



Casa abierta al tiempo

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**

---

**UNIDAD XOCHIMILCO**

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL

LICENCIATURA EN AGRONOMÍA

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

---

**ASESORÍA INTEGRAL EN HUERTOS URBANOS  
COMO ESTRATEGIA PARA LA SOSTENIBILIDAD  
FAMILIAR EN ZIPOLITE**

---

JORGE MUÑOZ GARCIA

Asesor:

ARMANDO MEDRANO VALVERDE

Número económico 13211

Lugar de realización:

C. A. I. PIÑA PALMERA A. C.

INICIO: 01/04/2023

TÉRMINO: 01/10/2023



Casa abierta al tiempo

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**

---

**UNIDAD XOCHIMILCO**

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL

LICENCIATURA EN AGRONOMÍA

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

---

**ASESORÍA INTEGRAL EN HUERTOS URBANOS  
COMO ESTRATEGIA PARA LA SOSTENIBILIDAD  
FAMILIAR EN ZIPOLITE**

---

JORGE MUÑOZ GARCIA

Asesor:

ARMANDO MEDRANO VALVERDE

Número económico 13211

Lugar de realización:

C. A. I. PIÑA PALMERA A. C.

INICIO: 01/04/2023

TÉRMINO: 01/10/2023

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	3
MARCO INSTITUCIONAL.....	3
C.A. I. Piña Palmera A. C.....	3
Organigrama .....	4
Huracán Agatha .....	4
Huertos urbanos .....	5
CARACTERIZACIÓN DE LA REGIÓN.....	5
Ubicación geográfica. ....	5
Clima.....	6
Geología.....	6
Edafología.....	6
Condiciones socioeconómicas .....	6
Participación y organización para el desarrollo local .....	7
OBJETIVOS.....	7
Objetivo general.....	7
Objetivos secundarios .....	7
METODOLOGÍA.....	8
Principios agroecológicos .....	8
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	9
FODA.....	10
Calendarización .....	11
Composteo .....	12
Trabajo en comunidades rurales de Oaxaca.....	12
Campamento .....	13
Mantenimiento de huerto comunitario.....	13
Asesoramiento de huertos urbanos. ....	16
Dificultades .....	17
RECOMENDACIONES .....	17
BIBLIOGRAFÍA .....	19

## INTRODUCCIÓN

Oaxaca es un estado productor de alimentos en México cuya superficie total abarca los 9.4 millones de hectáreas y tiene un total de 1,121,960 ha de superficie agrícola (INEGI, 2023); se mantiene como uno de los 5 estados con la mayor producción agrícola (SADER, 2021) convirtiéndose en un pilar para la seguridad alimentaria y la sostenibilidad del país.

Dentro del distrito de San Pedro Pochutla se ubica el pueblo Zipolite, en donde la principal actividad socioeconómica está basada en el sector turístico, cuyas principales actividades son: la prestación de servicios (hotelería y transporte), comercio (restaurantes, farmacias y tiendas de abarrotes) y turismo (recorridos guiados y tours), característicos de la zona.

Es por esto que el sector primario se ha estancado en la zona, la producción de alimentos frescos es insuficiente dentro del municipio por lo que las familias se ven forzadas a trasladarse a la cabecera municipal distrital (Pochutla, Miahuatlán o Puerto Escondido) para adquirir productos básicos a precios accesibles. Dada las condiciones socioeconómicas del municipio (región indígena zapoteca) si se suman los precios de adquisición, el tiempo y costo de traslado, adquirir alimentos frescos es insostenible para las familias. No obstante, hay una tendencia al alza de parte de los consumidores por buscar productos frescos y sin el consumo de alimentos de origen animal; aunado a que hay un interés por cultivar, mantener y cosechar sus propios alimentos de forma sustentable y sin hacer uso de agroquímicos. Es por ello que se deben buscar alternativas agroecológicas sustentables y sostenibles, encaminadas a que las personas tengan una dieta balanceada, con enfoque resiliente y adaptándose a las condiciones socioeconómicas de la comunidad.

Los huertos urbanos son un modelo de producción sostenible alrededor de un esquema agroecológico en la que se pretende satisfacer las necesidades y mejorar la calidad de vida de las familias, promoviendo la salud animal, vegetal y humana. El presente informe redacta las aportaciones, organización y análisis de la experiencia que se brindó a la asociación civil Piña Palmera.

## MARCO TEÓRICO

### C. A. I. Piña Palmera A. C.

El Centro de Atención Infantil Piña Palmera es una asociación civil en donde se trabaja en conjunto con un equipo multidisciplinario cuyo objetivo es lograr que las personas con discapacidad tengan una vida digna, potenciando sus habilidades con el acompañamiento de sus familias en comunidades rurales. Desde su fundación en 1984 Piña Palmera se ha mantenido como una organización no gubernamental gracias al auto empleo que se crea con la venta de productos artesanales, cosméticos y decorativos fabricados dentro de la misma; mediante distintas actividades que se realizan con la participación de voluntarios y prestadores de servicio en comunidad e inclusión (como visitas a comunidades rurales, el apoyo en la extracción de aceite de coco, mantenimiento general del recinto, colaboración para la cocina y la producción de cultivos) que sirven como pilares para la sostenibilidad de la organización; además de los apoyos y donaciones.

C. A. I. Piña palmera A. C. contribuye a que las personas con discapacidad y sus familias en Oaxaca mejoren su calidad de vida; mediante talleres, actividades y programas educativos multidisciplinarios que apoyen a los procesos de rehabilitación, vida independiente y el sustento económico de acuerdo a los contextos en donde viven. Así su visión es sensibilizar a la población en distintos temas, por ejemplo:

fomentar la participación y organización comunitaria, talleres productivos, promoción del trabajo digno e inclusión social, la sustentabilidad y la conservación del medio ambiente.

