UNIVERSIDAD DEL AZUAY
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Tecnología Superior en Agroecología

Comparación de la producción de naranjilla en suelos con aplicación de abono orgánico y suelos de uso convencional en la parroquia Chaucha, comunidad San Antonio

Trabajo previo a la obtención del título de Tecnólogo/a Superior en Agroecología

Autor. Alex Adrián Ayavaca Morocho

Director. Sara Camila Durán Puno

Cuenca-Ecuador

2025

Dedicatoria

Este proyecto es dedicado a las personas más importantes de mi vida que son mis padres, ellos han sido mi pilar fundamental, mi fuente de inspiración, me han inculcado los valores que hoy en día se ven reflejados de la mejor manera en mí, su amor, su comprensión en momentos de enojo y sus consejos me han motivado para seguir adelante y en un futuro muy cercano ser un gran profesional. Cada esfuerzo tiene su recompensa y sin ellos nada de esto sería posible.

Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por brindarme la sabiduría para culminar con éxitos este proyecto que es de gran importancia en mi vida profesional.

A mis padres les agradezco profundamente por todo el apoyo y amor incondicional durante ese largo camino, no ha sido nada fácil llegar hasta aquí, pero sus palabras de aliento fueron mi inspiración para no darme por vencido.

De igual manera quiero agradecerles a mis queridas hermanas por su amor, apoyo y sobre todo comprensión a lo largo de toda mi vida

A mi director y tutor de tesis los agradezco por la paciencia y el apoyo que me ha brindado durante este proceso para que este proyecto culmine de la mejor manera.

RESUMEN

El estudio compara la producción de naranjilla en suelos con aplicación de abono orgánico y suelos de uso convencional en la parroquia Chaucha, Ecuador. Se evaluó la cantidad y peso de los frutos en dos cosechas. Los resultados muestran que el suelo con tratamiento orgánico produjo un mayor número de naranjillas (2285 y 2586 en la primera y segunda cosecha, respectivamente) en comparación con el suelo convencional (994 y 1290). Además, el peso de los frutos también fue mayor en el tratamiento orgánico (457,1 y 570,4 libras) en comparación con el suelo convencional (157,7 y 230,3 libras). Los resultados sugieren que el uso de abonos orgánicos puede mejorar la productividad y calidad del fruto. El estudio concluye que la aplicación de abonos orgánicos es una práctica agrícola sostenible que puede mejorar la productividad y calidad de la naranjilla, lo que puede tener impactos positivos en la economía y el medio ambiente de la región. Los resultados obtenidos pueden ser útiles para los productores y políticos que buscan promover prácticas agrícolas sostenibles en la región.

Palabras clave: naranjilla, abono orgánico, producción sostenible

ABSTRACT

This study compares naranjilla production in soils with organic fertilizer application and conventional use soils in Chaucha parish, Ecuador. The quantity and weight of fruits were evaluated in two harvests. The results show that the soil with organic treatment produced a higher number of naranjillas (2285 and 2586 in the first and second harvests, respectively) compared to conventional soil (994 and 1290). Additionally, fruit weight was also higher in the organic treatment (457.1 and 570.4 pounds) compared to conventional soil (157.7 and 230.3 pounds). The results suggest that the use of organic fertilizers can improve fruit productivity and quality. The study concludes that the application of organic fertilizers is a sustainable agricultural practice that can improve naranjilla productivity and quality, which can have positive impacts on the economy and environment of the region. The results obtained can be useful for producers and policymakers seeking to promote sustainable agricultural practices in the region.

Keywords: naranjilla, organic fertilizer, sustainable production

Índice de contenidos

Dedicatoria i
Agradecimientos ii
RESUMEN iii
ABSTRACT iv
1. Introducción: 1
2. Objetivos 1
2.1 Objetivo general 1
2.2 Objetivos específicos 2
3. Procedimiento 2
Descripción del terreno: 2
Cosecha 3
4. Resultados 4
Primera Cosecha 4
Segunda Cosecha 6
5. Conclusiones 10
6. Bibliografía 11
7. Anexos 12

Índice de figuras:

Figura 1 Fotografía del terreno de uso convencional 2

Figura 2 Fotografía del terreno de suelo orgánico 3

Figura 3 Fruto de naranjilla 4

Figura 4 Cantidad de naranjillas por mata 4

Figura 5 . Peso de naranjillas por mata. 5

Figura 6 . Análisis comparativo del número de naranjillas cosechadas en suelo convencional y en suelo con tratamiento orgánico 5

Figura 7 Análisis comparativo del peso de naranjillas cosechadas en suelo convencional y en suelo con tratamiento orgánico 6

Figura 8 Fruto naranjilla 6

Figura 9 Cantidad de Naranjillas en la segunda cosecha 7

Figura 10 Peso de naranjillas en la segunda cosecha 7

Figura 11 Análisis comparativo del número de naranjillas cosechadas por segunda vez en suelo convencional y en suelo abonado. 8

Figura 12 Análisis comparativo del peso de naranjillas cosechadas por segunda en suelo convencional y en suelo con tratamiento orgánico 8

