

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

Ciudad de México, CDMX, 12 de Febrero de 2025.

Proyecto SECTEI/010/2024 “Soberanía alimentaria: Sistema agroalimentario sostenible para la ciudad de México” CASA UAM Centro articulador para la sostenibilidad alimentaria (SECTEI/010/2024).

"Introducción de jitomate nativo al modelo agroalimentario milpa".

Lugar de realización de SS: El predio “Las Ánimas”, Tulyehualco.

UNIDAD XOCHIMILCO

División de Ciencias Biológicas y de la Salud (DCBS)

LICENCIATURA EN AGRONOMÍA



Asesor interno: Mariela Hada Fuentes Ponce



Asesor interno: Iván Pavel Moreno Espíndola

Nombre del prestador de servicio: Santacruz Juárez José Carlos

Matricula: 2202028913

Correo electrónico: Ing.Jose_SantacruzJ25@outlook.com

Fecha de inicio : 12/Agosto/2024

Fecha de finalización : 12/Febrero/2025

ÍNDICE.

- 1.- Introducción
- 2.-Justificación
- 3.- Objetivo
- 4.- Metodología
- 5.- Resultados y conclusiones
- 6.- Recomendaciones
- 7.- Bibliografía

TÍTULO. “Introducción de jitomate nativo al modelo agroalimentario milpa”

INTRODUCCIÓN.

La milpa es un sistema agrícola tradicional de gran importancia cultural, económica y social de origen mesoamericano, que en ella se cultivan en armonía biológica y económica múltiples productos que constituían la dieta prehispánica y que mantiene su vigencia hasta nuestros días, considerándola un logro cultural de gran alcance para los pueblos mesoamericanos (Vela, 2024). La milpa es un sistema multifuncional y exclusivo que se ha ido modificando a través de los años, en las diferentes regiones del país se intercalan diferentes cultivos con plantas preponderantes de la zona o ciertas combinaciones que los habitantes han seleccionado, protegido, cultivado y domesticado y de esta manera los productores establecen su propia milpa, con base a su gusto o a la dieta de sus familias (Linares, 2015).

En muchas regiones de México donde se siembra milpa, está integrada la famosa triada mesoamericana conformada principalmente por maíz-frijol-calabaza sin embargo en ella llegan a crecer herbáceas conocidas como quelites, verdolagas, quintoniles, huauzontle, romeritos, entre otras y además distintas especies de tomates, chiles, plantas medicinales, árboles frutales, magueyes y nopales estos últimos a modo de limitar sus predios (SADER,2020). Uno de los grandes desafíos que enfrenta la milpa en México es el cambio climático provocando ocurrencia de eventos meteorológicos, que son visibles recientemente como largas temporadas de sequías o incluso de lluvias, heladas, granizadas, inundaciones o temperaturas

altas, mismas que pueden acabar con su producción ya que en la mayoría de los casos tres cuartas partes de los campesinos son temporaleros es decir, deberán de esperar la llegada de las lluvias para sembrar y cosechar.(Cruz-González et al., 2024).

La milpa desde épocas inmemorables, durante siglos representó el principal proveedor de alimentos para los pueblos originarios de América, adquirieron diversos conocimientos tecnológicos básicos como el comportamiento del medio ambiente, la domesticación de las plantas y su comportamiento dentro de un ecosistema. Hoy en día la persistencia del sistema Milpa se ve seriamente amenazado, no solo de los efectos adversos de los ajustes estructurales y las reformas constitucionales y agrarias que el gobierno ha impuesto, si no en general, por los embates de la economía global, los procesos modernizadores y tecnologías agrícolas o incluso los nuevos estilos de vida y de consumo (Pacheco,2011).