### Organigrama

La organización dentro del centro se lleva a cabo con la participación de trabajadores y voluntarios sin jerarquía laboral, la toma de decisión es discutidas una vez por semana de manera general (Figura 2) para que después el equipo de coordinadores delibere las acciones a tomar.

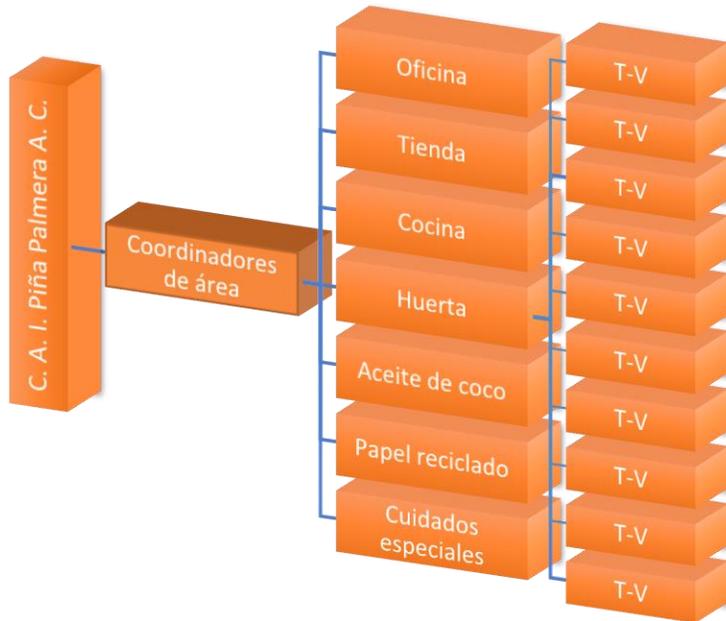


Figura 1. Organigrama interno de C. A. I. Piña Palmera A. C. en donde T: TRABAJADOR/A y V: VOLUNTARIO/A; Figura 2. Junta general.

### Huracán Agatha

El 30 de mayo de 2022, Oaxaca sufrió el impacto del huracán Agatha afectando a 31 municipios y dejando a 25,134 familias damnificadas. La comunidad de Zipolite también sufrió los estragos del huracán y se tuvieron que organizar brigadas de apoyo que ayudaron a liberar las vías de comunicación bloqueadas con encharcamientos, árboles caídos y cables de energía eléctrica (Figura 3, 4 y 5). La secretaría de bienestar realizó un censo registrando daños en ganaderías, viviendas y cultivos (SEDENA, 2022).



Figura 3, 4 y 5. Dentro del C. A. I. Piña Palmera, se registraron varias afectaciones a inmuebles, pérdida de materiales de apoyo y aparatos eléctricos.

El arrastre de troncos, piedras y escombros por la corriente causó estragos en las instalaciones del centro; por lo que se tuvieron que suspender las actividades para cooperar a realizar tareas de limpieza y retiro del lodo acumulado.

Una de las áreas arrasadas por el huracán fue el espacio destinado para huerta, arrasando los cultivos y materiales con los que se trabaja (camas para siembra, abono, macetas, malla sombra, pinzas de corte, recipientes de agua, etc), cabe señalar que los estanques donde se crían lombriz roja (*Eisenia fetida*) y los que producen composta también fueron afectados.



Figura 6, 7 y 8. Limpieza de estanques para composta y lombricomposta.

#### Huertos urbanos

Son espacios internos o próximos a la vivienda familiar destinados al cultivo de plantas, cría de animales e infraestructura doméstica. El nivel tecnológico es variable para cada región y productor/a, se hace uso de múltiples recursos y de estrategias flexibles, las cuales contrastan con la agricultura en monocultivo (Mariaca, 2012). En algunos casos son santuarios de agro biodiversidad de México, ya que se mantienen distintas especies domesticadas y en proceso de domesticación las que ahí coexisten y que varían dependiendo de las condiciones edafoclimáticas. Los huertos logran ser un espacio de reproducción social, cultural, y simbólica que otorga un sentido de identidad de quien lo cultiva y mantiene (Álvarez, 2017). Adicionalmente, brindan numerosos servicios: conservación de la biodiversidad, acumulación de CO<sup>2</sup> atmosférico, liberación de oxígeno, regulación microclimática, diversificación del paisaje, promoción de la fauna silvestre, etc. (Ospina, 2004).

#### CARACTERIZACIÓN DE LA REGIÓN

##### Ubicación geográfica.

El distrito de San Pedro Pochutla se ubica en las coordenadas 16°47' N y 96°28' O, a 150 msnm (Cruz et. al., 2020). En base a la información por parte del H. Ayuntamiento de San Pedro Pochutla (2008), Zipolite es una playa de aproximadamente 2 kilómetros de longitud y está ubicada sobre la costa sur en el estado de Oaxaca (figura 9) a lo largo del Océano Pacífico y es perteneciente al distrito de San Pedro Pochutla.

##### Localización de Zipolite.



Figura 9. División de las 8 regiones de Oaxaca y ubicación de la playa Zipolite.

#### Clima

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, modificada por García (1973), debido a su ubicación geográfica, Zipolite se encuentra dentro de la región correspondiente al Aw que pertenece al clima tropical subhúmedo con régimen de lluvias en verano. Las cantidades de lluvias anuales varían de 500 o 600 milímetros (Enriqueta 1989). El rango de temperatura es de 20-28 °C.

#### Geología

Roca sedimentaria: caliza; metamórfica: Gneis. Con base en lo planteado por Enríquez (2013) en cuanto a las características de las playas mexicanas, Zipolite es una playa de arena de color café con granulometría media, pendientes suaves y oleaje fuerte.