Índice de anexos

Anexo 1 Cantidad y peso (libras) de naranjillas colectadas por planta, en el suelo de uso convencional 12

Anexo 2 Cantidad y peso (libras) de naranjillas colectadas por planta, en el suelo con aplicación de abonos 14

Anexo 3 Cantidad y peso (libras) de naranjillas colectadas por planta por segunda vez, en el suelo de uso convencional 16

Anexo 4 Cantidad y peso (libras) de naranjillas colectadas por planta por segunda vez, en el suelo con aplicación de abonos 18

1. Introducción:

La naranjilla, de nombre científico *Solanum quitoense*, es una planta perenne subtropical del noroeste de América del sur su fruta es conocida como naranjilla en Ecuador, Panamá y Costa Rica; mientras en Colombia, Venezuela, República Dominicana y Perú, es conocida como lulo (Figueroa, 2014).

En el Ecuador, se cultivan y comercializan diferentes variedades e híbridos de naranjilla; por lo tanto, constituye la base de la economía de un importante sector productivo de este país. En 2002, en la Región Amazónica se encontraba el 93% de la producción nacional de la naranjilla, principalmente en las provincias de Napo, Pastaza, Morona Santiago y Sucumbíos; el 7 % restante se cultiva en las estribaciones oriental y occidental de la Sierra. Según datos consignados, se observa que el rendimiento promedio de 3,56 t/ha es bajo, debido a la incidencia de plagas y a un manejo inadecuado (Ramírez, 2018).

Por otro lado, el cultivo de esta fruta tiene alta importancia en mercados nacionales e internacionales, debido a sus propiedades nutritivas, olor, sabor y color, que la convierten en una fruta exótica muy atractiva en comparación de otros productos. Con la naranjilla pueden elaborarse helados, conservas, mermeladas, bebidas refrescantes, entre otros productos como platillos gourmet (Andrade-Cuvi, et al., 2015; Castro, 2019). Del mismo modo, la pulpa de esta fruta tiene un alto contenido de vitaminas A, C, B1, B2 , proteínas y minerales. Se utiliza en la elaboración de jugos, néctares, mermeladas, jaleas, postres y cocteles. (Guanga, 2015)

Sin embargo, la producción de naranjilla enfrenta desafíos como la degradación del suelo, la pérdida de biodiversidad y el uso excesivo de agroquímicos. Estos problemas pueden afectar negativamente la calidad y el rendimiento del cultivo, lo que puede tener impactos económicos y ambientales significativos (Muñoz, 2014). Por tal motivo, el presente estudio busca comparar la producción y calidad de naranjilla en suelos con aplicación de abono orgánico y suelos de uso convencional, buscando evaluar el impacto económico y social de la producción orgánica de este fruto en la comunidad local.

Consideramos que los resultados de este estudio podrían contribuir a la toma de decisiones informadas por parte de los productores y políticos, para apoyar la transición hacia prácticas agrícolas más sostenibles en la región, tomando en cuenta el impacto económico y social de la producción orgánica de naranjilla en la comunidad local.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Comparar la producción de naranjilla en suelos con aplicación de abono orgánico y suelos de uso convencional, con el fin de evaluar los beneficios de la agricultura orgánica en la producción de este cultivo en la parroquia Chaucha, comunidad San Antonio

2.2 Objetivos específicos

- Cuantificar la cantidad de naranjillas producidas por total de plantas en cada terreno.
- Obtener datos de peso de naranjillas producidas por total de plantas en cada terreno.
- Identificar las ventajas y desventajas de la producción de naranjilla en suelos con aplicación de abonos orgánicos y suelos de uso convencional.

3. Procedimiento

Descripción del terreno:

Los terrenos donde se encuentran sembrados los cultivos de naranjillas están ubicados en la comunidad de San Antonio, dentro de la parroquia Chaucha, a una distancia de dos horas y media de la ciudad de Cuenca. El primer terreno (Figura 1) se encuentra en las coordenadas (-2.8952055, -79.4079623), a una altura de 2100 m.s.n.m. Por otro lado, el segundo terreno (Figura 2) se encuentra en las coordenadas (-2.8954767, -79.4077474), a una altura de 2080 m.s.n.m., los dos lotes se encuentran en un mismo cuerpo de terreno, separado por dos lotes. Respecto a los límites del terreno, en el norte encontramos el Río Malacates y una estrecha vía de acceso, al oeste se encuentra la vía principal, situada a unos 140 metros, y al este y sur, se encuentra rodeado de vegetación silvestre, entre hierba como es el kikuyo.

Figura 1 Fotografía del terreno de uso convencional

Figura 2 Fotografía del terreno de suelo orgánico

En ambos lotes, la siembra de naranjilla tiene una distancia de 1,50 metros x 2 metros, permitiendo que cada planta tenga un espacio apropiado para oxigenarse y poder extenderse lo suficiente, favoreciendo el desarrollo de un buen fruto. También, dentro de las dos plantaciones, el riego se realizada mediante un sistema de aspersión, que se usa por lo general en los meses entre mayo y septiembre, debido a la temporada de sequías. Finalmente, la deshierba se realiza antes o después de cada cosecha, se realiza una cosecha periódica, aproximadamente cada 2 meses, debido a que la plantación es de tamaño moderado. Esta práctica tiene como objetivo principal prevenir la propagación de plagas y evitar que el crecimiento del monte sobrepase la productividad óptima.

