

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD XOCHIMILCO
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL
LICENCIATURA EN AGRONOMÍA

Informe final de Servicio Social para actividades relacionadas con la profesión

“Control de calidad en lotes de café cereza (*Coffea arabica* L.) en el área de beneficio húmedo dentro del Cafetal El Equimite Rancho Agroecológico”

Prestador de Servicio Social:

Bravo Romero Esmeralda

Matrícula: 2193030118

Firma: 

Asesor interno:

Dr. Daniel Ruiz Juárez

No. económico: 29691

Profesor e investigador

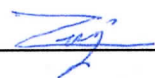
Firma: 

Asesor externo:

Ing. German Antonio García José

Cédula Profesional: 10370406

Coordinador General, Cafetal El Equimite

Firma: 

Lugar de realización:

Cafetal El Equimite Rancho Agroecológico, Sociedad de Producción Rural de Responsabilidad Limitada.

Fecha de inicio y terminación: Del 27 de Noviembre del 2023 al 27 de Mayo del 2024

INDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	3
II.	JUSTIFICACIÓN	4
III.	APORTE A LA SOCIEDAD.....	4
IV.	OBJETIVO GENERAL.....	5
V.	OBJETIVOS PARTICULARES.....	5
VI.	METODOLOGÍA.....	6
VII.	ACTIVIDADES REALIZADAS	6
VIII.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	8
IX.	CONCLUSIONES.....	9
X.	RECOMENDACIONES.....	10
XI.	ANEXO	11
XII.	BIBLIOGRAFÍA	13

I. INTRODUCCIÓN

El café o cafeto (*Coffea arabica* L.) es un cultivo de gran trascendencia y de suma importancia, no solo desde el punto de vista económico y social, sino también desde el punto de vista cultural y ecológico (Franco y González, 2014), su sistema de plantación principalmente es bajo sombra, lo que permite conservar el medio ambiente, flora, fauna, mantos acuíferos, captación de carbono (Instituto Nacional de la Economía Social, 2019). El cultivo de café ocupa el primer lugar entre los productos agrícolas que generan divisas y oportunidades de empleos en las zonas rurales, esto por las características del cultivo el cual requiere tanto de hombres, mujeres, jóvenes o cualquier miembro de la familia para las labores de limpia, cosecha y beneficiado del grano (Franco y González, 2014). En México, es uno de los principales cultivos industriales (López et al., 2015) y es considerado una de las bebidas más populares, su producción en el país es tan amplia que actualmente es el onceavo productor de café a nivel mundial (Instituto Nacional de la Economía Social, 2019).

El café requiere de muchos cuidados a lo largo de su crecimiento y producción de frutos ya que está expuesto a enfermedades como la Roya (*Hemileia vastatrix*) y broca del cafeto (*Hypothenemus hampei*). Por lo tanto, es importante mantener un control de calidad en el cultivo de café para obtener y garantizar un producto (materia prima) de buena calidad al consumidor (Maza, 2016). En sí el control de calidad es un proceso especial por el que debe pasar un producto desde su origen hasta su salida al mercado. Resulta primordial aplicar diversos procesos de seguimiento con sus respectivas prácticas que incluyen muestreos y controles para garantizar la calidad del producto. Los controles son estrictos y están bajo revisión constante, lo que significa que todos en la función de la empresa de producción apoyan el proceso (Vázquez et al., 2020). En el caso del café, el apoyo de los agricultores, la adopción de nuevas tecnologías y una estimulación constante a todos los trabajadores es necesaria porque las condiciones de siembra, cosecha y post-cosecha influirán en la calidad del grano de café que es producido (Maza, 2016). Esta calidad será el resultado de una serie de procesos que permitan la expresión, desarrollo y conservación de las propiedades físico-químicas propias del café hasta su

transformación y consumo, además de garantizar un trabajo de mayor eficiencia (Vázquez et al., 2020).

