



**Casa abierta al tiempo**  
**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA**  
**METROPOLITANA**  
**Unidad Xochimilco**

## **Universidad Autónoma Metropolitana**

Unidad Xochimilco

División de Ciencias Biológicas y de la Salud  
Departamento de Producción Agrícola y Animal

### **Licenciatura en Agronomía**

#### **PROYECTO DE SERVICIO SOCIAL**

Prestador de servicio social: **Arantza Ivana Gómez Reyna**

Matrícula: **2202035230**

Asesor Interno: **M. en C. Luis Manuel Rodríguez Sánchez**

Num. Económico: 26812

Asesora Interna: **Dra. Mariela Hada Fuentes Ponce**

Num. Económico: 34017

Lugar de Realización: **"Las Animas Tulyehualco"**

Fecha de Inicio y de Terminación: **10 de noviembre del 2023 al 10 de mayo de 2024**

## **Título del proyecto:**

# **Plan de fertilización para un sistema MIAF en el predio las Ánimas, Tulyehualco**

## **Lugar de estudio:**

Universidad Metropolitana Las Ánimas, Tulyehualco.



# Índice

<b>Introducción</b> .....	4
<b>Planteamiento del problema y justificación</b> .....	5
<b>Objetivo general</b> .....	6
<b>Objetivos específicos</b> .....	6
<b>Metas</b> .....	7
<b>Metodología</b> .....	7
<b>Actividades Realizadas</b> .....	8
<b>Descripción del vínculo de las actividades desarrolladas con los objetivos de formación de plan de estudios</b> .....	10
<b>Bibliografía</b> .....	23
<b>Agradecimientos</b> .....	24
<b>Anexos</b> .....	26

## **Introducción**

La finalidad de este servicio social fue generar un plan de fertilización para el sistema MIAF ubicado en el predio agrícola de las animas, considerando todas las etapas fenológicas de los duraznos desde el establecimiento de los árboles hasta su etapa productiva. Para asegurar los mejores rendimientos de los árboles. Con los resultados a futuro con este manejo y la fertilización apegada a este plan, se pretende que las futuras generaciones de agronomía de la Universidad Autónoma Metropolitana tengan árboles sanos y productivos para realizar prácticas y así aprender el manejo adecuado para los árboles de durazno.

El proyecto de servicio social contribuye de manera significativa al desarrollo rural sustentable al fomentar la adopción de una tecnología agroecológica. Esta iniciativa busca mejorar tanto la producción como los ingresos de los pequeños productores de maíz en la zona de Tulyehualco que poseen terrenos de laderas. La integración de árboles frutales en sus cultivos, mediante el sistema MIAF, diversifica la producción y tiene un impacto medioambiental positivo al promover prácticas agrícolas más sostenibles (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y el Colegio de Postgraduados, 2022).

La colaboración estratégica con el predio Las Ánimas de la UAM-Xochimilco es un elemento clave para el éxito del proyecto, ya que esta entidad aporta la infraestructura necesaria y cuenta con personal capacitado para implementar eficazmente el sistema MIAF. Este proyecto de servicio social beneficia directamente a los productores de maíz y árboles frutales al proporcionarles un plan de fertilización que mejorará el rendimiento y al uso más eficiente de insumos externos. Además, la iniciativa genera un valor adicional al beneficiar a la comunidad académica de la UAM-Xochimilco. La investigación y la información generadas sobre el sistema MIAF y su gestión se convierten en recursos valiosos para fines de investigación, docencia y extensión, fortaleciendo así el conocimiento en la comunidad académica.

## **Planteamiento del problema y justificación**

El sistema MIAF se presenta como una opción viable para la optimización de las áreas de ladera en zonas marginadas del país, donde la producción de maíz es insuficiente y se enfrenta a problemas de erosión del suelo. Este sistema presenta la capacidad de diversificar la actividad agrícola al combinar cultivos anuales, como el maíz, con árboles frutales, tales como duraznos y manzanos (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2023).

Además de su contribución significativa a la seguridad alimentaria, la generación de ingresos y sostenimiento de empleo para pequeños productores, el MIAF se destaca por la oferta de productos con mayor valor agregado y una demanda más sólida en el mercado. Además, promueve activamente la conservación del suelo al mitigar la erosión hídrica, fomentar el aumento de la materia orgánica y mejorar la capacidad de filtración del agua (Ordoñez J., et al., 2022).

La implementación efectiva del sistema MIAF requiere un manejo cuidadoso, incluida una estrategia de fertilización para optimizar el rendimiento y la calidad de los cultivos. En este contexto, el objetivo del proyecto es desarrollar un plan de fertilización específico que se basará en un análisis de las necesidades nutricionales para el cultivo de durazno que está en un sistema MIAF en el predio Las Ánimas.

## **Objetivo general**

Elaborar un plan de fertilización para el sistema MIAF en el predio Las Ánimas de la UAM-Xochimilco, basado en un diagnóstico de las necesidades nutricionales del cultivo de durazno.

## **Objetivos específicos**

- Estimar las necesidades nutricionales del cultivo de durazno, en función de su ciclo fenológico.
- Diseñar un calendario de fertilización para durazno indicando el momento, la forma y la frecuencia de aplicación de los fertilizantes.