En el terreno de uso convencional, se han aplicado algunas prácticas agrícolas tradicionales utilizadas durante siglos para cultivar y producir alimentos, tales como son: el labrado, la eliminación de maleza para evitar la competencia de nutrientes y agua, esto tiene un proceso moderado ya que no todo el tiempo se lo ejecuta, el agua comúnmente se aplica solo en los meses de verano que es de mayo a noviembre, y la maleza después de cada cosecha.

En el segundo terreno, se aplica el mismo maneja con la única diferencia que después de cada cosecha este viene a ser abonado, la aplicación de abonos orgánicos es una práctica regular. Para este terreno, se utiliza estiércol animal proveniente de vacas, cerdos, caballos y la mayor parte de aves.

Cosecha:

La primera cosecha de los frutos se llevó a cabo el día 15 de febrero, este día colaboraron dos personas para el trabajo, en donde comenzó desde las 8am hasta las 12pm. Por otro lado, la segunda cosecha se realizó los días 4 y 5 de mayo de 2025, desde las 8am hasta las 12pm, para estos días también se trabajó con ayuda de dos personas.

Figura 3 Fruto de naranjilla

La naranjilla está lista para cosecha cuando ha alcanzado su madurez óptima, esto sucede después de 6-9 meses de la floración, la fruta madura tiene un color amarillo-verdoso y una textura ligeramente suabe al tacto, la manera correcta se debería utilizar unas tejeras o una cuchilla, pero nosotros lo hacemos directamente con la mano, hay que tener mucha precaución al momento de recolectar ya que es un fruto muy delicado, evitar la saturación es canastos o cualquier recipiente utilizado, ya sea una gaveta, balde o costal.

4. Resultados

Primera Cosecha

Se realizaron las primeras cosechas del año, entre el 15 y 25 de febrero del 2025, obteniéndose información tanto del peso como de la cantidad de frutos, que puede observarse en los siguientes gráficos.

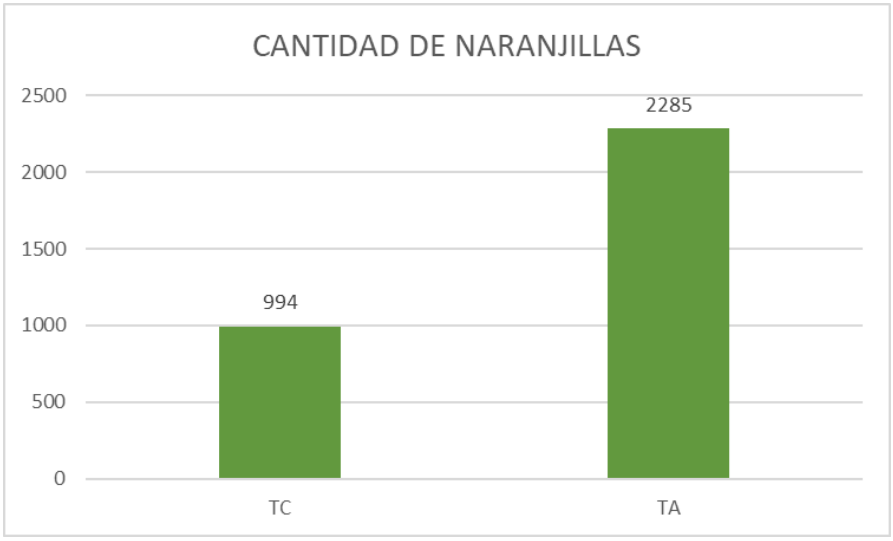

Figura 4 Cantidad de naranjillas por mata

En la Figura 4, podemos observar una notable diferencia entre las cantidades de naranjilla colectadas en el terreno convencional (TC) y el terreno abonado (TA). El TC se obtuvo un total de 994 frutos, mientras que en TA se obtuvo un total de 2285 frutos.

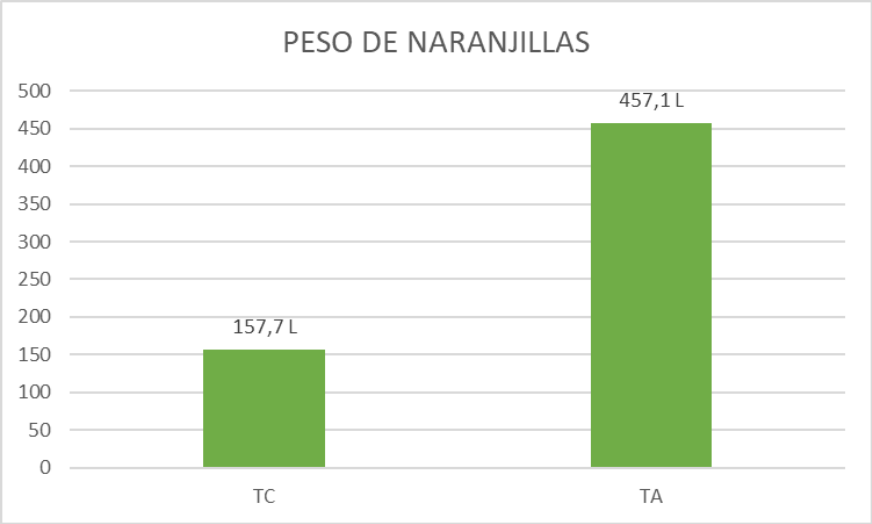

Figura 5 Peso de naranjillas por mata.

