sus estudios en dos modalidades: en la primera salen con certificado para seguir estudiando una carrera y la segunda es con una carrera técnica en informática o agropecuaria. Se reciben con título de técnico.

El bachillerato se estudia en tres años o seis semestres y consiste en una formación propedéutica, en la que se desarrollan algunos proyectos como la elaboración de la lombricomposta y un proyecto de investigación acerca del jitomate. Cuentan con cultivos de guayabo, maíz y nopal, además tienen borregos, conejos, cerdos y colmenas; todo esto dentro de la institución educativa.

Dentro de los proyectos de investigación está la producción de abono orgánico a través de la lombriz. Para ello, en el CBTA se cuenta con un espacio que cobija 10 camas con una longitud de 10 metros por un metro de ancho y 40 centímetros de altura, todas ellas hechas a base de tabique y cemento. Cada cama cuenta con 40 kilos de lombrices, es decir 40,000 lombrices. Hay un responsable encargado de cuidar y mantener la producción, además de alumnos de servicio social.



Camas en el criadero de lombrices

Este proyecto se inició hace cuatro años con el apoyo de la presidencia municipal, en esa época a cargo del licenciado José Espinosa Mendoza, presidente municipal durante el período 1999-2002. Al respecto el ingeniero Calvillo comenta: "...desde entonces tenemos incrementado este proyecto utilizando residuos de la región, o sea material orgánico en sí, para evitar la contaminación de los terrenos y de los ríos, aquí *composteamos* todo lo que es este material para alimentar a la lombriz, para obtener la composta que es el abono orgánico."⁷⁶

Asimismo, el ingeniero Calvillo explica que la idea de hacer un criadero de lombrices surgió con el propósito de que la gente de la región ya no utilizara productos químicos en sus cultivos de maíz, frijol y jamaica, que con el tiempo han estado contaminando los terrenos y los ríos. "Volver a lo de antes donde no había contaminación y que los productos que se consuman no lleguen con ningún residuo, que sean cien por ciento orgánicos".⁷⁷

En el CBTA se utiliza la lombriz roja californiana; según dice el ingeniero, esta lombriz tiene un aprovechamiento de 70 a 80 por ciento del alimento proporcionado. Por ejemplo, si les dan un kilo de *composteo*, ellas arrojarán 700 gramos de *humus*, el restante es lo que ellas utilizan para desarrollarse y multiplicarse. Se les alimenta cada tres o cuatro días.



Grupo de lombrices californianas

⁷⁶ Armando Calvillo Villarreal, Director del Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario 191, Tecoaapa, Guerrero, entrevista realizada el 22-nov-07.

⁷⁷ *Idem.*

Esta producción es un poco laboriosa ya que hay que recolectar la basura, *precompostearla*; es decir, dejarla en estado de putrefacción y verificar que no tenga ningún tipo de contaminantes que provoque la mortalidad de las lombrices. El ingeniero Calvillo agrega:

Los contaminantes son consecuencia de lo que a veces arroja la gente: desechos tóxicos de herbicidas, fungicidas o de otro tipo de esas sustancias y, si no tenemos la precaución de *precompostearlo* y hacer un lavado correspondiente, nos puede ocasionar que esas lombrices al darles alimento se nos envenenen.

En el recorrido pudimos observar que los alumnos de servicio social y el encargado, tienen ciertos cuidados con las camas donde se encuentran las lombrices, las cubren con un tipo de malla y un plástico para evitar que algunos animales puedan atacarlas, “los principales problemas son los pájaros, los zanates y todo ese tipo de aves como las gallinas que se acercan y empiezan a consumir las lombrices; aparte están los sapos, las lagartijas, las hormigas que también matan a las lombrices.”⁷⁸

La función de esta malla no consiste solamente en la protección, sino que también es utilizada para trasladarlas a otras camas cuando sea necesario; por ejemplo, cada vez que las van alimentando colocan una porción encima de las mallas, aproximadamente 10 centímetros, la lombriz al ir en busca del alimento sube a la superficie, deja por debajo el *humus* y queda en la parte superior, entre el alimento y la malla, así hasta llegar a los 40 centímetros de alto que tiene la cama.

Entonces se puede cambiar de lugar dejando únicamente el desecho de la lombriz e iniciar nuevamente el proceso en otra cama.

⁷⁸ *Idem.*



Mallas para alimentar a las lombrices

Una vez que se han retirado todas las lombrices empieza la cribación, es decir, la separación de materiales inorgánicos como: piedras, vidrios, metales o plásticos para obtener el abono destinado a los cultivos. Se debe tener mucho cuidado con la humedad de la tierra ya que es de suma importancia para la subsistencia de estos animales y, de igual forma, hay que cuidar los niveles de acidez, para esto se hace una prueba que consiste en agregar alrededor de 40 o 50 lombrices durante 24 horas al alimento que ya está *compostado*; si se observa que no hubo ninguna reacción, entonces el alimento se agrega completamente a las camas, de lo contrario se toman las medidas pertinentes para bajar la acidez y evitar una mayor mortandad de lombrices. Todo este proceso tiene una duración de tres meses y arroja hasta una tonelada de abono orgánico.