II. JUSTIFICACIÓN

El Servicio Social es una actividad eventual y uno de los requisitos obligatorios previos a la titulación, que tiene como finalidad aplicar los conocimientos adquiridos durante la formación académica en actividades para el beneficio de la sociedad y que a su vez nos brinda un acercamiento laboral y experiencia profesional. Realizar el servicio social en Cafetal el Equimite, es una oportunidad para desarrollar y poner en práctica las habilidades adquiridas en el transcurso de la Licenciatura en Agronomía, permitiendo tener una nueva perspectiva de como los agrónomos podemos aportar soluciones a las diferentes necesidades de los sistemas agrícolas, generando estrategias técnicas de manejo del ciclo productivo agrícola del café, promoviendo una agricultura regenerativa a través de la combinación de una agricultura orgánica, biodinámica y la permacultura, con un esquema económico rentable y bajo un enfoque socio-ambientalmente saludable. Al ser un centro de investigación y desarrollo tecnológico también nos permite promover e implementar un sistema de producción más respetuoso con el medio ambiente a todo el campo mexicano cafetalero, cooperativas y grupos de productoras y productores de diferentes regiones.

III. APOORTE A LA SOCIEDAD

El Servicio Social es un conjunto de actividades temporales y una forma profesional de devolver a la sociedad algunos de los beneficios de la educación recibida, fortaleciendo los vínculos con los ciudadanos y sectores creando una conciencia social y transformando de manera más dinámica el desarrollo comunitario así mismo, mediante el servicio social es posible reforzar lo aprendido y a su vez adquirir nuevos conocimientos y experiencias relacionadas a la licenciatura cursada (Espinosa y Lomelí, 2015). La intención del Servicio Social en Cafetal El Equimite es promover e implementar una agricultura regenerativa trabajando desde una visión socioambiental mediante prácticas y sistemas de producción más respetuosos con el medio ambiente.

El Equimite es un centro de investigación enfocado en la producción de café de alta especialidad con 32 ha productivas de las cuales el 30% es una reserva de

conservación ante la SEDEMA, donde se busca en todo momento la conservación, preservación y uso sustentable de los recursos naturales, maximizando los recursos hídricos, la purificación del aire, generar suelos fértiles y resguardando la biodiversidad (El Equimite | Bioscomunidad, s. f.). El cafetal es considerado como un organismo vivo implementando la biodinámica que es un acercamiento a la agricultura, horticultura, jardinería, alimentos y nutrición desde un enfoque holístico, ecológico y ético (What Is Biodynamics? | Biodynamic Association, s. f.). En la finca se sustituyen las practicas convencionales por prácticas de manejo sostenibles a través de una agricultura regenerativa, la cual permite implementar diferentes métodos como lo es la agricultura orgánica, biodinámica, permacultura, sintrópica, método keyline entre otros. Con este modelo es posible coexistan en armonía y conjuntamente integrada de los seres humanos, plantas y animales (Cafetal el Equimite, s. f.). A través de este modelo y de las investigaciones que se realizan en el cafetal se lleva a cabo transferencia de tecnología mediante acompañamiento técnico en campo y capacitación a productores indígenas de México con el fin de mejorar la calidad y productividad de su cultivo, mejorando sus ingresos y fortaleciendo la economía familiar en las zonas rurales todo bajo principios de equidad, bien común, calidad y sustentabilidad. Por último, resulta importante mencionar que en El Equimite apoyan el empoderamiento de las mujeres empleando a mujeres recolectoras de café originarias de comunidades indígenas, reconociendo su trabajo y visibilizando el aporte de las mujeres en la actividad cafetalera.

IV. OBJETIVO GENERAL

Inspeccionar la producción de café cereza (*Coffea arabica* L.) en un ecosistema equilibrado y sustentable, asegurando el cuidado, calidad y la mejora continua por medio del registro y control de inventarios, elaboración de reportes y asistencia técnica al personal de campo.

V. OBJETIVOS PARTICULARES

1. Registrar y mantener actualizados los lotes de café cereza.
2. Controlar la calidad del café procesado y muestreado para su correcto almacenamiento.

3. Conocer en tiempo real la calidad y existencia del café cosechado, procesado y almacenado.
4. Brindar asistencia técnica y orientación a los trabajadores de campo apoyando el proceso de producción de café saludable y de alta calidad en un ecosistema equilibrado y sustentable.