Del mismo modo, en la Figura 5, podemos observar una notable diferencia entre el peso de las naranjillas colectadas en el terreno convencional (TC) 157,7 libras y el terreno abonado (TA) 457,1 libras.

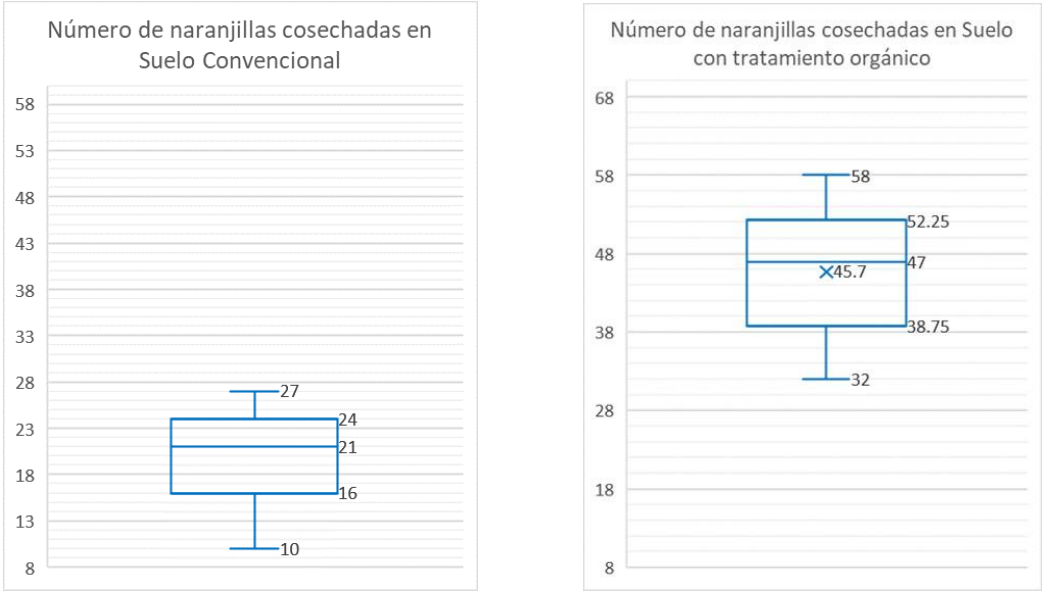

Figura 6 Análisis comparativo del número de naranjillas cosechadas en suelo convencional y en suelo con tratamiento orgánico.

Una prueba estadística de t reveló que existe una diferencia significativa (1.96879E-27) respecto a la cantidad de naranjillas colectadas entre el cultivo en suelo de uso convencional y el cultivo en suelo abonado (Figura 6).