Cuando ya se tiene el abono se deja secar un poco para que se almacene. Se coloca en unos costales y se deja en un lugar fresco, en este caso, el CBTA cuenta con una bodega en donde se tiene el abasto de *humus*. Si se va a utilizar para los cultivos se hace un pequeño pozo en donde agregan la lombricomposta y siembran las plantas o los árboles; si se trata de maíz o jamaica entonces se agregan 20 gramos por metro cuadrado al terreno.



Humus almacenado



Desafortunadamente esta práctica no ha sido tomada en serio por toda la población debido a que los campesinos están acostumbrados a tener resultados rápidos mediante el uso de fertilizantes químicos que les provee el ayuntamiento; sin embargo, el uso del abono orgánico es un proceso más lento pero en tres años la tierra se recupera.

A pesar de eso, existen otras comunidades y lugares en la misma región donde también hay pequeños proyectos de lombricultura. El ingeniero Calvillo aclara:

A largo plazo la visión de la institución es difundir estos proyectos principalmente en las primarias y en las secundarias, que los muchachos vayan tomando el proyecto en sí desde la edad joven. Las personas adultas, por lo regular, ya no tienden a retomarlo, sino inculcarle a los muchachos la cultura de lo que es una agricultura orgánica, una agricultura protegida y sin contaminantes.

El ingeniero hace referencia del caso de una profesora en un poblado cercano que ya está instruyendo a sus alumnos sobre esta técnica, por esa razón decidimos ir a conocerla.

Nuestra esperanza en la juventud

A 15 minutos de Tecoaapa, en dirección norte, se encuentra el poblado de los Saucitos, perteneciente al municipio de Tecoaapa. Es un pueblo pequeño con apenas 1,000 habitantes. La mayoría de sus casas son todavía de adobe y teja, las calles sin pavimentar dejan ver el color rojizo de la tierra. La calle principal es la única con pavimento, el calor es igual de intenso pero se respira una tranquilidad indescriptible.

Sobre la carretera se encuentra la escuela secundaria “Adolfo López Mateos”, sus instalaciones de color blanco y crema se dejan ver en la calle. Una vez dentro, preguntamos por la profesora que tiene a cargo el proyecto de las lombrices y el personal nos dijo que ella imparte educación ambiental a dos grupos de tercer año. Su nombre: María de los Ángeles Hernández Ramírez y el proyecto que encabeza “consiste en elaborar precisamente la composta a base de lombrices especiales que se encargan de digerir la materia orgánica y de esa manera contribuimos al cuidado del ambiente para disminuir la acumulación de la basura orgánica.”⁷⁹

La idea surgió porque tenemos en la cabecera municipal, que es la población de Tecoaapa, el Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario donde están llevando ese proyecto y de ahí nos facilitaron las lombrices y, la verdad, sí me pareció muy interesante para que desde la secundaria ya los jóvenes vayan entrando en esta cultura, que vayan cambiando ya de cultura y se vayan inmiscuyendo en el cuidado del ambiente. Este proyecto inició desde el año pasado y los alumnos se encargan de esta labor con las indicaciones del profesor.

El cuidado que se le da a las lombrices, es que cada tercer día se riega la cama con poca agua, de tal manera que nada más se mantenga la humedad necesaria para que las lombrices sobrevivan. Para alimentarlas se cubren con varias capas de desechos orgánicos, primeramente una de zacate, hoja seca y se van

⁷⁹ María de los Ángeles Hernández Ramírez, Profesora de Educación Ambiental de la Escuela Secundaria Adolfo López Mateos, los Saucitos, Guerrero, entrevista realizada el 22-nov-07.

alternando esas capas, enseguida excremento de conejo o chivo, restos de alimentos y papel; se siguen alternando esas capas hasta cubrirse, se puede terminar con una capa de papel, se tapiza y al tapizarse pues nada más lo que se hace es regarla cada tercer día.

Tenemos una cama por grupo: son dos grupos de tercero y cada uno tiene una cama por lo mismo de que no es una escuela de nivel avanzado, es una escuela secundaria, pues realmente no hemos progresado, pero estamos haciendo el intento.

La profesora comentaba que tienen aproximadamente medio kilo de lombrices por cama, lo que hace un total de 1,000 lombrices por los dos grupos. Para la recolección de la composta tienen que esperar a que se cumplan tres meses después de haber colocado el alimento para poner una malla con orificios un poco grandes para que las lombrices logren traspasarla y después la tapizan con restos de alimentos o papeles y esperan una semana. *Es una semana en la que las lombrices suben y traspasan esa malla para que de esa manera perciban el olor del nuevo alimento y así la composta quede libre. Ya recolectada la composta la utilizamos para el jardín de aquí de la escuela o viveros que también tenemos por ahí con los mismos alumnos.*

Para la profesora Hernández es de suma importancia enseñar esta técnica en los jóvenes: *porque de esa manera se les está inculcando la cultura ambientalista, de cuidar, de aportar su granito de arena para el medio ambiente, para el cuidado del medio ambiente y de esa manera, pues evitar la acumulación de basura, sobre todo la orgánica y que disminuya la producción de microorganismos patógenos.*

Porque esta práctica en un futuro traería demasiados beneficios, porque, por ejemplo, con la utilización de la composta en los jardines, en la horticultura sería un gran beneficio porque obtendríamos productos de buena calidad y sanos, limpios, es decir; libres de contaminantes, de fertilizantes ya procesados. Espero

que mis alumnos sigan mis pasos, mis recomendaciones porque muchas veces el adolescente no toma esas cuestiones en serio sino que lo ve como un juego, pero bueno para todo se empieza jugando muchas veces.