## **Metas**

Diseñar un plan de fertilización racional del Sistema Agroforestal MIAF para las futuras generaciones de la carrera en Agronomía de la Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco, productores de durazno de Tulyehualco, y técnicos que estén interesados en crear un sistema agroforestal con durazno.

Ofrecer cursos de asesoramiento de fertilización que tomen en cuenta los diversos factores edafoclimáticos que existen en la nutrición de cultivos, optimizando recursos y generando buenos rendimientos.

## **Metodología**

1. Revisión bibliográfica sobre las características del durazno considerando sus requerimientos climáticos, edáficos y nutrimentales; y estimar las necesidades nutricionales del cultivo en función de su ciclo fenológico, el rendimiento que se espera.

4. Los cálculos se determinarán con el método de fertilización racional. Este método calcula la dosis de fertilizantes que se deben aplicar a los cultivos, según sus requerimientos y las características del suelo. Donde la dosis es la cantidad de fertilizante que se debe aplicar por unidad de superficie, la demanda es la cantidad de nutrientes que requiere el cultivo para alcanzar un rendimiento esperado, el suministro es la cantidad de nutrientes que el suelo puede aportar al cultivo, y la eficacia es el porcentaje de aprovechamiento del fertilizante por el cultivo (INIFAP., 2019).

Para aplicar este método, se necesitan los siguientes datos:

- El rendimiento esperado del cultivo, que se puede estimar a partir de los datos históricos, las condiciones agroclimáticas, el manejo del cultivo, etc.
- Contenido de nutrientes en el producto cosechado, que se puede obtener a partir de la literatura de análisis de laboratorio, o de tablas de extracción de nutrientes.

- El análisis de suelo, que permite determinar la disponibilidad de nutrientes en el suelo, así como sus características físicas y químicas.
- La eficacia del fertilizante depende de varios factores, como el tipo de fertilizante, la forma de aplicación, el momento de aplicación, la disponibilidad de agua y el estado fenológico del cultivo (Constanza J., 2018).

6. Diseñar un calendario de fertilización para el cultivo de durazno, indicando el momento, la dosificación y la frecuencia de aplicación de los fertilizantes.

### **Actividades Realizadas**

- 10-15/11/2023: Revisión de literatura sobre necesidades nutricionales del durazno.
- 18/11/2023 Planeación de proyecto con personal del predio Las Animas, Tulyehualco.
- 17/11/2023. Monitoreo y riego del cultivo de durazno en el predio Las Ánimas Tulyehualco.
- 24/11/2023. Estimación de necesidades nutricionales del durazno
- 30/11/2023: Monitoreo y riego del cultivo de durazno en Las Ánimas Tulyehualco.
- 20-21/12/2023: Comparación de resultados con valores de referencia para durazno.
- 23-24/12/2023: Monitoreo y riego del cultivo de durazno en el predio Las Ánimas Tulyehualco.
- 12/01/2024. Monitoreo y riego del cultivo de durazno en el predio Las Ánimas Tulyehualco.
- 21-24/01/2024 Ajuste de necesidades nutricionales del durazno
- 14/12/2023: Establecimiento de las dosis de fertilizantes a aplicar en cada etapa del ciclo fenológico del durazno

- 02/02/2024. Monitoreo y riego del cultivo de durazno en el predio Las Ánimas Tulyehualco.
- 11/03/2024. Taller sobre fertilización racional a productores y técnicos de la zona de Xochimilco en el predio Las Animas Tulyehualco
- 14/03/2024. Monitoreo y riego del cultivo de durazno en el predio Las Ánimas Tulyehualco.
- 17/03/2024. Determinación de la forma de aplicación de los fertilizantes.
- 18-22/03/2024. Establecimiento de la frecuencia de aplicación de los fertilizantes.
- 29/03/2024 Monitoreo y riego del cultivo de durazno en el predio Las Ánimas Tulyehualco.
- 4-7/04/2024: Revisión de literatura científica reciente sobre la fertilización del durazno
- 11-12/04/2024: Realización de los ajustes necesarios al plan de fertilización.
- 15/04/2024: Monitoreo y riego del cultivo de durazno en el predio Las Ánimas Tulyehualco.
- 19/04/2024: Obras para proteger el tubo de suministro principal del riego de los duraznos.
- 18-28/04/2024: Elaboración de un calendario de fertilización.
- 09//05/2024: Monitoreo y riego del cultivo de durazno en el predio Las Ánimas Tulyehualco.

## **Descripción del vínculo de las actividades desarrolladas con los objetivos de formación de plan de estudios**

El objetivo del plan de estudios de la Etapa I: Diagnóstico de la Sustentabilidad en los Sistemas Agrícolas es desarrollar y aplicar metodologías de diagnóstico y evaluación a los sistemas agrícolas. Esto se hace con el propósito de administrar, manejar y hacer uso sustentable de los recursos físicos y bióticos, y promover la generación de propuestas para el fortalecimiento de las comunidades rurales. Todo esto se realiza considerando los componentes físicos, biológicos y socioculturales de la producción agrícola.