En la ciudad de México, en particular en el suelo de conservación, los problemas de abandono de los sistemas de producción principalmente se deben a factores históricos y socioeconómicos de la capital del país. con el crecimiento demográfico, la transformación de usos del suelo, con la necesidad de adaptación de una ciudad, conlleva a la conversión de terrenos agrícolas en áreas urbanas, la urbanización, provocó disminuir el espacio disponible para la agricultura por lo que el campo mexicano de la ciudad fue abandonado y así comenzaría una nueva etapa de producción alimentaria, constituido de dos extremos en el sector agrícola: “uno privilegiado, capitalista, que produce en gran medida y un numeroso sector pobre, ligado al autoconsumo, que constituye gran parte de la población campesina del suelo de conservación de la ciudad de México. (Avila S, 2014).

Cómo parte del proyecto se debe de evidenciar o hacer evidente que los desafíos que enfrentan los pequeños campesinos son severos, considero, que a pesar de que los productores tengan una amplia experiencia en el manejo de sus cultivos, nosotros como profesionistas debemos tener la responsabilidad de ayudarles a evidenciar algunos aspectos para modificar sus prácticas y mejorar sus cultivos, asegurando algún tipo de producción de alimentos en momentos de crisis ambiental o económica, contribuyendo a la soberanía alimentaria, priorizando la producción agrícola local para satisfacer las necesidades de alimentación y nutrición de la sociedad.

De este modo, y la introducción de otros productos como el “Jitomate nativo”, con efectos beneficiosos, con la ingesta regular de este fruto o de sus derivados se busca una menor probabilidad de padecer problemas de salud, en base a los beneficios que aporta este producto, en el cuerpo humano evitando procesos inflamatorios, enfermedades neurodegenerativas, crónicas y cardiovasculares, hipertensión, diabetes, obesidad o diferentes tipos de cáncer e incluso reducir los niveles de colesterol gracias a sus propiedades nutricionales.(Delgado,2018).

JUSTIFICACIÓN.

El sistema de milpa beneficia en gran mayoría a productores de pequeña escala, principalmente, mediante diversas interacciones ecológicas benéficas, tal es el caso del control biológico de insectos plaga, fertilidad del suelo y polinización brindando beneficios a todo el sistema incluyendo a las comunidades humanas que las manejan; lo que les permite asegurar algún tipo de producción en momentos de crisis ambiental o económica como se vive actualmente, contribuyendo a la soberanía alimentaria, priorizando la producción agrícola local obteniendo dietas equilibradas, base de su alimentación para sus comunidades (SADER,2020). De acuerdo a lo anterior, se considera necesario implementar sistemas agroalimentarios adecuados específicamente a los pequeños productores temporaleros, quienes llevan a cabo este sistema de producción y así favorecer en gran medida las interacciones ecológicas de sus parcelas brindando beneficios al ecosistema, así como a ellos mismos; además de ofrecer productos de buena calidad que favorezcan su nutrición con base a una dieta saludable y equilibrada, haciendo uso de los productos producidos en la milpa tales como maíz, frijol, chile y calabaza principalmente, de este modo contrarrestar los problemas de salud a causa de los malos hábitos alimenticios como lo es la obesidad y que tanto daña a nuestro país (ISSSTE, 2019).

Con este sistema agroalimentario llamado Milpa se busca ofrecer múltiples beneficios en los alimentos como:

- un mejor Balance proteico.
- aporta mayor cantidad de fibra soluble e insoluble, que inhibe la absorción de colesterol.
- favorece el balance ácido alcalino.
- menor aporte de grasas.

- favorecer el balance oxidativo del cuerpo
- favorecer la eliminación de toxinas del cuerpo (Secretaría de Salud ,2024).

Por otra parte, se busca contribuir en la solución de algunos de los problemas de los agricultores con una visión agroecológica generando diferentes estrategias que mejoren la calidad del sistema e intensifiquen su producción, evitando el uso desmedido de agroquímicos y así apoyar la economía de las familias productoras de alimentos de esta región.

OBJETIVO

Diseñar e Implementar un sistema tradicional de Milpa con bajo impacto ambiental y potencial productivo conformado de maíz, frijol, calabaza, girasol y jitomate, proponiendo estrategias para el desarrollo y fortalecimiento del sistema con un manejo agroecológico.