Después de nuestra plática, la profesora nos llevó a donde tienen las camas y a pesar de que son muy rudimentarias se ven muy bien. Están hechas a base de cajas de madera y tienen restos de papel que los mismos alumnos utilizan, hojas de los árboles, restos de comida, en fin. También visitamos el pequeño jardín de la escuela en donde echan la composta.



Profesora Ángeles Hernández y alumnos de tercer grado

Una vez terminado el recorrido por la escuela, decidimos regresar a Tecoaapa, donde alguien nos habló de un profesor que se está iniciando en la lombricultura y tiene un criadero en casa. Él vive a un costado de la carretera con su esposa y sus dos hijos.

En su casa se observan árboles frutales como un platanar, un papayo, un limón, un mango y una palmera con cocos. La vista desde ahí es muy hermosa ya que su terreno está en un cerro. Nos pusimos a platicar y después de un rato decidimos realizar la entrevista afuera debido al calor intenso que se sentía. Una vez en confianza, el profesor Alan Joaquín Hernández explicó: “aquí en la casa tenemos

algo: un poquito que hemos creado durante aproximadamente un año y la hemos mantenido, hemos sacado algo de abono para el uso de las plantas. La idea surgió a raíz de que compramos abono orgánico en el cual venían ahí unas lombrices, las separamos y empezamos a criarlas y hemos producido muy poco, pero lo hemos logrado.”

El profesor supo de este tipo de producción gracias al CBTA y, ahora, el abono lo ocupa para las plantas de su jardín y espera en un futuro poder utilizarlo en la siembra de maíz. Para él, el uso de esta técnica traería muchos beneficios: “principalmente la no contaminación del suelo y una mejor producción, de calidad y sin estar contaminada.”

A pesar de no tener una gran infraestructura para su cultivo, le da los cuidados necesarios: “pues aquí en la casa lo poquito que podemos regarlas, darles de comer de acuerdo a la basura que va saliendo de aquí de los árboles, los desechos de la casa, de la cocina como: cáscaras de naranja, verduras, todo lo que va saliendo se la vamos agregando.”

Para el profesor ésta no es una tarea difícil ya que las lombrices se reproducen muy rápido y, en este momento, cuenta con aproximadamente dos kilos de lombrices a pesar de que ha regalado a algunas escuelas donde se están iniciando en este proyecto, ya que para él esto es muy importante: “donde yo estoy laborando también estamos tratando de que se lleve a cabo la lombricomposta para que los niños se enteren de los beneficios que aportan este tipo de proyectos.”

Además considera que esta técnica puede ser factible para los campesinos: “como lo dije hace rato, evitaríamos la contaminación del suelo y al mismo tiempo cuidaremos de los manantiales que tenemos. Porque con tanto químico ya no podemos tomar el agua que hay en los manantiales, entonces este tipo de proyectos, me imagino, que en un futuro podría ser muy provechoso para todos.”

Mencionó también los grandes problemas que han tenido con la contaminación del agua como consecuencia del uso de químicos: “una vez en el río, en el arroyo del pueblo personas del ayuntamiento fueron a lavar algunas bombas para fumigar, a los pocos minutos apareció una cantidad considerable de camarones muertos, entonces esa es una muestra de la gran contaminación que hay en este pueblo.”

Es triste darse cuenta que no todos los habitantes de este poblado piensan igual, tal vez se deba a la poca información que hay respecto al tema y a la costumbre del uso de sustancias químicas. Afortunadamente poco a poco se ha ido avanzando en el uso de esta práctica y es probable que dentro de unos años sea más grande el número de interesados, ya que esta técnica no sólo es conveniente en el campo, también puede servir para evitar la contaminación de la ciudad.

Los campesinos del pueblo no aceptan tanto ésta técnica pues están muy acostumbrados a que el gobierno les proporcione los insumos para su producción, además tiene que ver mucho la idiosincrasia de la gente. El día que llegamos al pueblo, el ayuntamiento estaba cerrado debido a que pobladores de Xalpatlahuac, el Carrizo y otros pueblos estaban en protesta porque demandaban que la presidencia de Tecoaapa les diera agua del manantial de donde se abastece. Este pleito tiene ya varios años, desde las presidencias anteriores.

Todo empezó cuando el poblado de al lado llamado Buenavista quería que se le proporcionara de esa agua; sin embargo, para suministrarla se tenía que pasar por otro pueblo, que no quería que eso sucediera y apoyaba a Tecoaapa. Después de un tiempo, autoridades y pueblos llegaron a un acuerdo político y se instaló la tubería para ese poblado.