Diagnóstico de la Sustentabilidad en los Sistemas Agrícolas: El trabajo de servicio social contribuye directamente a este objetivo al aplicar metodologías de diagnóstico y evaluación en el sistema MIAF del predio Las Ánimas. A través de la estimación de las necesidades nutricionales del cultivo de durazno, se administra y maneja de manera sustentable los recursos físicos y bióticos.

Administración y Manejo Sustentable: El diseño del plan de fertilización y el calendario de fertilización están enfocados en el uso eficiente y responsable de los insumos agrícolas, lo que promueve la sustentabilidad del sistema agrícola.

Fortalecimiento de las Comunidades Rurales: Al optimizar el uso de recursos en el cultivo de durazno, se busca mejorar la productividad y, por ende, el potencial económico de las comunidades rurales asociadas al predio Las Ánimas.

Enfoque Integral: Considerando los componentes físicos, biológicos y socioculturales, el trabajo del servicio social aborda la producción agrícola desde una perspectiva holística, lo que está en línea con los objetivos del plan de estudios.

Los objetivos del trabajo de servicio social se alinean con el objetivo de la Etapa I del plan de estudios. En este proyecto se aplican metodologías de diagnóstico y evaluaciones a un sistema agrícola real, administrando y manejando sus recursos de manera sustentable, y generando propuestas. Todo esto se realiza considerando los

componentes físicos, biológicos, ambientales y socioculturales de la producción agrícola.

### **Características edafoclimáticas óptimas**

El Durazno (*Prunus pérsica*) tiene mejor adaptación a suelos con texturas que vayan de ligeras a medianamente pesadas, que se refiere a su capacidad para prosperar en suelos que tienen un equilibrio entre la retención de agua y nutrientes y un buen drenaje (Núñez-Peñaloza, et al., 2023). Las texturas ligeras generalmente contienen más arena y menos arcilla, lo que permite un drenaje rápido, pero puede limitar la retención de nutrientes y agua. Por otro lado, las texturas medianamente pesadas tienen una mayor proporción de arcilla y limo, lo que mejora la retención de agua y nutrientes, pero aún permite un drenaje adecuado (Vega-Blancas, et al., 2022). Las raíces de todas las variedades de duraznero requieren de una elevada necesidad de oxígeno, por lo que se debe evitar establecer las plantaciones en suelos muy arcillosos que tengan mal drenaje o con elevado nivel freático.

El pH del suelo es un factor crítico en la agricultura, ya que afecta la disponibilidad de nutrientes y la actividad microbiana, lo cual es esencial para el crecimiento y desarrollo de las plantas. (Fatecha Fois, et al., 2017). En el caso del durazno (*Prunus persica*), las condiciones óptimas de pH para su cultivo se encuentran en un rango ligeramente ácido, lo que favorece la absorción de nutrientes esenciales y la prevención de enfermedades del suelo. Aunque se pueden encontrar buenos huertos de duraznero con un pH de 5.0 a 7.5, las mejores condiciones de desarrollo se obtienen en límites algo ácidos, de 6.0 a 6.5. (García-Gallegos, et al., 2020)

Un pH fuera de este rango puede provocar toxicidad o deficiencia de nutrientes. Por ejemplo, un pH demasiado bajo puede aumentar la solubilidad de aluminio y manganeso, lo que puede ser tóxico para las plantas. (García-Gallegos, et al., 2020) Además, un pH adecuado es importante para la actividad de los microorganismos beneficiosos en el suelo, que juegan un papel vital en la

descomposición de la materia orgánica y la liberación de nutrientes. Para mantener el pH en el rango óptimo, se pueden utilizar enmiendas de suelo como cal agrícola para elevar el pH o azufre elemental para reducirlo (Fatecha Fois, et al., 2017).

## **Fertilización**

**Nitrógeno (N):** este nutriente es responsable de la expresión vegetativa de la planta, mejora el vigor, permite la renovación de madera anual, crecimiento de raíces, determina el calibre potencial de los frutos, y la acumulación de reservas para la temporada siguiente.

**Fósforo (P):** este nutriente es la fuente de energía en las plantas, favorece el crecimiento de raíces, contribuye a la normalidad del ciclo vegetativo y reproductivo, favorece la maduración de frutos y la ganancia de color, mejora la resistencia contra ataque de plagas y enfermedades.

**Potasio (K):** el K es el elemento responsable de la productividad, producción de azúcares, llenado de fruto, calibre, coloración y firmeza de frutos, vida de postcosecha, resistencia al ataque de enfermedades y plagas, resistencia al frío invernal y primaveral, mejora la lignificación de madera y diferenciación de tejidos, entre otros.

**Calcio (Ca):** este nutriente es responsable de la formación del tejido vascular o conductor de las plantas, crecimiento de raíces, crecimiento de madera, división celular en el periodo de cuaja de flores, determinación del calibre potencial de frutos, mejora la resistencia frente al ataque de enfermedades y plagas, mejora la lignificación de madera y diferenciación de tejidos, entre otros (Instituto de Investigaciones Agropecuarias., 2017).