#### Edafología

Suelo dominante: Regosol, Cambisol, Phaeozem y Luvisol (Compendio de información geográfica municipal, 2010)

#### Condiciones socioeconómicas

De acuerdo con Cruz et. al. (2020), Zipolite contaba con 1,059 habitantes para el año 2015, cifra que pareciera no sufrir variaciones por los altos costos de las viviendas, la poca disponibilidad de adquisición de terreno y la superficie ocupada por comercios; sin embargo, se ha registrado una asistencia de 5000 visitantes, cifras registradas por el gobierno municipal de San Pedro Pochutla (2019). Dicha playa es visitada por turismo nacional e internacional a lo largo del año debido principalmente a que es la única playa mexicana donde se permite el nudismo y además en ella se pueden practicar deportes acuáticos a mar abierto. Sin embargo, para los residentes de la comunidad existe problemáticas sociales en distintos temas (figura 10), las oportunidades de empleo solamente son por temporadas, el precio de alimentos es elevado y dirigido a extranjeros, el nivel educativo primario presenta un rezago en comparación a otras

demarcaciones, entre otros problemas sociales tal como se muestra en la siguiente figura los indicadores de carencias sociales:

Tabla con indicadores sociales en Zipolite

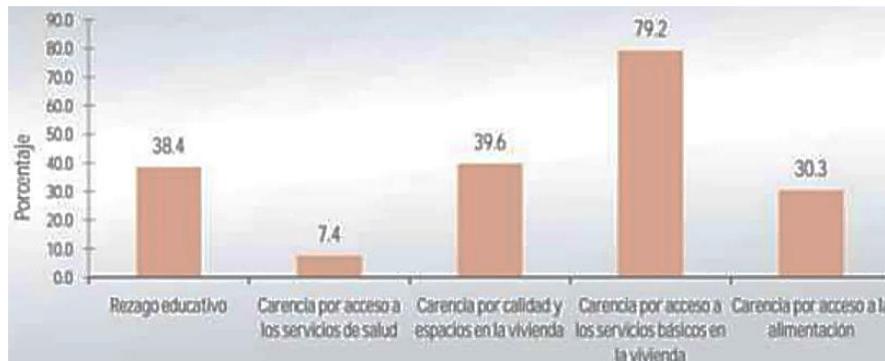


Figura 10: Indicadores de carencias sociales en Zipolite. Fuente: SEDESOL, 2016

### Participación y organización para el desarrollo local

Formar sociedades o grupos de trabajo para el desarrollo agrícola toma relevancia en la organización para trabajar en conjunto, entre agricultores y actores externos, ya que perciben esto como un paso necesario para el desarrollo de la comunidad. La formación espontánea y voluntaria de grupos sociales da un alto nivel de confianza que no puede ser realizado desde afuera.

Las propuestas participativas en donde tengan lugar el intercambio de conocimiento y habilidades de campesino a campesino o las escuelas para agricultores, resultan ser lugares en donde los actores sociales son clave fundamental, a la vez que van integrando nuevas destrezas que refuerzan la posición de los agricultores en cuanto a la administración de sus tierras y recursos. Además de que en muchos casos estos lugares tienen la capacidad para empoderar a los individuos, a sus familias y comunidades, incrementando su autonomía y confianza en sí mismos (Álvarez et al., 2017).

### OBJETIVOS

#### Objetivo general

- Brindar asesoramiento sobre huertos urbanos, mediante actividades que ayuden a la autosuficiencia familiar con la producción de cultivos adaptados a la región.

#### Objetivos secundarios

- Evaluar el nivel de daños y consecuencias a la huerta dentro del centro de atención provocados por el huracán Ágata del año 2022.
- Cooperar en el restablecimiento del huerto que conserva la organización C.A.I. Piña Palmera A.C.
- Incentivar la protección de especies nativas para una mayor biodiversidad.
- Identificar cultivos locales adaptados a las condiciones climatológicas y edafológicas del terreno que sirvan para su producción.

## METODOLOGIA

A modo general, la propuesta de trabajo se planteó bajo un esquema de investigación con un enfoque metodológico participativo. Las capacitaciones para el acondicionamiento y manejo de huertos urbanos fueron en base al conocimiento que las personas ya han adquirido y son apoyadas al mismo tiempo con algunos principios del método biointensivo adecuado a las condiciones social-ambientales de la zona.

De acuerdo a Jeavons y Cox (2007), para hacer un huerto familiar biointensivo, se necesitan utilizar ocho principios muy importantes:

1. Doble excavación.
2. Uso de composta.
3. Siembra cercana.
4. Asociación y rotación de cultivos.
5. Uso de semillas de polinización abierta.
6. Cultivos para la producción de composta y generación de carbono y calorías.
7. Cuidado integral.

Los autores añaden que, usando estos ocho principios, se producen hortalizas fuertes, sanas, sabrosas y aseguras un suelo sano, lleno de vida, para las futuras generaciones.

Los talleres realizados se enlazaron con las actividades de la organización para que en conjunto se tuviera un aprendizaje basado en la comunidad participativa, haciendo uso de algunas herramientas de apoyo como el diálogo con miembros de familias, cuestionamientos para la apertura de comunicación y participación, diálogo semi-estructurado con los coordinadores de la asociación civil, organización de tequios para el acomodo de espacios para cultivos, explicación de principios agroecológicos, etc.

Esto dio paso a trabajar con base en la experiencia y dudas generadas por la misma gente, que fueron acompañados por los principios agroecológicos para el diseño de sistemas agrícolas biodiversos, flexibles, eficientes en el uso de la energía y conservadores de recursos.