Los pueblos que piden lo mismo cuentan con ríos que los abastecen del líquido pero ahora surgió el rumor de que el agua del río de Xalpatlahuac está contaminada con Sida y, como este río llega a poblados cercanos, la gente ya no quiere el agua de ese río y exigen que Tecoaapa les dé su agua. Hay personas

que dicen que el vital líquido no alcanza para tantos poblados y hay otros, que por querer ganar votos, dicen que sí alcanza perfectamente y apoyan al movimiento.⁸⁰

Es verdad que existen poblados en toda la República mexicana donde no llega la educación o no son suficientes las instalaciones para educar a la gente, pero estos pueblos cuentan con escuelas y personas estudiadas que saben que ese rumor es absurdo, pero para lograr algún fin político, siguen el juego, difunden información errónea y dejan que el lío se vuelva más grande.

En fin, tengamos la confianza de que las nuevas generaciones puedan hacer cambios para el beneficio de todos, con tecnologías ambientales y visiones para el futuro podremos algún día tener un mejor hogar.

⁸⁰ Rumor de los pobladores en el municipio de Tecoaapa, 22-nov-07.

4. Por nuestro bien... regresemos a lo natural

Por todo lo anteriormente expuesto, es muy importante que los gobiernos federal, estatal y municipal se detengan un momento y analicen las soluciones viables para evitar la contaminación que ocasionan los agroquímicos. A pesar de que hay proyectos de lombricultura que se han hecho a lo largo de la república, falta difusión e información para la mayoría de los campesinos mexicanos.

Según la página de Internet de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) se ha capacitado a mujeres de regiones marginales en los estados de Yucatán y Chiapas, además de proyectos con universidades e instituciones, pero esto no es suficiente. Existe mucha información acerca del tema en la página de Internet de dicha secretaría; pero hay miles de personas que no tienen acceso a este medio de comunicación y desafortunadamente no se ha escuchado ni en radio ni en televisión información respecto a esta increíble técnica.

Esto no quiere decir que la secretaría no apoye a los campesinos, al contrario, existen programas como Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA), creado por decreto presidencial el 16 de abril de 1991 con el fin de “contar con un instrumento para el impulso a la comercialización de la producción agropecuaria en beneficio de los productores del campo, de frente a la apertura externa y la liberación de los mercados.”⁸¹

Sus dos funciones básicas son: fortalecer la comercialización agropecuaria a través de apoyos fiscales a la comercialización de granos y oleaginosas: materia prima de primer orden para la industria aceitera, la alimentación animal y la fabricación de productos no comestibles. Entre estas plantas se encuentran la

⁸¹ http://www.aserca.gob.mx/artman/publish/article_183.asp, 8-ene-08.

soya, la cáñola, el cártamo, el algodón, el girasol, el olivo, el maíz, el lino, el cacahuate y el ajonjolí.

La segunda función consiste en operar y administrar el Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO) cuya importancia central es el nuevo esquema de desarrollo agropecuario del país, al transferir directamente la ayuda gubernamental como ingreso de los productores, de los cuales la mayoría son de escasos recursos, sin diferenciar los mercados.⁸²

Cada año se registran más de cuatro millones de solicitudes de reinscripción y se emiten pagos a tres millones de productores cubriendo una superficie cercana a los 14 millones de hectáreas.



Grupo de campesinos

Inversiones como éstas se deberían realizar a favor de lombricultores y programas de capacitación para más campesinos en todo el territorio nacional, que si bien es una labor un poco tardada, a futuro, la producción mejorará beneficiando al suelo y al ambiente.

De igual forma se debería transmitir esta información a través de los medios de comunicación que están más preocupados por chismes y rumores como el caso de Fabián Lavalle o los pleitos de Niurka. Sería muy importante que la prensa, la radio y la televisión crearan espacios especialmente para la difusión de este tipo

⁸² *Idem.*

de técnicas, que, a final de cuentas, benefician a toda la sociedad. Además, un poco de información y conocimiento del campo no le afecta a nadie.

Éste es un tema que no se debe tomar a la ligera ya que el campo es muy importante para la alimentación de toda la población. Según resultados del Segundo Censo de Población y Vivienda del INEGI, “en el cuarto trimestre de 2005 la población de México ascendió a 103 millones 263 mil 388 personas”⁸³ y, según las Naciones Unidas, a mediados del 2006 la población mundial alcanzó los 6,550 millones de habitantes y aumenta cada año en más de 75 millones de personas.

Esto crea grandes problemas de alimentación y desnutrición a lo largo del planeta.

La FAO estima que, en los países en desarrollo, 840 millones de personas pasan hambre en el mundo y unos 200 millones de niños sufren malnutrición. Cada año, casi 11 millones de menores de 5 años mueren como consecuencia directa o indirecta del hambre y la alimentación inadecuada o insuficiente. Millones de niños padecen enfermedades relacionadas con la falta de vitaminas y minerales y con la contaminación de los alimentos y el agua.”⁸⁴

El excesivo crecimiento poblacional que se vive mundialmente ha acarreado un sinnúmero de problemas desde hace varios años. Las alianzas que han creado organizaciones a lo largo del planeta con el fin de erradicar el hambre y la desnutrición no han sido suficientes. Según la FAO, cada año más de 20 millones de lactantes nacen con insuficiencia de peso en el mundo en desarrollo, lo que aumenta las posibilidades de mortalidad en la infancia o problemas de discapacidades físicas y mentales durante toda su vida.