El plan de fertilización para el cultivo de durazno en Las Ánimas Tulyehualco se presenta en el Cuadro 1. "Calendario de fertilización del cultivo de Durazno". Este plan se basa en la edad del árbol (medida en años), y especifica los gramos/árbol de diferentes nutrientes necesarios durante cada etapa de crecimiento.

**Cuadro1. Calendario de fertilización del cultivo de Durazno (Muñoz G., s.f.)**

<b>Edad en años</b>	<b>N (g)</b>	<b>P2O5 (g)</b>	<b>K2O (g)</b>	<b>M.O. (kg)</b>	<b>NH4NO3 (g)</b>	<b>SFCT (g)</b>	<b>KSO3 (g)</b>	<b>Número y fechas de aplicación (meses)</b>
<b>1</b>	50	**	**	25	150		150 en preparación de terreno	1° en la plantación 2° dos meses después 3° tres meses después
<b>2</b>	75	23	25		225	50	50	Feb-Abr-Jun-Agos-Oct
<b>3</b>	100	46	50	15	300	100	100	1° un mes antes de la floración 2° a la caída de pétalos 3° postcosecha
<b>4</b>	150	69	100		450	150	200	1° un mes antes de la floración 2° a la caída de pétalos 3° postcosecha
<b>5</b>	175	69	150	25	525	150	300	1° un mes antes de la floración 2° a la caída de pétalos 3° postcosecha
<b>&lt; a 6</b>	200	69	200	25	600	150	400	1° un mes antes de la floración 2° a la caída de pétalos 3° postcosecha

## **Fertilización del árbol joven**

Durante el primer año de crecimiento, es crucial establecer una base sólida para el durazno. Cuadro 1 sugiere aplicar 50 g de nitrógeno y 25 kg de materia orgánica, lo que contribuye al desarrollo estructural del árbol. Además, se recomienda el uso de 150 gramos de nitrato de amonio, un fertilizante que proporciona el nitrógeno necesario para el crecimiento vegetativo se añaden sulfato de potasio 150 g.

En el segundo año, la dosis de nitrógeno aumenta a 75 g para promover un crecimiento continuo y saludable. Se introducen 23 gramos de fósforo y 25 g de potasio, ambos esenciales para el desarrollo de raíces fuertes y la producción de frutos. La cantidad de nitrato de amonio se incrementa a 225 g y se añaden 50 g de superfosfato de calcio triple para mejorar la disponibilidad de fósforo en el suelo y promueve un crecimiento de raíces y otras características favorables para el cultivo. Para terminar con la fertilización de esta etapa se aplican 50 g de sulfato de potasio, para generar arboles resistentes que puedan soportar las condiciones climáticas y tener una producción de calidad en el futuro.

## **Fertilización de árboles en producción**

Una vez que comienza la producción de la fruta deben realizarse 3 aplicaciones: la primera con todo el fósforo, todo el potasio y la tercera parte de nitrógeno, un mes antes de la floración; la segunda con la tercera parte del nitrógeno al término de la caída de los pétalos y la última aplicación con el resto del nitrógeno, al terminar la cosecha. El fertilizante se aplicará al voleo, cubriendo el total del área explorada por el sistema radicular (Muñoz G., s.f.).

Para el tercer año, las recomendaciones de fertilización se ajustan para soportar este nuevo estadio de crecimiento. Se sugiere aplicar por árbol 100 g de nitrógeno, 15kg de materia orgánica, 46 g de fósforo y 50 g de potasio, junto con un aumento a 300 g de nitrato de amonio, 100 g superfosfato de calcio triple y 100 g de sulfato de potasio. En el cuarto año, se sugiere incrementar la dosis de nitrógeno a 125 g por árbol por año, 69 g de fósforo (se vuelve constante en los siguientes años), 100 g de potasio. 450 g nitrato de amonio, 150 g superfosfato de calcio triple (se vuelve constante) 200 g de sulfato de potasio

Para el quinto año, la dosis de nitrógeno puede incrementarse a 175 g por árbol por año, 25kg de materia orgánica, Las aplicaciones de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y SFCT se mantienen constantes a la aplicación anterior y pueden variar dependiendo de factores como el rendimiento del cultivo y las condiciones del suelo. A partir del sexto año, se sugiere aplicar 200 g de nitrógeno por árbol, 200 g de Potasio, 25kg de materia orgánica, 600 g de Nitrato de amonio y 400 g de sulfato de potasio. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y SFCT siguen constantes.

El Duraznero posee un sistema radicular superficial con escasos pelos radiculares, por lo que su capacidad de absorción de elementos nutritivos es baja. Sin embargo, las cifras de extracción de nutrientes muestran que los frutos de durazno extraen del suelo considerables cantidades de nutrientes, especialmente de potasio y calcio. Aunque el calcio es el Constituyente más importante de las partes vegetativas, el

potasio es el elemento dominante en el fruto. Las cantidades de nutrientes extraídas por las diferentes variedades de duraznero no difieren mayormente.