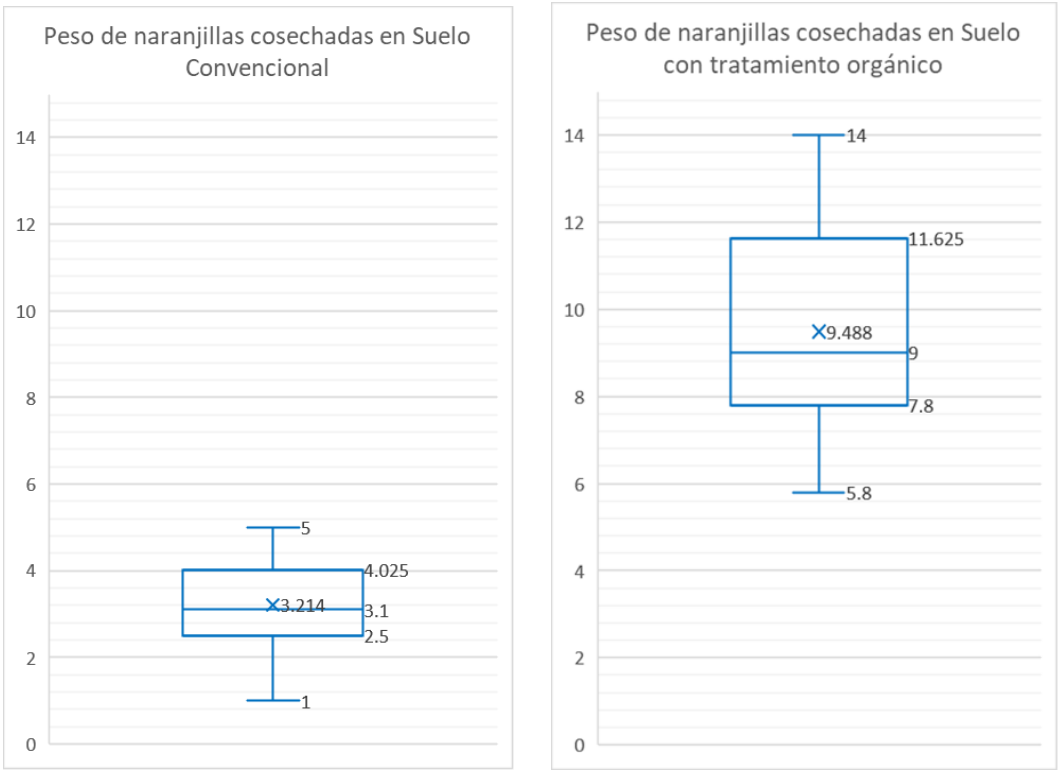

Figura 7 Análisis comparativo del peso de naranjillas cosechadas en suelo convencional y en suelo con tratamiento orgánico

Del mismo modo, tras realizar una prueba estadística de t con los valores del peso de las naranjillas colectadas entre el cultivo en suelo de uso convencional y el cultivo en suelo abonado, se determinó que si existe una diferencia significativa (7,701E-24) entre estos valores (Figura 7).

Segunda Cosecha

Figura 8 Fruto naranjilla

Luego de aproximadamente dos meses y medio, al realizar una segunda cosecha, podemos considerar que los datos obtenidos son similares a aquellos de la primera cosecha, en términos de diferencias entre los frutos obtenidos en ambos tipos de suelo.

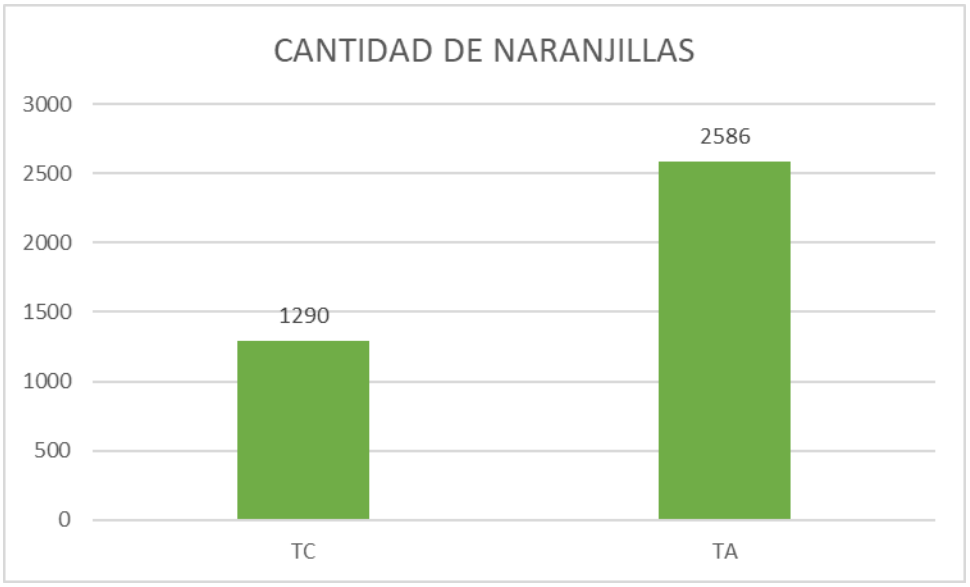

Figura 9 Cantidad de Naranjillas en la segunda cosecha

En la figura 9, podemos observar una notable diferencia en la cantidad de naranjillas cosechadas entre el terreno convencional (TC) 1290 frutas y el terreno abonado (TA) 2586 frutas.

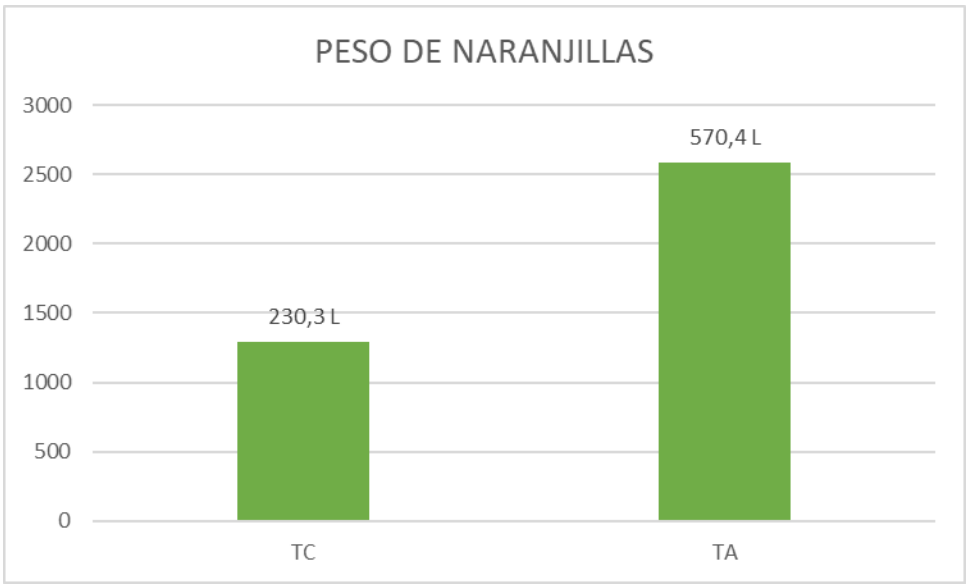

Figura 10 Peso de naranjillas en la segunda cosecha

Del mismo modo podemos observar la diferencia de peso por la cosecha total de un terreno convencional (TC) 230,3 libras y un terreno abonado (TA) 570,4 libras.