VI. METODOLOGÍA

Área de trabajo

El servicio social se llevó a cabo en Cafetal El Equimite Rancho Agroecológico, Sociedad de Producción Rural de Responsabilidad Limitada, ubicado en el municipio de Coatepec, Veracruz, México.

Para el cumplimiento de los objetivos planteados se desarrollaron una serie de actividades que fueron asignadas por escrito, en un periodo de seis meses (27 de Noviembre del 2023 al 27 de Mayo del 2024). Las actividades que se realizaron fueron las siguientes:

- Control de inventario de café cereza
- Muestreo de lotes de café procesado
- Registro del control de calidad del café
- Asistencia técnica y de orientación al personal del beneficio húmedo
- Control de bitácora de trabajo en campo

VII. ACTIVIDADES REALIZADAS

Control de inventario de café cereza

En el control de inventario de café cereza se realizó una recopilación y recuento frecuente en intervalos de ocho días de los lotes de café cosechado y procesado esto con el fin tener un mejor control del café disponible, mismo que fue muestreado para posteriormente ser enviado a laboratorio y almacenado correctamente. Esta actividad tuvo una duración de seis meses.

Muestreo de lotes de café procesado

Para el muestreo de café procesado se tomaron muestras de cada lote de café que se encontraba en zarandas las cuales, previamente fueron seleccionadas considerando el tiempo estimado de secado y que se encontraran dentro del rango de humedad óptima (10.0 – 12.0%) para así poderlas muestrear y almacenar de manera correcta. Para cada muestra evaluada se seleccionaba alrededor de tres puños de café de diferentes puntos de la zaranda. Las muestras de café fueron de 300 g para café pergamino y 400 g para café natural. Finalmente, para cada lote muestreado se elaboró una ficha para recepción de muestras de café, mismas que fueron enviadas a laboratorio donde se estimó y se dio a conocer la calidad y perfil del lote. La duración de esta actividad realmente dependió mucho de las condiciones climáticas donde algunos días era posible realizar el muestreo y otros no. Esta actividad se realizó durante toda la temporada de cosecha 2023-2024 (seis a ocho meses), para fines del servicio social únicamente se realizó durante seis meses.

Registro del control de calidad del café

Consistió en realizar un registro de cada actividad ejecutada durante el procesamiento del café en una base de datos. Este registro estuvo compuesto de datos como; número de lote, variedad, fecha de corte, peso bruto y neto, pH, grados brix, temperatura, proceso (natural, lavado, honey). Para el proceso de fermentación se registró la fecha de inicio, terminación, total de horas y método (anaeróbico/aeróbico), de igual manera para el proceso de secado se registró la fecha y hora de inicio, terminación, días acumulados y humedad. Este registro se llevaba a cabo todos los días que entraba café cosechado, para fines del servicio social se realizó únicamente durante seis meses, pero es un registro que se finalizó hasta concluir la cosecha 2023-2024.

Asistencia técnica y de orientación al personal del beneficio húmedo

Esta actividad se realizó durante todo el periodo del servicio social, la cual dependía en mayor parte de las condiciones climáticas y se basó en un acompañamiento continuo de asistencia técnica y de orientación al personal del cafetal, con el fin de llevar a cabo de manera exitosa las actividades programadas, y la resolución de las problemáticas presentadas día a día. De acuerdo con las actividades programadas se daba asistencia/orientación en actividades del beneficio húmedo (mediciones de datos,

selección y separación de frutos, despulpe, lavado y secado del café, lombricomposteo), huerto (deshierbe de camas, limpieza de arvenses removidas, aplicación de composta, aplicación de productos orgánicos para el control de plagas y enfermedades, siembra y trasplante de diferentes cultivos) y cafetal (estimación de cosecha, conteo de plántulas de café, resiembra de plántulas de café, aplicación de productos orgánicos para el control de plagas y enfermedades, propagación por estaca de café).