### Principios agroecológicos

La agroecología toma ideas de la agricultura pensando en el medio ambiente; no solo mejora la producción sino también en la sostenibilidad ecológica del sistema de producción. El objetivo es favorecer procesos naturales e interacciones biológicas que optimizan y benefician a que la agro biodiversidad sea capaz de suministrar materia orgánica, mantener la fertilidad del suelo, regular plagas y una buena producción.

- ✚ Diversificación vegetal y animal a nivel genética en tiempo y en espacio.
- ✚ Reciclaje de nutrientes y materia orgánica, optimización de la disponibilidad de nutrientes y balances del flujo de nutrientes.
- ✚ Provisión de condiciones edáficas óptimas para el crecimiento de cultivos manejando materia orgánica y estimulando la biología del suelo.
- ✚ Minimización de pérdidas de suelo y agua manteniendo la cobertura del suelo, controlando la erosión y manejando el microclima.
- ✚ Minimización de pérdidas por insectos, patógenos y malezas mediante medidas preventivas y estímulo de fauna benéfica, antagonista, alelopatía, etc.

- ✚ Explotación de sinergias que emergen de interacciones planta-planta, plantas y animales y animales-animales.

Fuente: Altieri y Nicholls (2000).

Para la construcción del presente informe se realizaron constantes consultas bibliográficas de escritos que se han realizado en la zona, se obtuvieron datos precisos acerca del trabajo utilizando prácticas agroecológicas brindadas en las capacitaciones y medir el grado de intervención en la zona, aunado a que se entabló comunicación oral por medio de breves cuestionamientos (adaptadas a un enfoque participativo) con dirección a ensamblar la información desde distintos puntos de vista en tema del manejo cultural a huertos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El trabajo en la organización comenzó al hacer un estudio de campo para identificar las especies que aprovecha el centro. Dando un total de 29 especies establecidas (entre ellas árboles de caoba y ceiba), las cuales son utilizadas como alimento, medicina o materia prima para fabricar productos artesanales.

Al dialogar y escuchar las consecuencias que dejó tras su paso el huracán Agatha, a pesar de haber transcurrido un año, los estragos físicos y emocionales aún eran notorios. Los problemas dentro del recinto en tema de agricultura, fue principalmente provocado por erosión marina a consecuencia de la marea tan alta que ocasionó el arrastre de componentes edafológicos, transportando y acumulando material diverso.

Tanto árboles, piedras, residuos de construcción y demolición (RCD) tuvieron que ser removidos y ser colocados en otros espacios para las labores de limpieza (Figura 11). Como consecuencia, se ha generado una compactación del suelo considerable, pues los RCD quedaron esparcidos por todo el recinto.



Figura 11. Limpieza general tras el paso del huracán.

Se observó que las plantas con raíces pivotantes lograron adaptarse mejor a este cambio de entorno. Entre las distintas especies que crecen en el centro, las que se ubican con mayor índice de población son huaje (*Leucaena leucocephala* L.), neem (*Azadirachta indica* A.) y varios tipos de arvenses. Otra especie que ayudó en la reconstrucción del inmueble fue la palma real, siendo de utilidad sus hojas para reparar los techos de las habitaciones, gracias a que ha presentado tolerancia ante factores naturales (como huracanes, sequías o salinidad). La palma se ha sembrado a lo largo y ancho del centro, sirviendo como una fuente de ingresos ya que el excedente se pone a la venta y a su vez es la insignia de la asociación civil.

Por otro lado, las caídas de árboles dieron pie a que el suelo de la rizosfera emergiera dotado de material lignoceluloso y agregados llenos de poros. Este suelo está ubicado en distintos puntos del recinto y es utilizado como abono que la comunidad utiliza para plantas ornamentales, para producción de cosméticos, alimento o medicinales.

## FODA

Para enmarcar el entorno de la organización fue necesario la construcción de un análisis FODA, el cual es una herramienta con enfoque analítico que funciona para conocer la situación real de la organización. Este análisis permite tomar decisiones a futuro, paralelamente hace un diagnóstico de las características que la envuelve.

Recuadro con las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de Piña Palmera A. C. durante la realización del servicio.



En base al análisis FODA, se realizaron las siguientes actividades

-Para un flujo en el conocimiento se realizó talleres y actividades en donde niños/niñas y adultos participaron.

- Se dio mantenimiento al huerto que se conserva en la organización C.A.I. Piña Palmera A.C.

- Apoyo y participación en actividades relacionados a la agronomía en donde se valore la preservación de especies y la relevancia de jardines polinizadores.

- Capacitación para fabricar biofertilizante, insecticidas caseros y proceso para producir la composta.

- Prácticas culturales a los árboles y cultivos productivos.

- Asesoramiento para la rehabilitación de espacios idóneos para la instalación de huertos y la preparación de sustratos para almácigos.

Las actividades realizadas se agruparon y se exponen de la siguiente manera:

### A) Calendarización

Para darle seguimiento a las distintas labores culturales y mantenimiento a las plantas (como limpieza en los espacios de cultivos, abonado, preparación de composta, riego y cosecha) se estructuró un calendario para colaborar en comunidad y para que personas con discapacidad pudieran integrarse, el cual expone las actividades a realizar y el enfoque a cultivos en el día a día.