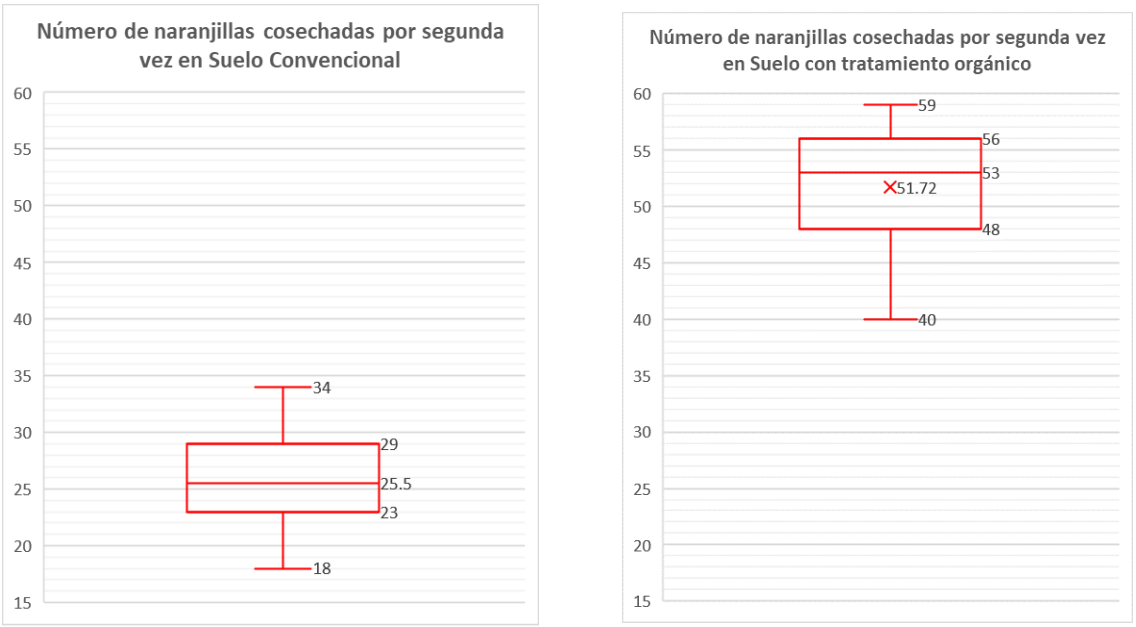

Figura 11 Análisis comparativo del número de naranjillas cosechadas por segunda vez en suelo convencional y en suelo abonado.

Una prueba estadística de t reveló que existe una diferencia significativa (6,937E-34) respecto a la cantidad de naranjillas colectadas entre el cultivo en suelo de uso convencional y el cultivo en suelo abonado (Figura 11).

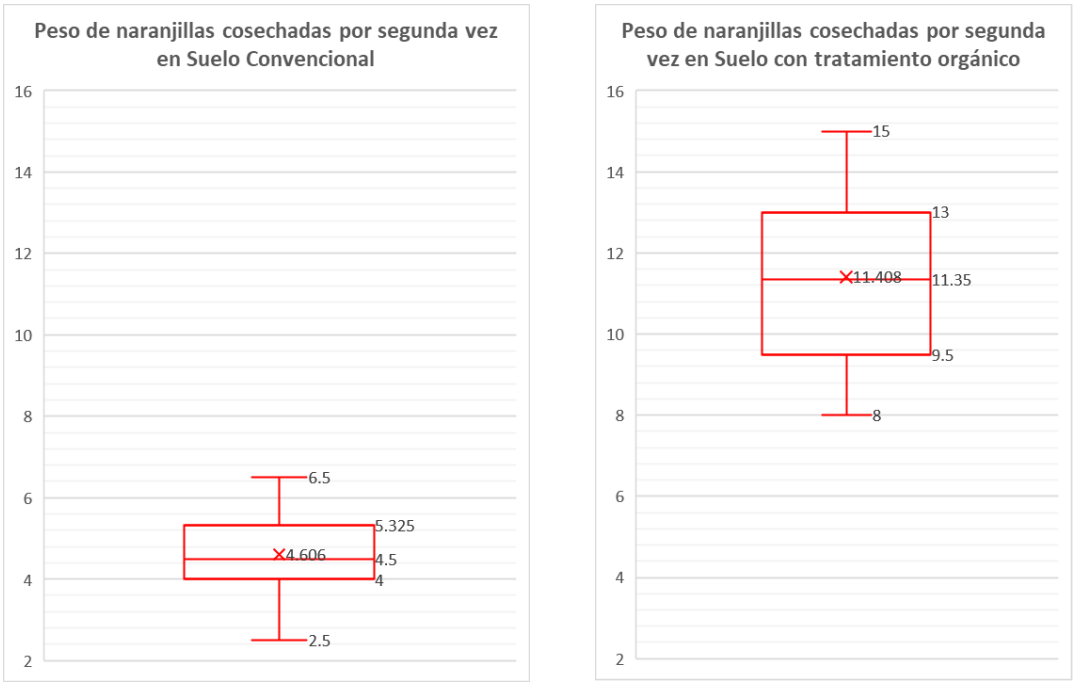

Figura 12 Análisis comparativo del peso de naranjillas cosechadas por segunda en suelo convencional y en suelo con tratamiento orgánico.