La absorción de nitrógeno y potasio aumenta progresivamente hasta la maduración del fruto o se absorben regularmente durante el ciclo anual de desarrollo y deben suministrarse continuamente. El fósforo aumentad durante el primer periodo de desarrollo del fruto y después permanecen constantes. El calcio se absorbe solo durante el primer tercio del tiempo de desarrollo del fruto. (West Analítica y Servicios S.A. de C.V, s.f)

# Curso de fertilización racional



Proyecto Red Labsa



SECTEI

## INVITACIÓN A LA JORNADA FERTILIZACIÓN RACIONAL

“Protección sustentable de alimentos”

Encuentro taller con productores para aprender y  
compartir experiencias de fertilización de  
policultivos

### Propósito

En esta jornada se compartirán principios y prácticas de la fertilización racional de los cultivos, que consiste en aplicar los nutrientes que las plantas necesitan de acuerdo con las características del suelo, el agua, el cultivo y la meta de rendimiento.

### ¿Por qué es importante?

Incrementar la productividad y la calidad de los cultivos.  
Reducir los costos de producción y el impacto ambiental.  
Prevenir o corregir problemas de salinidad, acidez,  
sodicidad y fitopatología en el suelo.

“Este taller es una oportunidad para mejorar tus  
conocimientos y habilidades en nutrición vegetal, con  
actividades prácticas y personalizadas”

**Lugar:** Predio Las Ánimas Tulyehualco

**Contacto:**



Fecha y horario

**11 de Marzo 2024**  
**9:00 - 14:00**

## **Objetivo del curso**

El objetivo de este encuentro es compartir experiencias y practicas sobre la fertilización de los cultivos más comunes de los productores del suelo de conservación de la ciudad de México. Así como compartir técnicas de fertilización racional para un mejor aprovechamiento de los fertilizantes orgánicos y sintéticos.

## **Programa**

9:00-9:30am Presentación de los productores asistentes, así como de los moderadores.

9:30-10:30am Conversación del estado del suelo en sus zonas de producción, tipos de producciones y métodos de fertilización.

10:30-12:00pm Presentación e intercambio de experiencias entre los asistentes, (coordinado por M.Sc. Mariela Hada Fuentes Ponce, SS. Arantza Ivana Gómez Reyna, SS. Gustavo Alonso Luna Zúñiga, SS. Ivana Martínez Velasco, SS. Ángela Gutiérrez Hernández).

12:00-12:30pm Receso y refrigerio

12:30 – 13:30pm Ejercicios de Fertilización racional.

13:30-14:00pm Conclusiones y acuerdos de cooperación entre productores y la academia.

## **Temario**

1. Introducción a la fertilización racional
2. Suelo y Nutrientes
3. Fertilizantes y su aplicación
4. Planificación de la fertilización
5. Practicas de fertilización racional

## Agricultores participantes

- Luis Martínez G., San Luis Tlaxialtemalco
- Alejandra Rioja Santa Catarina
- Ariel González G. San Gregorio Atlapulco
- Emma Abad Arelio, Santa Ana Tlacotenco
- Alejandro Garduño, Santa Ana Tlacotenco
- Lino Sánchez Rodríguez, San Lorenzo Tlacoyucan
- Daniel Castillo de la roja, Tulyehualco
- Marco A. Bravo, Tulyehualco
- Alberto Ramos Hernández, Tulyehualco
- Ramos Hernández Veronés, Tulyehualco
- Ismael Fernández Molote, Tulyehualco
- Felipe Venegas Diaz, Tecomit

## Asistentes

Nombre	Procedencia (Institución, Ejido, Comunidad)	Celular	Correo electronico
Luis Martínez G.	San Luis Tlaxi	5519319310	mtgloja@live.com
Alejandra Rioja	Santa Catarina	5543649304	aleceus@yahoo.com
Ariel González G.	San Gregorio Atlapulco	5518236133	furrat.roja@hotmail.com
Emma Abad Arelio	Sa Ana Tlacotenco	4529626476	abadarelio1981@hotmail.com
Alejandro Garduño	Sa Ana Tlacotenco	5569048733	/
Lino Sánchez Rodríguez	San Lorenzo Tlacoyucan	5546018359	lino.sanchez@telcel.com
Daniel Castillo de la roja	Tulyehualco	5585705204	dc.0696194@gmail.com
<b>Marco A Bravo</b>	<b>Tulyehualco</b>	<b>5527557451</b>	<b>cachimarcob@yahoo.com</b>
Alberto Ramos Hernández	Tulyehualco	5562064399	/
Ramos Hernández Veronés	Tulyehualco	5577650731	ramosveronés@yahoo.com
Ismael Fernández Molote	"	559278133	ismolote@hotmail.com
Felipe Venegas Diaz	Tecomit	5543159738	felipe@hotmail.com

## **Síntesis de la presentación**

El evento de fertilidad racional tuvo lugar en el predio agrícola de las animas, en el cual participaron 12 agricultores, 1 profesor de la Universidad Autónoma Metropolitana y cuatro alumnos de servicio social de la carrera de Agronomía.

Iniciamos con la presentación de los productores asistentes, una síntesis de lo que producción en sus parcelas y como realizaban la fertilización, la presentación de todos los participantes y el programa que se haría durante el evento. Posteriormente se llevó a cabo una presentación de los tipos de fertilización, así como técnicas de aplicación de los fertilizantes y los cálculos necesarios para realizar una fertilización racional en los cultivos de los productores.