Plan agrícola C. A. I. Piña Palmera A. C.		MANTENIMIENTO		COSECHAS		REGIO	
L - J 13:00 Riego para sección Roca blanca		M - V 13:00 Riego para sección Arroyo bomba					
Mayo 2023							
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Semana 1	1 Limones, Sábila, Cactus, Bugarvilia	2 Algodón, Papaya, Moringa	3	4 Limones, Sábila, Cactus, Bugarvilia	5 Moringa, Guayabas, Guandana	6	7
Semana 2	8 Limones, Sábila, Cactus, Bugarvilia	9 Algodón, Papaya, Moringa	10	11 Limones, Sábila, Cactus, Bugarvilia	12 Moringa, Guayabas, Guandana	13	14
Semana 3	15 Limones, Sábila, Cactus, Bugarvilia	16 Algodón, Papaya, Moringa	17	18 Limones, Sábila, Cactus, Bugarvilia	19 Moringa, Guayabas, Guandana	20	21
Semana 4	22 Limones, Sábila, Cactus, Bugarvilia	23 Algodón, Papaya, Moringa	24	25 Limones, Sábila, Cactus, Bugarvilia	26 Moringa, Guayabas, Guandana	27	28
Semana 5	29 Limones, Sábila, Cactus, Bugarvilia	30 Algodón, Papaya, Moringa	31				

Figura 12. Calendario de actividades agrícolas. Fuente: Elaboración propia

Este permitió priorizar las labores culturales, montar una nueva huerta, aminorar la carga de trabajo y administrar las actividades ya que el terreno cuenta con aprox. 2.8 hectáreas. y es suministrado con agua del pueblo por parte de 2 colonias (Roca blanca y Arroyo bomba) con diferentes días a la semana cada uno. Los otros días se ocuparon para colaborar con el rol de actividades del centro.

Se requirió organizar las labores culturales expuestas en el calendario (riego, mantenimiento y cosecha) en conjunto con las actividades regulares que hay dentro del C.A.I., iniciando con la promoción de forma individual y posteriormente de manera grupal para el establecimiento de un nuevo huerto colectivo (Figura 13 y 14); así se lograron involucrar amas de casa, productores/as, personas con discapacidad, jóvenes, niños/as, etc.



Figura 13 y 14: Construcción de cama biointensiva haciendo uso de materiales ecológicos

## B) Composteo

La organización lleva tiempo realizando labores ecológicas encaminadas a la sustentabilidad, como por ejemplo separar los residuos orgánicos e inorgánicos, el uso de paneles solares que dan energía a bombas de agua para extraerla de pozos, no utilizar agroquímicos que ayuden al crecimiento intensivo de cultivos, etc.

Dentro del predio de la asociación civil, los lugares destinados para cultivar no se hace uso de ningún tipo de agroquímico o fitoregulador sintético, la única sustancia permitida es diatomea ya que controla a las hormigas, otra forma de suministrar nutrientes al suelo para cultivos es solo con el uso de residuos orgánicos compostados que se utilizan para abonar árboles frutales, camas biointensivas y espacios de siembra directa.

Una oportunidad de aprendizaje fue gracias a que siguen en pie los estanques para compostear, por lo que se pudo trabajar y observar todo el proceso de descomposición aeróbica de material orgánico desechado de la cocina del centro. Además, se explicó el procedimiento que se debe realizar para tener una composta de calidad sin mezclar desperdicios animales (desperdicio de carne o huesos) con los desperdicios “verdes” (residuos de verduras, frutas o cáscaras de huevo), también se mencionó los diferentes estados por los que atraviesa la materia orgánica y el momento para incorporar melaza. Anteriormente al huracán recolectaban los desechos orgánicos de hoteles y restaurantes cercanos los cuales eran utilizados para la elaboración de lombri-composta, dicha actividad ha parado debido a la falta de transporte y la mortalidad de las lombrices.

Este proceso es clave fundamental para el método de cultivo biointensivo implementado para la creación de huertas, por lo que la calidad de este componente afectará para ser utilizado como abono para las camas de cultivo, además de que es la manera en la que se suministran nutrientes a los árboles frutales del centro.

## C) Trabajo en comunidades rurales de Oaxaca.

Otra de las actividades realizadas por la asociación es el trabajo comunitario en donde se apoyan a familias de comunidades rurales que participan en los talleres que brinda el centro (Figura 15 y 16).

Los hogares agroecológicos, estadísticamente, tienen una alimentación más variada y una mayor disponibilidad de alimentos, al igual que menos preocupación por falta de alimentos. De acuerdo a lo anterior, el enfoque con el que se participó en dichas visitas fue en la implementación de los principios agroecológicos y limpieza dirigidos a cada familia en particular.



Figura 15 y 16: Recuperación de un traspatio en la comunidad de Cotzoaltepec

#### D) Campamento

Durante el mes de Julio tuvo lugar un campamento en las instalaciones del centro en el que acudieron familias de distintas comunidades rurales. Se ofrecieron talleres productivos y se realizaron actividades, de los cuales tuvo lugar el “Rali 4 elementos”.

Uno de los elementos en donde se participó fue tierra y en ella se les explicó a los participantes la importancia del cuidado al medio ambiente y el respeto a las diferentes especies que lo habitan, también la conservación de polinizadores (como de *Apis mellifera* L.) y la importancia de hacer buen uso de los residuos. Como actividad se les pidió sembrar semillas de chepil (*Crotalaria* spp.) en las camas biointensivas con el fin de reforzar su conciencia al trabajo y su vinculación con la salud y el medio ambiente, el resultado fue que cooperaron a las labores culturales de manera activa (Figura 17).



Figura 17: “Rali 4 elementos”, actividad para sembrar semillas de chepil en camas de cultivo

#### E) Mantenimiento de huerto comunitario

Debido al paso del huracán Aghata, el anterior huerto que mantenía la organización fue destruido, por lo que se tuvo que levantar un nuevo huerto con los materiales a los que se tenía accesibilidad, se requirió de tequios comunitarios y de consulta bibliográfica (figura 18, 19 y 20). La colaboración comunitaria ayudó a que el centro continuara en funcionamiento y a que el conocimiento fluyera de manera horizontal y recíproca entre los actores sociales que acompañaron durante el proceso de capacitación y manejo de huertos familiares agroecológicos en comunidades indígenas.