Control de bitácora de trabajo en campo

Para este último punto se desarrollaron de manera breve reportes de las actividades programadas y realizadas día a día en el beneficio húmedo, huerto y cafetal, para posteriormente notificárselas al Ingeniero encargado del cafetal.

VIII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La producción de café de calidad requiere un compromiso continuo de monitoreo y seguimiento de los factores que influyen en ella, para así garantizar la expresión, desarrollo y conservación de las características físico-químicas propias del café hasta el momento de su transformación y consumo. De acuerdo con Puerta et al. (2015), uno de los factores que resulta importante controlar y monitorear es el tiempo de fermentación, variable que se puede fijar o modificar según lo requerido por el caficultor, esto con el fin de darle un valor agradable al producto final, mejorando la calidad, intensificando los compuestos químicos y volátiles presentes en el café, así como sus sabores especiales en taza.

Posada (2024) menciona que los tiempos de fermentación pueden ser más prolongados en medida que el clima es más frío, por el contrario, en climas muy cálidos, una sobre fermentación puede originar defectos en taza. Como anteriormente se mencionó, los parámetros no son fijos, en estudios como el de Lucero et al. (2022) han evaluado tres tiempos de fermentación 0, 24, 48 y 72 hrs, demostrando que el máximo puntaje de calidad alcanzado en taza es de 85,08 con fermentación de 72 hrs; luego con 48 hrs y con 24 hrs; el testigo con 0 hrs mostro un menor puntaje. En el Equimite, al ser un campo experimental los parámetros no eran fijos y durante la temporada de cosecha

2023-2024 los lotes eran procesados con diferentes parámetros, de manera general como se muestra en el Cuadro 1, los lotes que llevaban un proceso lavado eran fermentados en un rango de tiempo de 48-60 hrs, los naturales de 24-72 hrs y los honey de 24-100 hrs, como resultados preliminares de catación se espera tener 85 puntos en taza. Demostrando que al variar temperaturas, sistemas y tiempos de fermentación se pueden producir diversos cafés diferenciados y de buena calidad aun siendo estos del mismo origen, finca y variedad.

Cuadro 1. Parámetros generales en los procesos del café en Cafetal el Equimite, cosecha 2023-2024

Proceso	Grados brix	pH	Tiempo de fermentación (hrs)	
			Mínimo	Máximo
Lavado	15.36	4.1	48	60
Natural	17.90	3.7	24	72
Honey	16.90	4.4	24	100

La realización del servicio social en Cafetal el Equimite permitió conocer la producción del café, desde la plántula hasta el poder disfrutarlo en taza, siendo este un proceso complejo que requiere de gran dedicación y experiencia para obtener una calidad excepcional, todo esto bajo un sistema equilibrado y sustentable. Con el desarrollo de las actividades que fueron asignadas se logró cumplir de manera satisfactoria los objetivos planteados, al recopilar y registrar los datos del día a día, tanto en la base de datos como en la bitácora, lo que a su vez permitió tener un mejor orden en el manejo de la información y en la toma de decisiones. Participar en varias actividades dentro del cafetal permitió colaborar con Ingenieros especialistas en diferentes áreas y trabajadores del cafetal, los cuales en todo momento brindaron su apoyo y asesoramiento para las diferentes dudas que surgían en el campo, sumando experiencia tanto en el ámbito personal como en lo laboral.

IX. CONCLUSIONES

Dentro del servicio social fue posible apoyar al cumplimiento y realización de las diferentes actividades programadas en el cafetal, lo cual permitió obtener un

acercamiento más realista a las diferentes necesidades de los sistemas agrícolas, con lo que se puede concluir que los agrónomos de esta y futuras generaciones les toca cambiar la agricultura tradicional, apostar y llevar a la práctica métodos que reduzcan el impacto ambiental, promoviendo e implementando una agricultura regenerativa desde una visión socioambiental, mediante un sistema de producción más respetuoso con el medio ambiente y que a su vez se asegure la sostenibilidad, rentabilidad del cultivo y la salud humana.

X. RECOMENDACIONES

Se sugiere la creación de espacios destinados al almacenaje del café muestreado para tener un mejor orden al momento de hacer el registro de la información y la elaboración de las fichas para recepción de muestras de café.