Recientemente se presentó en los medios el caso de varias personas en Haití, que a falta de alimentos tienen que preparar galletas a base de lodo, sal y aceite vegetal para poder subsistir. El cambio climático ha provocado varias tormentas

⁸³ Zuñiga Juan Antonio, “Hay en el país 103.2 millones de habitantes, reporta el INEGI”, <http://www.jornada.unam.mx/2006/05/25/027n1eco.php,8-ene-08>.

⁸⁴ Manos unidas, “El hambre en el mundo”, <http://www.agustinos-es.org/misiones/mataqui0002.htm>, 8-ene-08.

que han terminado con las cosechas, haciendo que los pocos alimentos se vendan a un precio muy elevado.

En el Caribe, las inundaciones y los daños a los cultivos en la temporada de huracanes del 2007 hicieron que esta agencia de la ONU declarase estado de emergencia en Haití y otros países. Los precios de los alimentos subieron hasta 40% en algunas islas, y líderes caribeños efectuaron una cumbre de emergencia en diciembre para debatir la reducción de los impuestos a los alimentos y la creación de grandes fincas agrícolas regionales para reducir la dependencia de las importaciones.⁸⁵

Esta alimentación ha causado estragos debido a que el lodo provoca fuertes dolores estomacales a quienes ingieren las galletas, incluso ha sucedido que los bebés amamantados padezcan de cólicos por la misma situación.

De igual manera sucedió en Tabasco y Chiapas a causa de las intensas lluvias donde miles de personas perdieron sus hogares, sus cosechas, sus ganados e incluso la vida.

Desafortunadamente, éstos son sólo algunos de los tantos problemas a los que nos enfrentamos diariamente. Otro que, sin lugar a dudas, es el más peligroso para la vida: la contaminación. En los últimos años, los países industrializados han cuadruplicado su producción de desechos domésticos incrementándose esta cifra en un dos o un tres por ciento al año. En México, una persona produce 1.38 kg. de basura diariamente y más del 80% de los residuos urbanos terminan incinerados o enterrados en los tiraderos municipales, lo que constituye el principal foco de contaminación.

⁸⁵ M. Katz Jonathan, "Haití: matar el hambre con galletas de lodo", <http://www.el-universal.com.mx/internacional/56726.html>, 2-abr-08.



Cañón del Sumidero, Chiapas

Por desgracia en el país no existe la conciencia del reciclaje ni la separación de basura, intentos fallidos por parte del gobierno son lo único que queda respecto al tema, esto es toda una problemática que se debe tratar desde la infancia, inculcar a los niños el beneficio del reciclaje y la separación de la basura para no dañar más al ambiente.

También es importante evitar el uso excesivo del automóvil cuando el traslado sea a lugares cercanos, por eso se sugiere que la gente vaya caminando o en bicicleta. Claro que esto para muchos suena absurdo, ya que las largas distancias que se tienen que recorrer en la ciudad no lo permiten. En fin, todo es cuestión de cultura y empieza desde el núcleo familiar y debe remediarse desde la infancia, aunque la última palabra siempre la tendrán los medios.

Día con día estas situaciones van en aumento y no nos detenemos un minuto a pensar qué podemos hacer para solucionarlas, por suerte hay personas que sí se preocupan por el futuro de la vida moderna y gracias a investigaciones y desarrollo de biotecnologías es como se abre una esperanza para evitar catástrofes.

De lo que uno se entera

La práctica de la lombricultura trae una serie de mejoras al campo y al ecosistema. Beneficia de manera directa al ambiente al reducir problemas de contaminación; convierte los desechos en abono orgánico; mejora la vida del suelo; brinda productos de mejor calidad sanitaria, sin ningún tipo de químico ni contaminante; además de proteger la calidad de vida del hombre y favorecer su economía.

Por lo que se refiere al *humus*, es importante recalcar que su alto contenido de microorganismos lo convierte en un mejorador del suelo y da como resultado un incremento en la flora microbiana. La doctora Nieves Rodríguez comenta que:

La gran ventaja de utilizar la composta es que no solamente ayuda como fuente nutrimental, permite a la planta tener cierta resistencia a patógenos en la raíz sobre todo y, además favorece la porosidad del suelo; es decir, evita la compactación de este sustrato, de este suelo y permite un desarrollo más fácil, más adecuado de la raíz, mayor absorción nutrimental y por consecuencia mayor desarrollo del cultivo.

El empleo del abono de lombriz es relativamente fácil y aporta ventajas al suelo que no le brindan los fertilizantes químicos; lleva la acidez de la tierra hacia lo neutro además de hacer el suelo más suelto y mejora su alineación.