Del mismo modo, tras realizar una prueba estadística de t con los valores del peso de las naranjillas colectadas entre el cultivo en suelo de uso convencional y el cultivo en suelo abonado, se determinó que si existe una diferencia significativa (3,207E-27) entre estos valores (Figura 12).

Mediante un análisis estadístico comparativo, con diagramas de caja, se evalúa el efecto del tipo de manejo del suelo convencional y. tratamiento orgánico, sobre el rendimiento del cultivo de naranjilla, tomando en cuenta tanto el número como el peso de los frutos cosechados.

En la Figura 6 y 7 se observa que el número de naranjillas recolectadas en la primera y segunda cosecha, en el suelo con tratamiento orgánico fue superior al obtenido en el suelo convencional, lo cual sugiere una mejora en la productividad bajo prácticas agrícolas sostenibles. De forma similar, en la Figura 11 y 12 se evidencia que el peso de los frutos también fue mayor en el tratamiento orgánico, indicando no solo un aumento en cantidad, sino también en calidad del producto.

5. Conclusiones

La aplicación de abonos orgánicos en el cultivo de naranjilla parece mejorar significativamente la productividad del fruto en comparación con el manejo convencional del suelo. Los resultados obtenidos en este estudio muestran que el número y peso de las naranjillas cosechadas en el suelo con tratamiento orgánico fueron superiores a los obtenidos en el suelo convencional, tanto en la primera como en la segunda cosecha. Esto podría deberse a que la adopción de prácticas agrícolas sostenibles, como el uso de abonos orgánicos, puede tener un impacto positivo en la producción de naranjilla, lo que se alinea con lo expresado por sobre la evaluación del impacto socioeconómico del manejo convencional y mejorado del cultivo de naranjilla en Ecuador (Guayasamín, 2015).

Para un buen resultado de productos en este proyecto se trata de evitar elementos químicos, que pudiesen terminar por completo la producción. Como menciona Viracucha (2017): “Se sugiere disminuir la aplicación de productos agro-químicos, los mismos que generan daños irreparables tanto en la salud del hombre como en la capacidad productiva del suelo, de tal forma, se podría evitar la infertilidad y la erosión al reutilizar la cantidad existente de materia orgánica y evitando problemas futuros manteniendo un excelente suelo agrícola”. Por ende, los abonos orgánicos utilizados en este proyecto han sido obtenidos de galpones propios (estiércol de aves), a manera de materia orgánica que se forma a partir de las heces de aves.

Finalmente, se considera que la adopción de prácticas agrícolas sostenibles, como el uso de abonos orgánicos, puede tener un impacto positivo en la producción de naranjilla, lo que puede contribuir a mejorar la economía y el medio ambiente de la región. Por lo tanto, la implementación de estas prácticas en la región es necesaria para promover una agricultura más sostenible y respetuosa con el medio ambiente

6. Bibliografía

Andrade-Cuvi, M. J., Moreno-Guerrero, C., Guijarro-Fuertes, M., & Concellón, A. (2015). Caracterización de la naranjilla (Solanum quitoense) común en tres estados de madurez. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, *16*(2), 215-221.

Figueroa Gallo, J.X (2014). *Estudio de factibilidad para la implementación de un centro de acopio y comercialización de naranjilla híbrida (Solanum quitoense), en el cantón la Maná Cotopaxi* (Universidad Politécnica Salesiana).

Guayasamín Guanga, M. A. (2015). *Evaluación ex ante del impacto socio-económico del manejo convencional y mejorado del cultivo de naranjilla (Solanum quitoense) en el Ecuador* (*Universidad Central del Ecuador*).

Guayasamín, M. (2015). Evaluación ex ante del impacto socio-económico del manejo convencional y mejorado del cultivo de naranjilla (solanum quitoense) en el Ecuador. *Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. Quito, Ecuador*, *96.*

Mancipe Muñoz, Edgar Augusto. *Efecto de la altura de defoliación y la fertilización N sobre la estructura, la densidad de las plantas y el desempeño productivo de pasturas de Kikuyo (Cenchrus clandestinus)*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Colombia.

Ramírez, Fernando; Kallarackal, Jose; Davenport, Thomas L. *Lulo. (2018) (Solanum quitoense Lam.) reproductive physiology: A review. Scientia horticulturae, vol. 238, p. 163-176.*

Viracucha Tipantiza, A. V. (2017). *Efectos ocasionados al suelo por la utilización de agroquímicos en el cultivo de naranjilla en la parroquia Bombón, cantón el Chaco*, 2015.