Además, para agilizar el secado del café reduciendo tiempo de traslado de zarandas al exterior, se propone la implementación de techos corredizos en el área específica donde se lleva la labor de secado, de esta manera las zarandas no se tendrían que mover.

XI. ANEXO

Algunas fotos tomadas durante la prestación del servicio social, por motivos de confidencialidad no fue posible tomar fotos de los reportes de la bitácora y base de datos.



Figura 1. Secado de café en zarandas.



Figura 2. Muestreo de lotes de café procesado.



Figura 3. Control de calidad del café (medición de grados brix, pH, temperatura, selección de frutos).



Figura 4. Proceso de beneficiado del café (peso, lavado, despulpe y fermentación).



Figura 5. Corte de café maduro.



Figura 6. Área de lombricomposteo y composteo.



Figura 7. Aplicación de productos orgánicos para el control de plagas y enfermedades en huerto y cafetal.



Figura 8. Asistencia técnica al personal del cafetal (resiembra de plántulas de café, aplicación de composta en huerto y cafetal, selección de granos por defecto).

XII. BIBLIOGRAFÍA

- El Equimite | Bioscomunidad*. s. f. Bioscomunidad. [en línea]. [fecha de consulta: 2 de Febrero 2024]. Disponible en: <https://www.bioscomunidadesustentable.com/el-equimite-cafetal>
- Espinosa, A. y Lomelí, C. 2015. El servicio social profesional: iniciativa y trabajo colaborativo. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, (2): 20.
<https://www.pag.org.mx/index.php/PAG/article/download/250/296/>
- Franco, L. M. y González, D. X. 2014. *El comportamiento de la producción del café en México* (1.^a ed.). Consejo Editorial. 110 p.
- Inicio | Cafetal El Equimite*. s. f. Equimite. [en línea]. [fecha de consulta: 2 de Febrero 2024]. Disponible en: <https://www.equimite.com/nosotros>
- Instituto Nacional de la Economía Social. 2019. Historia del café y su cultivo. gob.mx. [en línea]. [fecha de consulta: 15 de Febrero 2024]. Disponible en: <https://www.gob.mx/inaes/es/articulos/historia-del-cafe-y-su-cultivo?idiom=es>
- López, F. J., Escamilla, E., Zamarripa, A., y Cruz, J. G. 2015. Producción y calidad en variedades de café (*Coffea arabica* L.) en Veracruz, México. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 39(3), 297-304.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802016000300297
- Lucero, J. A., Medina, D. R., Santana, G. M., Romero, L. F. P., Carhuallanqui, H. N. E., y Contreras, M. D. C. (2022). Tiempo de fermentación anaeróbica en la calidad de *Coffea arábica* L. var. Catimor con proceso Honey, en Satipo-Perú. *Revista Agrotecnológica Amazónica*, 2(2), e359. <https://doi.org/10.51252/raa.v2i2.359>
- Maza, R. 2016. Control de calidad del café. Universidad Nacional del Santa. Nuevo Chimbote – Perú. 39 p.
https://www.academia.edu/37439390/Control_de_calidad_del_caf%C3%A9
- Posada, S. G. (2024). Fermentación del café: El secreto de la calidad en taza. Qué Café. <https://quecafe.info/fermentacion-del-cafe-calidad-en-taza/>

Puerta, G. I., Rendón, J. R., y Echeverry-Molina, G. (2015). Fermentación controlada del café: Tecnología para agregar valor a la calidad. *Avances Técnicos Cenicafé*, 454, 1-12. <https://doi.org/10.38141/10779/0454>

Vázquez, Y., Vuelta, D., y Rizo, M. 2020. Estudios sobre calidad del café (*Coffea arabica*) en la localidad de Filé, municipio Tercer frente, Santiago de Cuba, Cuba. *Ciencia En Su PC*, 1(2), 66-81.

<https://www.redalyc.org/journal/1813/181363909010/html/>

What is biodynamics? | *Biodynamic Association*. s. f.
<https://www.biodynamics.com/es/node/9094>