Es importante mencionar que la lombriz no se utiliza únicamente para la producción de *humus*, puede ser empleada para la alimentación animal y humana. Como se trata de una carne de color rojizo con un alto contenido de proteínas, puede ser utilizada como complemento alimenticio. La carne de lombriz es considerada un recurso económico importante debido a su alto concentrado de proteínas y fácil producción. Durante años, diferentes pueblos de África y China han encontrado en este alimento un complemento nutricional que ha permitido el mantenimiento de su población.

La lombriz puede ser utilizada como carne seca o en harina, todo depende del objetivo del proyecto, en el caso de proyectos a pequeña escala donde se utiliza la lombriz como complemento en la alimentación de aves, peces, ranas o puercos puede darse fresca o bien deshidratada en cajas solares. Una vez deshidratada puede molerse y mezclarse con forrajes elaborando así concentrados de bajo costo para la alimentación animal.⁸⁶

La harina de lombriz, además de ser rica en proteínas, también contiene aminoácidos esenciales en número y porcentajes importantes. Sus contenidos son comparables con los de la harina de pescado; además que presenta los requerimientos que señala la FAO para la alimentación humana. Su producción es de bajo costo debido a que las lombrices se alimentan de desechos orgánicos y su crecimiento y reproducción se lleva a cabo de manera rápida. Cabe mencionar que, en este caso, el prejuicio cultural no permite que se vea a estos animales como un producto alimenticio. La mayoría de las personas piensa que por el hecho de estar en la tierra son animales sucios y con muchas bacterias

Algunos países orientales como China, Japón, Filipinas, Taiwán, entre otros, la han incorporado al consumo humano.

La harina y carne de lombriz podría ser considerada como un alimento para los países en vías de desarrollo; ya que una parte puede ser destinada a la continuidad del criadero y la otra a la elaboración de harina.⁸⁷

Actualmente en la ciudad de México, alumnos del Instituto Politécnico Nacional (IPN) han creado galletas a base de harina de lombriz, mantequilla, un poco de cocoa, huevos, azúcar, leche y nuez. En entrevista para el periódico *La Crónica* Iliana Méndez Barajas, encargada del proyecto de las lombretinas explica, “queremos quitar el mito de que la lombriz es algo sucio y repugnante. Estas lombrices de tierra son poco agraciadas a la vista, pero estos animalitos — *lumbricus terrestris*— son considerados unos de los seres más limpios del

⁸⁶ Claudia Martínez Cerdas, *op. cit.*, p.146.

⁸⁷ <http://www.agronet.com.mx/cgi/articles.cgi?>, 8-en-08.

planeta”⁸⁸. Según especialistas, cada lombretina equivale a comer cincuenta gramos de carne de res ya que tiene altos niveles de proteínas, lo que puede ser viable para combatir la desnutrición de los niños en comunidades marginales del país.

Este proyecto del Politécnico inició hace cinco años, cuando después de estudiar a las lombrices, se dieron cuenta del alto contenido de proteínas que poseen sus cuerpos. Afortunadamente estas galletas han sido bien aceptadas en concursos nacionales y los integrantes de dicho proyecto esperan en un futuro incluirlas en las dietas infantiles que el gobierno otorga gratuitamente o agregar la harina de lombriz a la tortilla.

Así como en México se están abriendo nuevas investigaciones respecto al tema, existen otros países a lo largo del mundo donde esta práctica lleva años formando parte del campo.

Hasta dónde llega la fama

Muchos son los países que han desarrollado tecnologías para la explotación de la lombriz roja, al grado de adaptar herramientas para su producción industrial, comercialización e investigación científica. Australia, India, Canadá, Cuba, Colombia, Ecuador, Bolivia, Costa Rica, Guatemala, Haití, Honduras, Nicaragua, Panamá, Perú, Puerto Rico, República Dominicana, Uruguay, Chile, Italia, Japón, Argentina, Brasil, España, México, Estados Unidos y Filipinas (este último considerado el principal productor mundial de harina de lombriz), utilizan de manera general a la lombriz roja californiana y, posiblemente, a la lombriz rojo híbrido. Otros países van poco a poco por este camino, como es el caso de Venezuela, donde en las principales universidades del país se realizan interesantes proyectos de investigación e incluso cultivos a nivel experimental y

⁸⁸ Viayra Ramírez Mariana, “Fabrican en IPN con lombrices de tierra galletas tan nutritivas como un filete de res”, http://www.cronica.com.mx/nota.php?id_notas=162574, 03-ene-08.

día con día son más los estudiantes de agronomía, biología y carreras afines que dirigen sus tesis o trabajos de grado hacia este tema.

El Departamento de Ciencias de los Alimentos de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Los Andes de Venezuela, está estudiando la factibilidad de incluir este alimento no convencional en los comedores escolares y universitarios. Por otra parte, la Universidad de Los Andes intenta demostrar que sí es posible solucionar el problema de la disposición final de la basura orgánica, convirtiéndola en algo útil para la agricultura, a través de la Estación piloto de Compostaje y Lombricultura para el Manejo Integral de los Desechos (Ciulamide).⁸⁹

De esta forma podemos constatar que día con día se divulga más la excelente labor que cumplen las lombrices de tierra en nuestros ecosistemas a nivel mundial y así el hombre va entendiendo el importante papel que desempeñan en la transformación de la materia y la reducción de los desechos orgánicos; por este motivo es necesario darle la importancia que se merece a este tema y difundir las grandes ventajas que se obtienen con la práctica de la lombricultura.