7. Anexos

Anexo 1 Cantidad y peso (libras) de naranjillas colectadas por planta, en el suelo de uso convencional

Suelo Convencional		
N#	**Cantidad Por Planta**	**Peso Por Planta**
1	25	4,5L
2	18	3,2L
3	21	4L
4	15	2,8
5	17	3L
6	14	2,2L
7	27	5L
8	11	1,6L
9	19	3,6
10	23	4,2L
11	22	4L
12	25	4,2L
13	16	2,7L
14	15	2,5L
15	24	4,2L
16	23	4L
17	12	1,5L
18	15	3L
19	24	4,6L
20	20	3L
21	25	4,3L
22	23	3,6L
23	17	2,5L
24	10	1,2L
25	26	4,6L
26	22	3L
27	18	2,4L
28	16	2,2L
29	21	3,4L
30	12	1L
31	25	4,4L
32	17	2,6
33	19	3L
34	24	4,2L
35	22	3,6L
36	21	3L
37	23	2,5
38	26	4L

39	14	2,2L
40	15	2,8L
41	11	1,3L
42	23	3,4L
43	25	4L
44	16	2,5L
45	27	4,5L
46	26	4,1L
47	25	3,4L
48	17	2,7L
49	19	3L
50	23	3,5L
TOTAL	994	160,7 L

Anexo 2 Cantidad y peso (libras) de naranjillas colectadas por planta, en el suelo con aplicación de abonos

Suelo Con Tratamiento Orgánico		
N#	**Cantidad Por Planta**	**Peso Por Planta**
1	34	5,8L
2	38	6,4L
3	46	8,5
4	33	6,2L
5	46	8,8L
6	48	9L
7	36	7L
8	40	7,8L
9	56	11,7L
10	46	8,5L
11	36	7,2L
12	33	6L
13	47	8,8L
14	52	12L
15	48	9,3L
16	36	6,5L
17	38	7L
18	54	12,5L
19	32	6L
20	51	11,6L
21	45	8,7L
22	47	9L
23	48	9L
24	48	9,2
25	56	13,5L
26	55	12,5L
27	43	8,2L
28	34	7,8L
29	55	12,3L
30	49	9,5L
31	56	12,5L
32	37	7,6L
33	47	9,6L
34	53	10,7L
35	45	9,8L
36	49	10,7
37	50	11L
38	56	13L
39	34	7L
40	39	7,8L
41	41	8,2

42	40	8,5
43	42	8,6
44	48	9,8L
45	57	13,7
46	58	14L
47	55	13,2L
48	57	13,5L
49	43	8,9L
50	48	10L
TOTAL	2285	474,4 L

Anexo 3 Cantidad y peso (libras) de naranjillas colectadas por planta por segunda vez, en el suelo de uso convencional

Suelo Convencional		
N#	**Cantidad por planta**	**Peso por planta**
1	30	5,5L
2	20	4,2L
3	25	5L
4	19	3,8
5	21	3,5L
6	24	4,5L
7	32	6L
8	26	4L
9	22	4,6
10	27	5,2L
11	29	5,5L
12	25	4,2L
13	24	4,7L
14	25	4,5L
15	26	5,2L
16	25	5L
17	23	4,5L
18	20	3,2L
19	28	5,6L
20	24	4,5L
21	29	5,3L
22	24	5,6L
23	23	4,5L
24	20	3,2L
25	29	5,6L
26	27	4L
27	22	3,4L
28	24	4,2L
29	29	5,4L
30	18	2,5L
31	32	6,4L
32	27	4,6
33	24	3,7L
34	34	6,2L
35	28	4,6L
36	29	4L
37	30	5,5
38	32	5L
39	27	4,2L
40	22	3,8L
41	22	4,3L

42	28	4,4L
43	30	5L
44	34	6,5L
45	28	5,5L
46	26	4,1L
47	25	3,4L
48	29	4,7L
49	20	4L
50	23	3,5L
TOTAL	1290	230,3 L

Anexo 4 Cantidad y peso (libras) de naranjillas colectadas por planta por segunda vez, en el suelo con aplicación de abonos

Suelo con tratamiento Orgánico		
N#	**Cantidad por planta**	**Peso por planta**
1	53	9,5L
2	54	10L
3	56	12L
4	56	14L
5	52	12L
6	58	14,8L
7	54	13L
8	44	8,8L
9	58	12L
10	50	10L
11	40	8L
12	42	8,2L
13	47	8,8L
14	54	12,5L
15	52	11L
16	59	15L
17	54	14L
18	56	13L
19	58	14,5L
20	53	12L
21	53	13L
22	46	8,5L
23	48	9L
24	48	9,2
25	55	13,5L
26	57	14L
27	42	9L
28	52	14L
29	56	13L
30	53	11,5L
31	57	12,5L
32	55	13L
33	50	10L
34	54	10L
35	52	11L
36	56	13L
37	54	11L
38	56	13L
39	47	9,5L
40	40	8L
41	45	9,8L

42	48	10L
43	42	9L
44	50	10L
45	58	13,7L
46	58	14L
47	52	11,2L
48	58	14,5L
49	44	8,9L
50	50	10,5L
TOTAL	2586	570,4 L