En el segundo bloque del curso se continuaron con dudas de la presentación, así como las dudas de los cálculos realizados en los ejercicios de la presentación. Posterior a esto los productores platicaron más a profundidad como es que manejan la fertilidad en sus suelos, las problemáticas de sus parcelas y los mitos y realidades de la fertilidad de las plantas. Se realizó una actividad acerca de cómo se repartirían los fertilizantes durante la vida productiva del maíz para ejemplificar las necesidades nutricionales por etapa fenológica de las plantas.

A continuación, se redactarán algunas experiencias que los productores del suelo de conservación nos expusieron:

Felipe Venegas Diaz, Tecomitl tiene una unidad productora de hortalizas, frutales y carne animal en Milpa Alta CDMX, donde comenta que maneja la fertilidad de su parcela mediante insumos orgánicos, ya que comenta que los fertilizantes sintéticos generan un impacto ambiental negativo usándolos en forma indiscriminada, pero piensa que si les da un uso de forma más controlada podrían ser de utilidad para su unidad productora.

Ismael Fernández Molote, Tulyehualco nos comentó que en su zona de cultivo la problemática principal es la salinización de su zona de cultivo, esto debido a que sus parcelas están localizadas en las tablas ubicadas en las lagunas de Chalco, nos

comenta que si los fertilizantes son mal usados en esa zona lo único que ocasionarían es que sea aún más difícil producir en estas áreas, nos señala que estos talleres son indispensables para conservar más áreas de agricultura fértiles y que aseguren una producción estable.

## **Conclusiones**

Los productores participantes en el curso intercambiaron conocimientos sobre los principios y prácticas de la fertilización racional, también mostraron disposición a implementar las prácticas aprendidas en el curso, con la expectativa de mejorar la productividad de sus cultivos y reducir el impacto ambiental de sus actividades agrícolas.

Los productores analizaron e identificaron las necesidades nutricionales específicas de sus cultivos y tomaron decisiones informadas sobre la aplicación de fertilizantes. Se capacitaron en el manejo eficiente de fertilizantes, incluyendo la selección de los tipos adecuados, la determinación de las dosis correctas, la aplicación en los momentos oportunos y la adopción de técnicas de aplicación eficientes.

El curso de fertilización racional también contribuyó al fortalecimiento de la vinculación entre la Universidad Autónoma Metropolitana y los productores del suelo de conservación de la Ciudad de México

## **Recomendaciones para el futuro**

- Se recomienda la continuidad del programa de capacitación en fertilización racional para fortalecer las capacidades de los productores y promover la adopción de prácticas sostenibles en la región.
- Es importante realizar un seguimiento a la implementación de las prácticas de fertilización racional aprendidas por los productores para evaluar su impacto en la productividad y la sostenibilidad ambiental de sus cultivos
- Se sugiere la ampliación del programa a otras comunidades agrícolas de la región para generar un impacto más amplio en la promoción de la agricultura sostenible.
- Es importante fortalecer la colaboración entre la UAM, las instituciones gubernamentales, las organizaciones no gubernamentales y los productores agrícolas para promover la agricultura sostenible en Las Ánimas Tulyehualco y en otras regiones.
- En conclusión, el curso de fertilización racional impartido por estudiantes de la licenciatura de agronomía de la UAM - X en el predio Las Ánimas Tulyehualco ha sido una experiencia exitosa que ha tenido un impacto positivo en el conocimiento, las capacidades técnicas y las prácticas de los productores. El curso ha contribuido a la promoción de la agricultura sostenible en la región y ha servido como ejemplo de la vinculación universidad-sociedad.
- Se recomienda la continuidad y ampliación del programa de capacitación, la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías, y el fortalecimiento de la colaboración entre actores para lograr un impacto aún mayor en la promoción de la agricultura sostenible en la Ciudad de México y en otras regiones.

## **Agradecimientos**

Se agradece el apoyo recibido de la Secretaría de Educación Ciencia, Tecnología e Innovación del Gobierno de la Ciudad de México bajo los convenios

SECTEI/171/2022 y CM SECTEI/040/2023, Red de Laboratorios Estratégicos de Sustentabilidad Alimentaria (Red LabSa) Fase Inicial.

## **Bibliografía**

Constanza Jana Ayala (2018). Fertilización racional en alcachofa Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). N° Publicación: no. 359 Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/6687/NR40936.pdf?sequence=10&isAllowed=y>.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (2019). Fertilización racional de caña de azúcar: Disponible en: [https://vun.inifap.gob.mx/VUN\\_MEDIA/BibliotecaWeb/\\_media/\\_desplegable\\_productores/12297\\_Desplegable\\_para\\_Productores\\_Num.\\_125\\_Digital\\_ok.pdf](https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_desplegable_productores/12297_Desplegable_para_Productores_Num._125_Digital_ok.pdf).

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, y Colegio de Postgraduados. (2022). Sistema de Milpa Intercalada con Árboles Frutales, ¿qué es, cómo funciona y cuáles son sus beneficios?. Disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/sistema-de-milpa-intercalada-con-arboles-frutales-que-es-como-funciona-y-cuales-son-sus-beneficios?>.