Todavía falta mucho por hacer, pero si todos ponemos nuestro granito de arena se puede lograr un gran cambio; por eso es muy importante el apoyo de los medios de comunicación que día a día están más cerca de la gente para difundir esta labor y enseñar a muchos los grandes beneficios que se obtendrían si tan sólo le diéramos una oportunidad a estos animalitos.

Durante la investigación que se realizó para este reportaje, se constató la enorme falta de información y difusión sobre la lombricultura. Los beneficios que esta práctica produce son enormes en diferentes ámbitos y desafortunadamente el gobierno no le presta la atención necesaria.

Si bien es cierto que se han realizado diversos programas a lo largo de la República mexicana a través de la SAGARPA, no es suficiente el apoyo que se brinda. Por ello se propone:

⁸⁹ <http://www.farmacia.ugr.es/ars/pdf/249.pdf>, 8-en-08.

- Informar a la población acerca de esta técnica y difundir sus beneficios creando talleres, cursos o seminarios en donde se explicara de manera general y precisa el desarrollo de la lombricultura. Incluso podría suceder que algunas personas se interesaran en el tema y crearan sus propios criaderos caseros para la producción de abono para sus plantas y el reciclaje de su basura.

- Inculcar a los niños desde muy pequeños el respeto que se merecen las lombrices, porque hay muchos que las matan o las dañan; crearles una cultura ecológica y de respeto a la naturaleza. Incluir en las clases de educación ambiental de primaria y secundaria información acerca del tema de la roja californiana y crear pequeños proyectos de lombricultura.

- Disponer de mayores recursos, en el campo, para la difusión entre campesinos y promover la producción a gran escala así como mejorar las investigaciones en torno a los beneficios alimentarios de la lombriz en el ser humano.

- Solicitar el apoyo de los medios de comunicación para transmitir información a través de las radios comunitarias, con el fin de orientar a los campesinos acerca del gran beneficio de ésta técnica para la sociedad.

Ana María Pepino explica:

A una radio comunitaria no la define la cobertura (mayor o menor potencia), ni sus características técnicas (AM, FM, OC), ni la propiedad del medio (de una comunidad, una ONG, una iglesia, un grupo de jóvenes, un grupo de mujeres), (...). Lo que la distingue es la esencia de lo comunitario: los *objetivos sociales* por los que se lucha. Es decir, mientras las emisoras comerciales tienen una finalidad lucrativa y las estatales una propagandística, las radios comunitarias orientan su quehacer diario al servicio de la comunidad.⁹⁰

⁹⁰ Ana María Peppino Barale, *Radio educativa, popular y comunitaria en América Latina*, UAM/ Plaza y Valdés, México, 1999, pp. 41-42.

Desafortunadamente hay comunidades que no cuentan con este servicio, en ese caso, se puede hacer uso de los medios impresos, haciendo folletos o boletines que se distribuyan a través de la presidencia municipal o los periódicos locales. Por parte del gobierno federal, crear espacios en televisión para la divulgación adecuada.

Por todo lo mencionado anteriormente, espero que esta investigación sea el principio de muchas más publicaciones respecto al tema con el fin de que la mayoría de las personas acepte esta técnica para la vida diaria y, sobre todo, demostrar que esta práctica es de gran beneficio para la sociedad.

Fuentes de consulta

Bibliográficas

- B. SUTTON, David, **Fundamentos de Ecología**, Limusa, México, 1996, 293 pp.
- COMPAGNONI, **Lombrices**, Universidad Autónoma de Chapingo, México, (s-a), 127 pp.
- HOGUE, John, **Las Profecías del Milenio**, Plaza & Janés Editores, S.A., Barcelona, 1999, 477 pp.
- MARTÍNEZ CERDAS, Claudia, **Lombricultura y agricultura sustentable**, Futura, México, 2000, 236 pp.
- PEPPINO BARALE, Ana María, **Radio educativa, popular y comunitaria en América Latina**, UAM/ Plaza y Valdés, México, 1999, 379 pp.
- RIVERO, Octavio, **Daños a la salud por plaguicidas**, El Manual Moderno, México, 2001, 488 pp.
- SIMENTAL S., Carlos, **Agroquímicos**, Universidad de Guadalajara, México, 1985, 134 pp.
- SIMPSON, Ken, **Abonos y estiércoles**, Acribia S.A., Zaragoza, 1991, 273 pp.