Para levantar las camas de cultivo se utilizaron recursos de bajo impacto ambiental que se genera dentro del centro, como bambú, corteza de palmas, madera reutilizada, tejas rotas, recipientes de plástico reutilizados, piedras, cuerda y fibra de coco (figura 13 y 14); los cultivos escogidos para siembra dentro del huerto han sido: jitomate silvestre, pepino amarillo, papaya, piña, rábano, zacate limón, cola de lagarto, orégano orejón, chaya, albahaca y chile habanero, además de reproducción de árboles de caoba.

17/Jun/2022



17/May/2023



11/Oct/2023

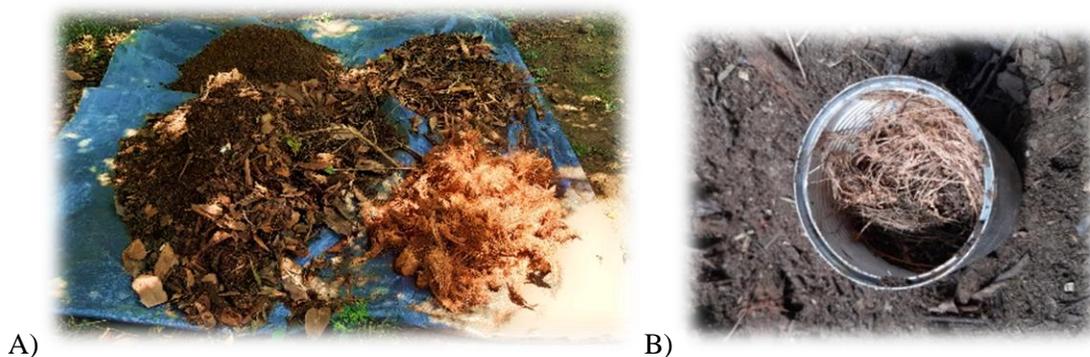


Figura 18, 19 y 20: Trabajo comunitario realizado en el huerto dentro de C. A. I. Piña Palmera.

Hubo diversas actividades realizadas para la construcción de camas de cultivo, entre las que destacan: 1) Deshierbe y nivelación del terreno; 2) Delimitación y acomodo de cuatro camas elevadas; 3) Cercado de camas elevadas con pedazos de palma debido a las intensas lluvias en la región; 4) Aplicación de composta; 5) Riego de camas con microorganismos de montaña; 6) Trasplante de dos especies diferentes de hortalizas: chile habanero y jitomate silvestre; 7) Siembra directa de nueve especies distintas: cilantro, piña, pepino amarillo, cebollín, rábano, cúrcuma, ajo, hoja santa y cebolla; 8) Riego de plántulas con agua colectada de lluvia; y 9) Aplicación de ceniza en camas, para aportación de minerales y carbón al suelo.

El cuidado de los cultivos toma relevancia al ser utilizados como insumos para la fabricación de cosméticos o algún otro producto artesanal que sea aprovechado para su venta en la tienda del C.A.I. Entre las especies más utilizadas están el *Aloe vera* L., *Opuntia* spp., *Moringa oleifera*, *Cocos nucifera*, *Gliricidia sepium* (cacahuananche), *Luffa cilíndrica* (zacate), *Morinda citrifolia* L. (noni), *Mentha spicata* L. (menta), y se usan para la fabricación de jabones, shampoo, papel reciclado, jícaras, aceites esenciales, entre otros. Se observó que hay un mayor porcentaje de emergencia en almácigos en comparación con siembra directa.

Para la conservación y reproducción de especies se preparó un sustrato para almácigos y contenedores. Las proporciones fueron: 55% tierra de monte, 20% arena, 15% fibra de coco y 10% hojarasca (figura 21).





C)

Figura 21, 22 y 23. Preparación de sustrato en contenedores reciclados; 19: almácigo para semillas de chile habanero.

El propósito de utilizar la fibra de coco (obtenido como residuo en el proceso de extracción de aceite de coco) como parte del sustrato fue para apoyar a que las semillas tuvieran mayor velocidad de emergencia y porcentaje de germinación, los cuales pueden estar relacionados a mayor retención de humedad, favoreciendo el proceso germinativo y el desenvolvimiento radicular.

Como resultado, solo el 38% de las semillas tuvieron las condiciones para germinar. Una de las principales limitaciones de usar la fibra de coco como sustrato es la baja disponibilidad de nutrientes. Es posible que esté relacionado con la lenta descomposición de material orgánico en función de una baja relación C/N. En base a lo mencionado por Costa *et al.*, (2007) es que, un efecto negativo de fibra de coco como sustrato sobre las características de las plantas puede estar relacionado a una posible presencia de taninos solubles que, en mucha concentración en la fibra, tienen efectos fitotóxicos e inhiben el crecimiento de raíces, afectando el crecimiento de las plantas.

En cuanto a la calidad de los alimentos, se puede expresar por medio de diferentes criterios relacionados con su composición química y nutricional, que además pueden influir de manera muy directa sobre los atributos organolépticos del sabor, olor, textura, etc. El criterio de calidad de mayor importancia para la alimentación y nutrición humana, es el que caracteriza al valor bromatológico de los productos agroalimentarios (contenido en proteínas, vitaminas, minerales, sustancias antioxidantes), siendo además importante para la salud la ausencia en los alimentos de sustancias no deseadas como residuos fitosanitarios, nitratos, aditivos, etc. (Raigón, 2014). Los productos cultivados fueron abonados principalmente con la composta hecha previamente, por lo que la calidad de estos es enmarcada en un entorno ecológico y han sido cosechados con un tamaño considerable, a pesar de no ser una producción grande ha servido para que la comunidad pueda sostener su alimentación al día.