METODOLOGÍA.

El sitio donde se realizó este servicio social se encuentra ubicado en el pueblo de Tulyehualco, perteneciente a la Alcaldía Xochimilco de la Ciudad de México, localizado en las coordenadas geográficas 19.255570, - 99.017883.

El presente Servicio Social se inscribió en el marco del proyecto de “Soberanía alimentaria: Sistema agroalimentario sostenible para la Ciudad de México” CASA-UAM Centro articulador para la sostenibilidad alimentaria (SECTEI/010/2024).

Se estableció una parcela demostrativa, con una superficie aproximada de 330 m², en la parte Nor Oriente del terreno, cuyo objetivo principal fue promover la parcela a los diferentes productores del suelo de conservación, por medio de cursos o talleres, compartiéndoles todas aquellas actividades que fueron realizadas, construyendo diálogo, intercambio de pensares y además recibir sugerencias que puedan aportar para la mejora de este sistema o para su implementación misma en sus propios terrenos.

Cuando se estableció este sistema productivo se requirió de una planificación cautelosa y de un proceso productivo estructurado en seis fases, que constan de las siguientes actividades.

- **Primera fase: Planificación y preparación del terreno**

En esta primera fase consistió en definir estrategias para este sistema alimentario y adecuar el terreno para la siembra.

- **Segunda fase: Establecimiento de cultivos y germinación.**

En esta segunda fase se seleccionaron los cultivos y las especies nativas con el fin de recuperar semilla de las variedades nativas y alimentar el banco de semillas de CASA-UAM.

Se determinó el acomodo topológico de las plantas y la asociación entre ellas

- **Tercera fase: Manejo y mantenimiento de la parcela.**

En esta tercera fase se implementaron estrategias para el desarrollo óptimo de los cultivos realizando las principales labores culturales; mantenimiento de la parcela, manejo fitosanitario, fertilización, poda y tutorado.

- **Cuarta fase: Evaluación de desempeño y ajustes.**

Durante esta fase se evaluó el impacto de las estrategias implementadas frente al cultivo y se observaron posibles correcciones para el próximo ciclo

- **Quinta fase: Cosecha y análisis de resultados.**

Durante esta fase se evaluó el rendimiento de los cultivos y su viabilidad alimentaria.

- **Sexta fase: Socialización y Aplicación de Conocimientos.**

Durante esta última fase se compartieron aprendizajes con productores mediante las convocatorias realizadas con algunos productores del suelo de conservación y de alumnos donde se construyó diálogo, para la propuesta de mejoras para los ciclos posteriores.

RESULTADOS.

Los resultados, fueron establecidos con base en lo obtenido en las actividades realizadas en dicho servicio.

Caracterización del suelo: Se determinó el tipo de suelo que se encuentra presente en la parcela, con base en la metodología denominada el frasco de sedimentación que ayudó a determinar su textura; franco-arenosa, caracterizada por una alta proporción de arena y un bajo contenido de arcilla y limo, implicando

beneficios cómo lo es un buen drenaje por el tamaño de las partículas, evitando encharcamientos, pero también implica perjuicios cómo la baja retención de humedad y de nutrientes, afectando su disposición en los cultivos.

La prueba con agua oxigenada mostró una baja presencia de materia orgánica, lo que señala que el suelo tiene una capacidad limitada para almacenar y liberar nutrientes de forma eficiente y puede contribuir a la compactación del suelo.

Preparación del Suelo: Tras la mecanización del suelo y la incorporación de materia orgánica, se observó que, la estructura del suelo mejoró significativamente, en cuanto a la aireación y una mayor absorción de agua.

Actividad con los estudiantes: Esta actividad permitió que los estudiantes adquirieran habilidades, prácticas y conocimientos fundamentales sobre el manejo de los tractores, contribuyendo a su formación profesional.

Elección de cultivos y diseño del marco de plantación: Aprovechando las interacciones benéficas entre los cultivos, se contribuye en la conservación del suelo y fomentar la autosuficiencia alimentaria del sistema milpa en el contexto del proyecto.