Cibergráficas

- http://www.urantia.org/spanish/es_docs/doc085.html, 14-nov-07.
- http://oncetv-ipn.net/sacbe/mundo/el_medio_ambiente/fauna.html, 5-feb-08.
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Ecosistema>, 10-oct-07.
- González Rodríguez Gilberto, “Los maíces transgénicos en México”, <http://www.revistaopcion.com.mx/web/2007/01/25/los-maices-transgenicos-en-mexico>, 11-mar-08.
- Pozo Manuel, “Apuntes ecológicos”, <http://club.telepolis.com/manuelp1/>

- ecologia.htm*, 6-oct-07.
- <http://ngen espanol.com/2008/01/08/los-pinguinos-de-adelia-podrian-extinguirse-en-una-decada>, 11-mar-08.
 - Agencia EFE, S.A., “Al Gore y el grupo de la ONU contra el cambio climático, premio Nobel de la Paz”, <http://www.elmundo.es/elmundo/2007/10/12/internacional/1192180065.html>, 11-mar-08.
 - Perez Matilde, “Vital, apoyar investigación en agricultura”, <http://www.jornada.unam.mx/2008/01/30/index.php?section=sociedad&article=045n1soc>, 30-ene-08.
 - http://es.wikipedia.org/wiki/Justus_von_Liebig, 6-nov-07.
 - <http://www.articulos.infojardin.com>, 10-nov-07.
 - Lara Guillermo, “Plaguicidas en la biodiversidad del suelo: su comportamiento como contaminantes”, <http://www.biociencias.org/odisea/plaguicidas/>, 10-nov-07.
 - <http://www.binasss.sa.cr/poblacion/plaguicidas.htm>, 10-nov-07.
 - <http://www.alimentos.canacindra-digital.com.mx>, 10-nov-07.
 - <http://www.redalyc.uaemex.mx>, 10-nov-07.
 - http://www.youtube.com/watch?v=P2r6TZ_Rs8U, 12-mar-08.
 - http://www.redtercermundo.org.uy/revista_del_sur/texto_completo.php?id=1122, 12-mar-08.
 - Ortíz S. Rutilio, “Los plaguicidas en México”, <http://www.monografias.com/trabajos14/losplaguicidas/losplaguicidas.shtml?monosearch>, 12-nov-07.
 - Kuyek Devlyn, “El cartel de los plaguicidas”, <http://www.grain.org/biodiversidad/?id=117>, 10-nov-07.
 - <http://en.wikipedia.org/wiki/Monocrotophos>, 4-jun-08.
 - Turati Marcela, “Plaguicidas, en sangre de embarazadas”, <http://zapateando.wordpress.com/2007/09/18plaguicidas-en-sangre-de-embarazadas/>, 10-nov-07.
 - INE, “Lista de plaguicidas restringidos en México”, <http://www.ine.gob.mx/dgicurg/plaguicidas/lrestring.html>, 13-mar-08.

- http://www.planetazul.org.ar/nota23_3.htm, 10-nov-07.
- <http://www.infoagro.com/abonos/lombricultura.htm>, 10-nov-07.
- <http://www.rae.es>, 30-oct-07.
- <http://www.geocities.com/lombricultura2002/lombriz.html#1>, 20-nov-07.
- Reyes- Heroles C. Regina, "344 kg. de basura por mexicano al año", <http://www.cnnexpansion.com/actualidad/2007/5/344-kg-de-basura-genera-cada-mexicano>, 20-nov-07.
- <http://www.uaaan.mx>, 29-nov-07.
- www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/guerrero/municipios/12056a.htm, 29-nov-07.
- http://www.aserca.gob.mx/artman/publish/article_183.asp, 8-ene-08.
- Zuñiga Juan Antonio, "Hay en el país 103.2 millones de habitantes, reporta el INEGI", <http://www.jornada.unam.mx/2006/05/25/027n1eco.php>, 8-ene-08.
- Manos unidas, "El hambre en el mundo", <http://www.agustinos-es.org/misiones/mataqui0002.htm>, 8-ene-08.
- M. Katz Jonathan, "Haití: matar el hambre con galletas de lodo", <http://www.el-universal.com.mx/internacional/56726.html>, 2-abr-08.
- <http://www.agronet.com.mx/cgi/articles.cgi?>, 8-en-08.
- Viayra Ramírez Mariana, "Fabrican en IPN con lombrices de tierra galletas tan nutritivas como un filete de res", http://www.cronica.com.mx/nota.php?id_notas=162574, 03-ene-08.
- <http://www.farmacia.ugr.es/ars/pdf/249.pdf>, 8-en-08.

Vivas

- Calvillo Villarreal Armando, Director del Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario 191, Tecoaapa, Guerrero, entrevista realizada el 22-nov-08.

- Hernández Morales Javier, Prof. del área de Fitopatología del Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Estado de México, entrevista realizada el 16-nov-08.
- Hernández Morales Usiel Joaquín, Médico Cirujano, Tecoaapa, Guerrero, entrevista realizada el 22-nov-08.
- Hernández Alan Joaquín, Tecoaapa, Guerrero, entrevista realizada el 22-nov-08.
- Hernández Ramírez María de los Ángeles, Profa. de Educación Ambiental de la Escuela Secundaria Adolfo López Mateos, Los Saucitos, Guerrero, entrevista realizada el 22-nov-08.
- Rodríguez Mendoza María de la Nieves, Profa. Investigadora Adjunta en el Área de Nutrición Vegetal del Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Estado de México, entrevista realizada el 16-nov-08.
- Sánchez Escudero Julio, encargado de Enlace Académico de la Orientación de Postgrado en Agroecología del Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Estado de México, entrevista realizada el 16-nov-08.