Mendoza R. y Espinoza A. (2017). Guía Técnica para Muestreo de Suelos. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/3613/1/P33M539.pdf>.

NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos. Estudios, muestreo y análisis. Disponible en: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/wo69255.pdf>.

Ordóñez-Ovalle, Julián, Gómez-Martínez, Emanuel, Soto-Pinto, Lorena y González Santiago, María Virginia (2022). El sistema milpa intercalado con árboles frutales (MIAF): evaluación agroecológica a diez años de su

implementación en Chamula, Chiapas, México. *Campo-Territorio: Revista de Geografía Agraria*, 17 (48),109-136. Disponible en: <https://www.aacademica.org/emanuel.gomez/47.pdf>.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2023). MIAF. Un sistema multiobjetivo. Disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/miaf-un-sistema-multiobjetivo>.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). (2017). Manual del cultivo de durazno Boletín INIA N° 373. Santiago, Chile: INIA. Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/6702/Bolet%C3%A9n%20INIA%20N%C2%B0%20373?sequence=1&isAllowed=y>. Consultado el

Núñez-Peñaloza, Jorge Luis, Pérez-Nieto, Joel, & Prado-Hernández, Jorge Víctor. (2023). Análisis de indicadores e índices de calidad de suelos en México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 14(6), e3148. Epub 30 de octubre de 2023.<https://doi.org/10.29312/remexca.v14i6.3148>

Vega-Blancas, Vicente de Jesús, Fernández-Reynoso, Demetrio S., Macedo-Cruz, Antonia, Ríos-Berber, José Donald, & Ruiz-Bello, Alejandrina. (2022). Análisis de la fertilidad del suelo mediante la validación e interpolación Kriging de sus variables. *Terra Latinoamericana*, 40, e1573. Epub 05 de mayo de 2023.<https://doi.org/10.28940/terra.v40i0.1573>

(Guillermo Muñoz Santamaria, s.f.) Establecimiento de huerto de durazno. Colegio de postgraduados. Disponible en: <https://plataformaiestphuando.com/wp-content/uploads/2023/01/cultivo-de-durazno2.pdf>.

West Analítica y Servicios S.A. de C.V, (s.f). El cultivo de durazno. Disponible en: <https://www.laboratoriosaldemexico.com.mx/wp-content/uploads/2023/02/El-Cultivo-de-DURAZNO.pdf>

García-Gallegos, Elizabeth, Vázquez-Cuecuecha, Oscar Gumersindo, Chávez-Gómez, José Antonio, Hernández-Acosta, Elizabeth, & López-López, Aline. (2020). Relación entre parámetros edáficos y criterios de calidad postcosecha de frutos de *Prunus persica* (L.) Batsch por análisis multivariado. *Scientia Agropecuaria*, 11(4), 565-573.  
<https://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2020.04.12>

Fatecha Fois, Diego Augusto, do Carmo Lana, Maria, Caroline Coppo, Jessica, Kent Hoshiba, Cesar, Broti Rissato, Bruna, Cañete Escobar, Osmar David, Fernandez Gonzalez, Erix Rubén, & Espínola Vallejos, Marcos Daniel. (2017). Fertilización nitrogenada y su efecto en el rendimiento y en el ataque de *Diatraea saccharalis* Fab. en caña de azúcar. *Centro Agrícola*, 44(4), 75-88. Recuperado en 26 de abril de 2024, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-57852017000400011&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852017000400011&lng=es&tlng=es).