Se realizaron pruebas con distintos tipos de promotores de crecimiento (caldo ceniza, agua con hojarasca de árboles fermentada, composta) e insecticidas caseros (aceite de neem, carbón, vinagre con ajo, epazote y chile fermentado) para que la comunidad continuara cultivando de manera orgánica y siguiera promoviendo el cuidado del medio ambiente con enfoque sustentable.

Esto influyó en la regulación biótica generada entre plantas y animales, causando un equilibrio natural, dándose a notar en la presencia de especies que actúan como control biológico (distintas especies de orden coleóptera), reduciendo así la presencia de especies antagonistas como plagas para los cultivos.

En cuanto al predio de la organización, solo se pudo colaborar durante un ciclo a lo largo de este proyecto en la cosecha de los árboles frutales, como el mango (*Mangifera indica*), chicozapote (*Manilkara zapota*) y tamarindo (*Tamrarindus indicus*), exponiendo solo una vez la fructificación. Se logró observar los estados fenológicos por los que atraviesan los árboles y la gran cantidad de producto que es aprovechado

por la comunidad dentro del centro y otro porcentaje siendo desperdicio, esto a causa de factores ambientales como el aprovechamiento de otras especies, también es debido al exceso en el tiempo de maduración aun en el árbol y a un mal manejo poscosecha. Se debe repensar el uso y aprovechamiento de dichos cultivos para que aporten una mayor contribución a la comunidad.

#### E) Asesoramiento de huertos urbanos.

El asesoramiento para la rehabilitación de espacios idóneos para la instalación de huertos fue enfocada básicamente a la nutrición vegetal, manejo de plagas y enfermedades, y la conservación y mejoramiento de suelos para la conservación del medio ambiente y mejorar la calidad de vida. También se fomentó la unión y apoyo entre los involucrados para la realización de las actividades programadas, logrando de esta forma la participación de integrantes de familia en cada una de las actividades.

Las familias mantienen distintos cultivos que les sirven como alimento, hierbas de olor y uso medicinal, sin embargo, la atención que tenían no era la adecuada. El conocimiento y aprendizaje adquirido para capacitar y establecer huertos tuvo la finalidad de diversificar y mejorar los huertos de traspatio existentes mediante la implementación de prácticas y/o técnicas agroecológicas, que ayudaran a incrementar la producción de hortalizas de una manera amigable con el ambiente (sin uso de agroquímicos), al mismo tiempo que se contribuía en la mejora nutricional de la dieta diaria de las familias campesinas.

Después del diagnóstico realizado en los respectivos huertos, se llevaron a cabo algunas actividades de mantenimiento, entre las que destacan: cosecha, deshierbe, acomodo de camas, abonado, resiembra, siembra en almácigo, aclareo, trasplante, elaboración y aplicación de caldo ceniza. Se quiso potenciar los efectos positivos de la biodiversidad en la productividad, resultando del aumento en los efectos de complementariedad entre especies de plantas, brindando un mejor aprovechamiento de luz solar, agua, recursos del suelo y regulación natural de las poblaciones de plagas. En cuanto a la colaboración de los cultivos particulares que se supervisaron, es notorio un cambio en la calidad y tamaño de producción a comparación del inicio del proyecto. Cabe mencionar que el diagnóstico no es uniforme para todos los casos, ya que toman diferentes formas tecnológicas que dependerán de las circunstancias biofísicas y socioeconómicas de cada productor o región



Figura 24 y 25: Aumento en la calidad de árboles de papaya y limón

Con las recomendaciones brindadas con fundamento bibliográfico, se logró un aumento en la calidad de árboles frutales y un mejor aspecto en plantas cultivadas (Figura 24 y 25).

#### F) Dificultades

La principal problemática es la intensa erosión hídrica, pues las precipitaciones provocan que el nivel del agua llegue a ser tanto que ocasiona encharcamientos acompañado de un arrastre de suelo y debido a que el área del terreno está hundida a 2 metros aprox. debajo del nivel de la acera peatonal, el nivel del agua alcanza un volumen considerable. Por ello las consecuencias provocadas por el huracán fueron muy graves además de que el predio comparte la orilla perimetral con un arroyo, causando muchas problemáticas en la comunidad.

Los principales retos fueron debido a factores naturales, puesto que las lluvias fueron muy escasas durante la realización del proyecto haciendo un mayor uso del recurso hídrico suministrado por el municipio que conlleva a una alta salinidad y azufre (llegando a ser un factor en la germinación y cuidado de los cultivos), por el contrario, hubo ocasiones en que las precipitaciones y la velocidad del viento fueron tal que derribó árboles, provocó erosión y grandes encharcamientos, esto aunado a las interacciones bióticas externas que influyeron en el cuidado de los cultivos.



Figura 26: Árbol derribado a consecuencia de precipitaciones continuas y fuertes vientos.

#### RECOMENDACIONES

A continuación, se enlistan una serie de recomendaciones en base a los resultados obtenidos en el establecimiento de huertos urbanos en Zipolite, Oaxaca para que se dé continuación al trabajo realizado dentro de la comunidad.

Para las personas que fueron capacitadas en huertos urbanos en Zipolite, Oaxaca.

- ✚ Producir aquellas especies mejor adaptadas y con mayor demanda en la comunidad, tales como berenjena, cilantro, hierbabuena, orégano orejón, jitomate silvestre, zacate limón, chile habanero, hoja santa, cúrcuma, romero, cebollín y rábano.
- ✚ Dado que la erosión hídrica es uno de los mayores problemas para cultivar, una alternativa es el uso de recipientes o camas superiores al nivel del suelo para evitar arrastre por las precipitaciones.