Siembra y germinación: Lo que se pudo observar en la germinación de las semillas de jitomate fue que al someterlas a una penumbra durante algunos días se puede acelerar su germinación pero si, se mantiene la oscuridad después de la emergencia, la semilla las plantas se alargan excesivamente, volviéndose frágiles.

En cuanto a la siembra del maíz-jitomate- calabaza con humedad en el suelo produjo una germinación rápida y uniforme permitiendo el desarrollo de raíces favoreciendo un crecimiento vigoroso y sin estrés hídrico.

Control de arvenses: Al mantener la parcela libre de arvenses ha ayudado a controlar plagas además de reducir la competencia por nutrientes y agua y que los cultivos tengan un mejor crecimiento.

Manejo de plagas: Al implementar estas estrategias de control biológico y mecánico, los resultados obtenidos incluyen una reducción en la población de plagas.

La captura de adultos de (*Helicoverpa armigera*) mediante trampas cromáticas y trampas de melaza y la eliminación manual de larvas y hojas infestadas redujo significativamente la cantidad de huevos y larvas en el cultivo, disminuyendo la infestación.

El uso constante de jabón potásico con una frecuencia de 3 días redujo y controló la cantidad de mosquitas blancas en las plantas, lo que ayudó en cierto modo a mantener la salud de las calabazas y jitomates.

En un inicio, el uso constante de caldo sulfo cálcico ayudó en cierta manera en el control de enfermedades fúngicas sin embargo no fue tan útil por sí sola por lo que se acudió a complementarlo con caldo bordelés obteniendo una mayor reacción fungicida, mientras que la pasta sulfocálcica ayudó a contener el crecimiento del hongo identificado como (*Botrytis*) en el cultivo del jitomate.

Fertilización (Maíz-frijol-calabaza):

Considerando los datos recabados durante la primera cosecha de grano de frijol, en la sección donde se utilizó composta de CORENADR, se obtuvo un peso total de 3210.3 g mientras que en la sección donde se incorporó humus de lombriz realizado en el mismo predio se obtuvo un peso total de 2498.3 . por lo que se declara tener un mayor rendimiento en donde se incorporó la composta.

En el caso de la calabaza se obtuvo un efecto contrario teniendo mayor producción en la sección donde no se incorporó nada y se obtuvo una diferencia grande en cuanto a cantidad de frutos como en el peso de estos, obteniendo un peso total de 16,380 g, pero cabe recalcar que en la primera sección donde se incorpora composta se vio afectada por infestación de mosquita blanca.

Biofertilización (tomate rojo)

Debido a que no se pudo terminar por evaluar el tratamiento de las plantas inoculadas con las bacterias solubilizadoras de fósforo (*Paraburkoderia caledonica* y *Rhizobium lusitanum*) por el bajo % de supervivencia de las plantas de jitomate no se pudo cuantificar su estimulación en las plantas.

Poda y tutorado:

Ante la realización de esta práctica se pudo observar una mayor circulación de aire y menor incidencia de enfermedades fúngicas como el tizón temprano (*Alternaria solani*) y el mildiu. además de estimular y de dirigir su energía a los frutos en desarrollo mejorando el tamaño y calidad de los jitomates.

Aporcado en maíz-frijol: Ayudó a fortalecer las plantas, y evitar el vuelco de las plantas ante la fuerza del viento y el arrastre de la lluvia.

Análisis de supervivencia del jitomate: Se determinó que durante todo el ciclo comprendido, el porcentaje de supervivencia de las plantas de jitomate fue baja por ser sembrado a cielo abierto durante la temporada de invierno, no se vuelve una opción viable para este cultivo, debido a que esta expuesta a enfermedades y condiciones meteorológicas adversas

Evaluación fungicida del caldo/pasta sulfocálcica y el caldo bordelés: Evaluando por si sola la eficacia del caldo sulfocálcico para la prevención de enfermedades fúngicas de manera cualitativa no es la opción más recomendable, por lo que se recomienda asociarla con caldo bordelés para una mayor prevención ante enfermedades fúngicas, mientras que la pasta sulfocálcica si expresó mayor contención en la infestación del hongo en el tallo de planta.