## Anexos

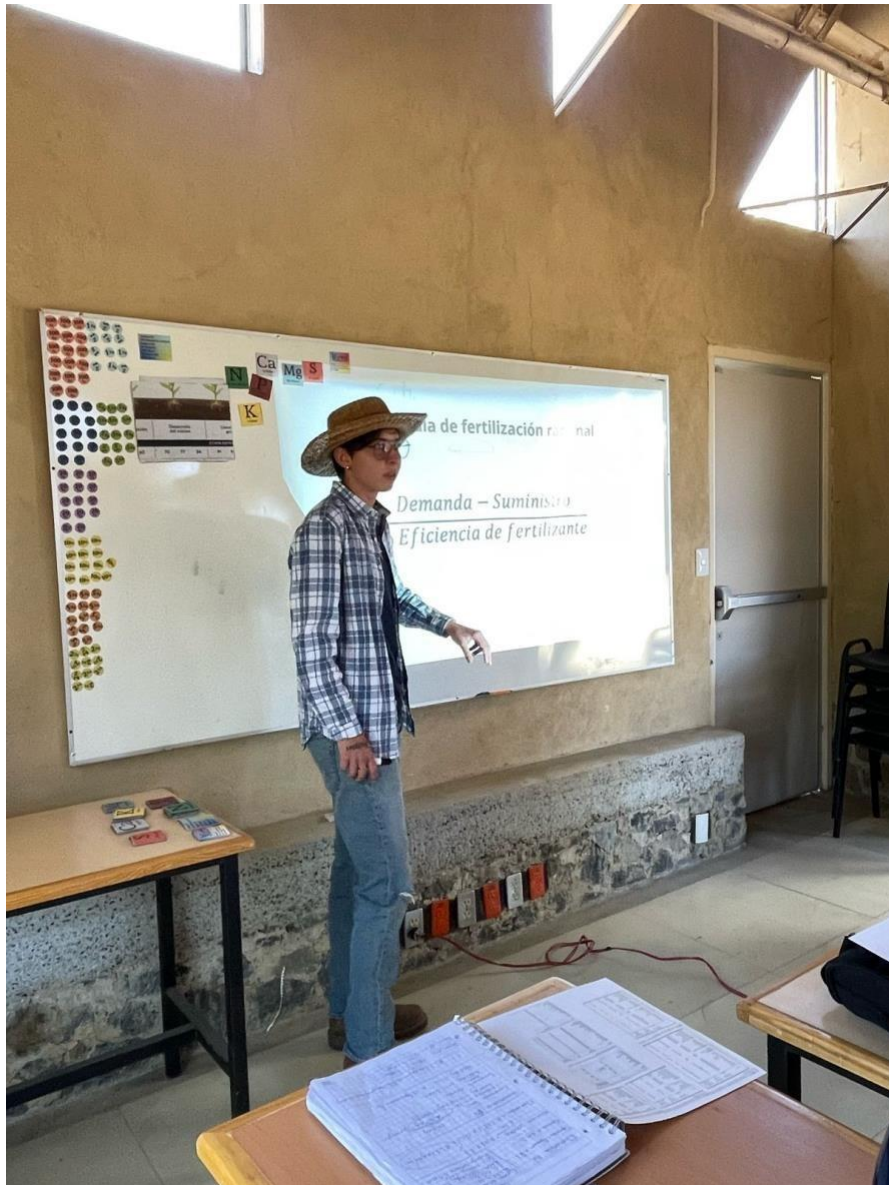
### Memoria fotográfica



**Imagen 1.** Presentación de todos los productores asistentes al encuentro.



**Imagen 2.** Inicio del encuentro, a cargo de los SS. Arantza Ivana Gómez Reyna y SS. Ivana Martínez Velazco, ss. Gustavo Alonso Luna Zuñiga.



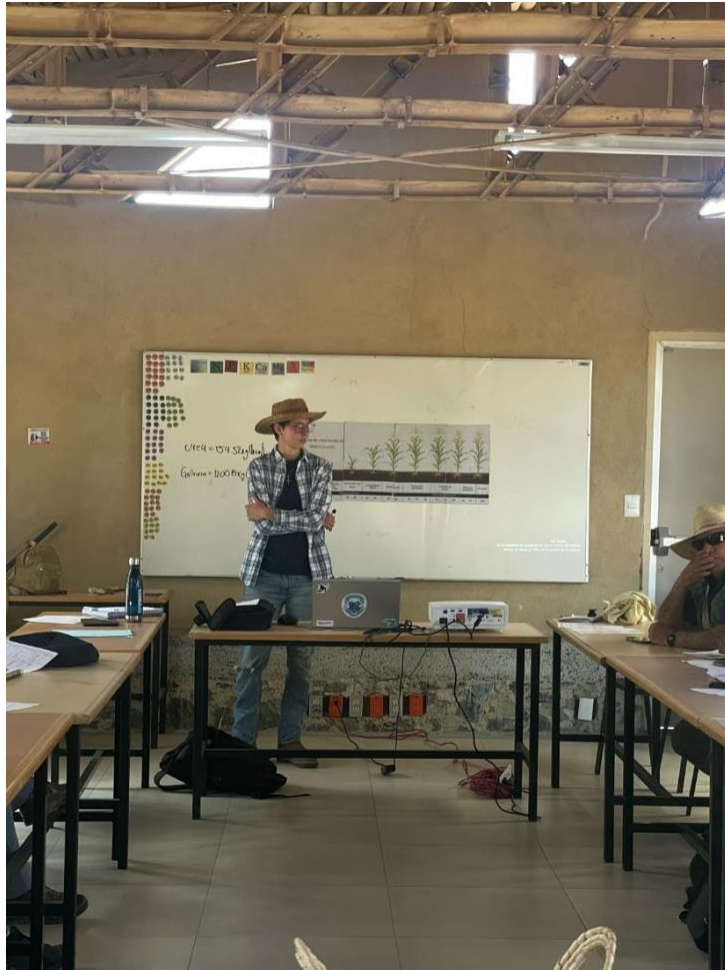
**Imagen 3.** SS. Arantza Ivana Gómez Reyna, explicando la fertilidad racional, usos, funciones y formulas.



**Imagen 4.** SS. Arantza Ivana Gómez Reyna, pasos para calcular dosis de fertilización racional



**Imagen 5.** SS. Ivana Martínez Velazco, SS. Gustavo Alonso Luna Zuñiga.



**Imagen 6.** S.S Explicando la dosificación por etapa fenológica de los cultivos



**Imagen 7.** Participantes intercambiando sus conocimientos y practicas sobre fertilización



**Imagen 8.** Participantes realizando por equipos ejercicios de cálculos de fertilización del taller



**Imagen 9.** Se comentaron los resultados obtenidos de cada equipo y los procedimientos que utilizaron.