Para la continuación del trabajo dentro del C.A.I. Piña Palmera en Zipolite, Oaxaca.

- ✚ Existe una sinergia en el entorno del C.A.I. Piña Palmera, lo que suceda en un área afecta a otra (como los materiales utilizados y desechados en un área pueden ser aprovechados por otra), es gracias a ello que se crea una interconexión interna en el centro.
- ✚ Se debe repensar el aprovechamiento de cultivos, puesto que en la poscosecha hay demasiada pérdida de producto. El uso de deshidratadores o congeladores podrían ser una alternativa para la conservación de productos, siendo más ecológico la primera opción.
- ✚ Se requiere de una mayor investigación en cuanto a las interacciones bióticas, para que pueda haber un equilibrio entre la fauna natural de la región y los cultivos establecidos.
- ✚ Debido a una mala calidad de agua suministrada en la comunidad se sugiere la instrumentación de hidroponía con recursos locales. Esto implica adentrarse en el tema para una correcta planeación de capacitación.
- ✚ Es importante promover la instrumentación de huertos familiares en los espacios destinados a niñas y niños dentro de la comunidad, a fin de lograr una revalorización en la producción de alimentos sanos y amigables con el ambiente en las nuevas generaciones.



Figura 27: Camas biointensivas en el huerto urbano

## BIBLIOGRAFIA

- Altieri, M. A. y Nicholls, C. I. (2000). Agroecología: teoría y práctica para una agricultura sustentable. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. México, D.F.
- Álvarez, H. J., Schwentesius R. R. y Gómez C. M. A. (2017). Sistematización de experiencias en el establecimiento de huertos familiares en San Bartolomé Loxicha, Oaxaca. Universidad Autónoma Chapingo
- Compendio de información geográfica municipal 2010. San Pedro Pochutla, Oaxaca. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Clave geoestadística 20324
- Costa C. A., Ramos S. J., Sampaio R. A., Guilherme D.O., Fernandes L.A. (2007). Fibra de coco e resíduo de algodão para substrato de mudas de tomateiro. Horticultura Brasileira 25: 387-391.

Cruz S. A. A., Álvarez Z. J. C., Martínez S. C., Enríquez R. M. del R., Gutiérrez O. M. del R., Vázquez M. A. y Ojeda B. S. (2020) Cuantificación y caracterización de microplásticos y residuos sólidos urbanos en playa Zipolite, Oaxaca. *Ciencia y Mar*, XXIV (71): 3-21. Consultado el 27/06/2023 Disponible en:

[[https://www.researchgate.net/profile/AlethiaVazquez/publication/341608868\\_Cuantificacion\\_y\\_caracterizacion\\_de\\_microplasticos\\_y\\_residuos\\_solidos\\_urbanos\\_en\\_playa\\_Zipolite\\_Oaxaca/links/5eca72e7a6fdcc90d6940133/Cuantificacion-y-caracterizacion-de-microplasticos-y-residuos-solidos-urbanos-en-playa-Zipolite-Oaxaca.pdf](https://www.researchgate.net/profile/AlethiaVazquez/publication/341608868_Cuantificacion_y_caracterizacion_de_microplasticos_y_residuos_solidos_urbanos_en_playa_Zipolite_Oaxaca/links/5eca72e7a6fdcc90d6940133/Cuantificacion-y-caracterizacion-de-microplasticos-y-residuos-solidos-urbanos-en-playa-Zipolite-Oaxaca.pdf)]

Enriqueta G. de Miranda. 1989. Insumos para el ordenamiento ecológico de la zona Trópico Seco. INE

Enríquez G. 2003. Criterios para evaluar la aptitud recreativa de las playas en México: una propuesta metodológica. *Gaceta Ecológica* (68): 55–68.

García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía, UNAM, México.

Heroico Ayuntamiento Constitucional de San Pedro Pochutla (2008). Plan Municipal de Desarrollo.

INEGI (2019). Encuesta nacional Agropecuaria. Resultados nacionales y para Oaxaca. Consultada el 04/06/2023. Disponible en: [<https://www.inegi.org.mx/programas/ena/2019/>]

INEGI (2023). Censo agropecuario 2022. Consultado el 01/04/2023 [<https://www.inegi.org.mx/>]

Jeavons, J. y Carol Cox. 2007. El huerto sustentable. Como obtener suelos saludables, productos sanos y abundantes. Traducido por Martínez Valdez J., O. Martínez y A. Guzmán S. Ten Speed Press. Willits, California, EEUU.

Mariaca, Méndez Ramón. 2012. El huerto familiar del sureste de México. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco. El Colegio de la Frontera Sur. México

Ospina A. A. 2004. Propuesta de Metodología Agroforestal para Caracterizar el Huerto Familiar Tropical del Continente Americano. Fundación Ecovivero. Disponible en la web: <http://www.ecovivero.org/HuertoFamiliar.pdf>

Raigón, M. D. 2014. Alimentación ecológica: cuestión de calidad. *Nutrición y agricultura familiar*. Revista de Agroecología. LEISA. Vol. 30. No. 4. Lima, Perú.

SADER (2021). Cinco estados con cinco estrellas en producción agrícola. Consultado el 01/04/2023. Disponible en [<https://www.gob.mx/agricultura/articulos/cinco-estados-con-cinco-estrellas-en-produccion-agricola#:~:text=Cinco%20estados%20con%20cinco%20estrellas%20en%20producci%C3%B3n%20agr%C3%ADcola,y%20climas%20que%20determinan%20su%20vocaci%C3%B3n%20de%20cultivo.>]

SEDENA. Secretaria de la Defensa (2022). Plan de apoyo a la población afectada por el huracán Agatha en Oaxaca.