Análisis del Impacto de la siembra tardía del maíz: La siembra tardía de maíz afectó negativamente su rendimiento puesto que la cosecha no alcanzó las expectativas debido a factores climáticos como las bajas temperaturas o la escasez de agua (lluvia) por lo que hubo poca formación de grano y muy poca recuperación de semilla por no decir casi nula

Taller con productores (Prevención de plagas):

Los participantes adquirieron conocimientos prácticos sobre la preparación y aplicación del jabón potásico y caldo sulfocálcico, lo que les permitirá controlar plagas y enfermedades de manera

agroecológica y económica mejorando la sustentabilidad de sus sistemas de producción reduciendo el uso de productos químicos.

Producción de material didáctico: La producción de un video y su difusión permitió que productores y personas interesadas accedan a la información sin la necesidad de asistir a un taller presencial.

<https://www.facebook.com/61567135216165/videos/453728094398603>

<https://www.facebook.com/61567135216165/videos/1967021080433817>

Cosecha: Al terminar la producción pude determinar el rendimiento de cada uno de los cultivos indicando que obtuve 8,153.6 g de grano de frijol de diferentes variedades señalando la variedad denominada comúnmente “flor de mayo” como la de mayor recuperación, seguida por el frijol negro, posterior la variedad vaquita y por ultimo el frijol bayo. mientras que en calabaza se obtuvieron 11 frutos acumulando un peso de 16,380g de calabaza y se recuperaron 383g de pepita de calabaza mientras que con el maíz relativamente no se pudo recuperar semilla, siendo extremadamente poca la semilla que se pudo recuperar

Conclusiones.

El estar haciendo el servicio social en el predio de las ánimas en Tulyehualco y el haberme permitido participar en el proyecto llamado “Soberanía alimentaria: Sistema agroalimentario sostenible para la ciudad de México” CASA UAM Centro articulador para la sostenibilidad alimentaria en compañía con SECTEI, me dejó bastante satisfacción ya que me ha fomentado el trabajo en equipo, interactuar con personas que dentro del ámbito laboral realizan diversas actividades y de generar la posibilidad de desarrollar habilidades y sensibilidad respecto al trabajo de los demás, que como estudiante no existe de la misma manera y vivir por cuenta propia todos aquellos factores que los productores enfrentan a diario en especial el cambio climático.

Considerando todos los resultados obtenidos mes con mes y los problemas presentados durante este tiempo me pude percatar que al tener un suelo de tipo arenoso, provoca una mayor cantidad de perjuicios, como lo es, la falta de minerales, nutrientes y agua, cuyo rendimiento de los cultivos se verá

condicionado en gran medida de realizar ciertas labores de campo como la incorporación de materia orgánica, que permitirá una mayor cantidad de agregados y con esto disminuir el problema de piso de arado que tenemos en este suelo, por otro lado y en cuanto al tema hídrico, el agua se percola rápido y días calurosos hay mucha evaporación, perdiendo velozmente la humedad del suelo, y se tendrá que acudir a fraccionar los riegos en dos etapas al día, (en la mañana y tarde-noche), logrando tener agua en todo el perfil del suelo, esto únicamente cuando haya deficiencia de lluvia.

Por último, pero no menos importante, existe el problema de la pérdida de nutrientes, al momento de fertilizar nuestros cultivos se deberá hacer de manera fraccionada, en lugar de aplicar todo de una sola vez se deben de realizar varias aplicaciones pequeñas durante el ciclo del cultivo, asegurando que las plantas tengan acceso constante a los nutrientes evitando el desperdicio de los abonos. Es recomendable utilizar abonos orgánicos de liberación moderada o lenta como lo son el bokashi o estiércoles, ya que estos están diseñados para liberar los nutrientes gradualmente, adaptándose a las necesidades de las plantas, para completar la fertilidad de los cultivos se pueden realizar fertilizaciones vía foliar para que las plantas puedan absorberlas rápidamente a través de sus hojas.

En caso de volver a establecer estos cultivos en un siguiente ciclo se deberá prever que la siembra se realice cuando la humedad en el perfil del suelo sea de aproximadamente de 30 cm y alcanzar un porcentaje de germinación idónea y además llevar a cabo todas aquellas labores antes mencionadas en este escrito para reducir riesgos o problemas en los cultivos.

RECOMENDACIONES.

Recomendaría realizar el servicio social en tiempo completo, dar continuidad a las siguientes acciones para fortalecer la producción local y contribuir a la soberanía alimentaria de la región, mantener estos eventos donde existe una vinculación con los productores ya que en estos se discuten temas sumamente importantes que contribuyen al conocimiento profesional

BIBLIOGRAFÍA.

- Ávila-Salgado. A, (2014) Migración del campo a la ciudad en el Distrito Federal y su zona conurbada como un problema económico social, TESIS licenciatura, universidad autónoma de la ciudad de México
<https://repositorioinstitucionaluacm.mx/jspui/bitstream/123456789/1135/3/ADALBERTO%20AVILA%20SALGADO.pdf>
- Cruz-González, et al. (2024) Impactos del cambio climático en la producción de maíz en México, Revista mexicana de ciencias agrícolas, Vol No,15, Recuperado el 28 de julio de 2024, de <https://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/index.php/agricolas/article/view/3327/6336>
- Delgado-Martínez. (2018) TOMATE NATIVO MEXICANO, SABOR Y SALUD EN BUSCA DE SALIR DEL OLVIDO, CIENCIA UANL, revista de divulgación, <https://www.cicy.mx/documentos/CICY/Sitios/Biodiversidad/pdfs/Cap2/05%20La%20milenaria%20milpa.pdf> científica y tecnológica de la universidad tecnológica de nuevo León
- Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE)(2019, 14 de Noviembre).”Diabetes, uno de los principales problemas de salud en México”
<https://www.gob.mx/issste/articulos/diabetes-uno-de-los-principalesproblemas-de-salud-en-mexico?idiom=es>
- Linares Mazari, E.& Robert Bye Boettler, (2015), "Las especies subutilizadas de la milpa", Revista Digital Universitaria, 1 de mayo de 2015, Vol. 16, Núm. 5.<http://www.revista.unam.mx/vol.16/num5/art35/index.html>>ISSN:1607-6079
- Pacheco-Castro (2011), “la milenaria milpa de subsistencia:un agroecosistema en peligro de extinción”Centro de Investigación Científica de Yucatán A. C. (CICY),<https://www.cicy.mx/documentos/CICY/Sitios/Biodiversidad/pdfs/Cap2/05%20La%20milenaria%20milpa.pdf>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, (SADER) (2020, 14 de Septiembre). “Milpa: el corazón de la agricultura mexicana”. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/milpa-el-corazon-de-la-agriculturamexicana?idiom=es>



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Unidad Xochimilco



- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural,(SADER). (2020,14 de Octubre). “La milpa, saberes y sabores”. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/la-milpa-saberes-y-sabores>
- Secretarías de Salud, (2024, 19 de Marzo). “La Dieta de la Milpa”. <https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/la-dieta-de-la-milpa-298617>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). (2020). *Milpa: el corazón de la agricultura mexicana*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/milpa-el-corazon-de-la-agricultura-mexicana>
- Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). (2024). *Soberanía alimentaria: Sistema agroalimentario sostenible para la Ciudad de México*. Proyecto CASA-UAM.
- Vela, Enrique (2019,16 Febrero), “La milpa”, *Arqueología Mexicana*, edición especial núm. 84, pp. 36-39. <https://arqueologiamexicana.mx/mexico-antiguo/la-milpa>