



REVISTA

JUVENTUD Y CIENCIA SOLIDARIA:

En el camino de la investigación

EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE FRESAS EN UN SISTEMA DE CULTIVO VERTICAL APLICANDO FERTILIZACIÓN ORGÁNICA E INORGÁNICA EN EL SECTOR DE CERTAG - GUALACEO

Yajaira Bonilla, Eduardo Cando



Mi nombre es **Yajaira Bonilla**, tengo 17 años y estudio en la Unidad Educativa Agronómico Salesiano. Disfruto leer y tocar el piano, ya que ambas actividades me permiten distraerme, pasar el tiempo y desarrollar mi creatividad. La lectura me transporta a diferentes mundos y me ayuda a aprender cosas nuevas, mientras que el piano me da tranquilidad y satisfacción personal.



Mi nombre es **Eduardo Cando**, tengo 17 años de edad y estudio en la Unidad Educativa Agronómico Salesiano. Una de las actividades que disfruto realizar es escuchar música, debido a que es una experiencia bastante relajante. Asimismo, suelo dibujar en mis tiempos libres; esta actividad me ayuda a expresar cómo me siento y me hace sentir cómodo al hacerlo.

Resumen

El propósito de la investigación fue comparar el rendimiento del cultivo de fresa en un sistema vertical, evaluando el uso de fertilización orgánica, elaborada con dos tipos de estiércol: de vaca (60%) y de cuy (40%), frente a la fertilización inorgánica, con dosis de CaBoron (calcio: 7,2% y boro: 1,5%) y G-5 (nitrógeno: 20%, fósforo: 20% y potasio: 15%). El estudio se llevó a cabo en el cantón Gualaceo, bajo un enfoque experimental mixto, con análisis de variables cualitativas y cuantitativas. Para ello se instaló un sistema de cultivo vertical equipado con riego por goteo, lo que permitió

aprovechar mejor el espacio y mantener un control más preciso sobre las condiciones de producción de la fresa. A lo largo del experimento se registraron en fichas de información distintos indicadores de crecimiento y rendimiento, como la altura de las plantas, el número de hojas y flores, la cantidad de frutos por planta y el peso total de la cosecha en kilogramos, para luego organizarlos en tablas estadísticas que facilitaran su análisis. Los resultados mostraron diferencias claras entre ambos tratamientos. Por un lado, la fertilización inorgánica impulsó un crecimiento más rápido en las

primeras etapas y alcanzó un mayor peso total de producción. Por otro lado, la fertilización orgánica destacó por generar frutos con mejor firmeza. Se observó que tanto la fertilización orgánica como la inorgánica pueden funcionar adecuadamente en un sistema de cultivo vertical, aunque los frutos orgánicos se mantuvieron firmes y en buen estado más tiempo después de cortados, mientras que las fresas fertilizadas inorgánicamente se ablandaron más rápido. La elección del sistema dependerá de las prioridades del productor: si busca maximizar el rendimiento en el corto plazo o si prefiere apostar por prácticas más saludables, sostenibles y amigables con el medio ambiente.

Palabras clave: cultivo de fresa, cultivo vertical, fertilización orgánica, fertilización inorgánica, sostenibilidad

Explicación del tema

Diversos estudios respaldan la importancia de explorar nuevas estrategias de producción. García-Herrera *et al.* señalan que los sistemas de cultivo vertical e hidropónico representan una opción tecnológica viable

para incrementar el rendimiento, ya que permiten un uso más eficiente del agua y de los nutrientes [1]. Human Lozano y Navarro Hinostroza evidenciaron que los abonos orgánicos influyen de manera significativa en el crecimiento y la productividad del cultivo de fresa, lo que refuerza la necesidad de comparar distintas fuentes de fertilización para identificar la más adecuada según el contexto [2].

Con base en lo anterior, se planteó un diseño experimental comparativo con dos tratamientos:

[leftmargin=*,itemsep=2pt]

- **Tratamiento 1 (T1):** fertilización orgánica (estiércol 40% de cuy y 60% de vaca).
- **Tratamiento 2 (T2):** fertilización inorgánica (G-5 y CaBoron).

La muestra estuvo integrada por 80 plantas de fresa (*Fragaria* × *ananassa*), las cuales se distribuyeron aleatoriamente en dos grupos de 40 plantas cada uno (50% fertilización orgánica y 50% fertilización inorgánica), asignando un tratamiento a cada grupo.

El registro de los costos necesarios para la implementación del sistema de cultivo vertical se observa en la Tabla 1.

Tabla 1. Registro de costos

Insumo	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Tubos	10 unidades	11,25 dólares	112,5 \$
Saram	9 metros	0,60 dólares	5,4 \$
Tierra	5 sacos	3 dólares	15 \$
Fertilizante G-5	4 unidades	8 dólares	16 \$
Fertilizante CaBoron	4 unidades	8 dólares	16 \$
Plantas de fresa	80 unidades	0,50 dólares	40 \$
Rollo de plástico	1 rollo	48 dólares	48 \$
Tanque plástico azul	2 unidades	30 dólares	60 \$

Fuente: Autores

El sistema de cultivo vertical se construyó a partir de una estructura resistente con niveles escalonados, lo que permitió colocar los recipientes o fundas de cultivo en posición vertical. Este diseño se planteó con tres propósitos principales: optimizar el espacio disponible, mejorar la exposición solar de las plantas y facilitar las

labores de manejo del cultivo. Además, se instaló un sistema de riego por goteo con el fin de asegurar una distribución uniforme del agua y reducir el desperdicio del recurso hídrico, favoreciendo así un uso más eficiente. Se administró el riego por goteo durante 15 minutos, dos veces al día, en la mañana y en la tarde.

Tabla 2. Esquema del sistema vertical

Componente	Descripción
Estructura de madera	Soporte principal del sistema.
Recipientes o bolsas de cultivo	Contenedores para las plantas.
Sustrato previamente preparado	Mezcla de tierra negra, compost y cascarilla de arroz.
Sistema de riego por goteo	Distribución controlada de agua.
Fertilizantes (orgánico e in-orgánico)	Tratamientos diferenciados.

Fuente: Autores

Este esquema permitió mantener condiciones homogéneas en ambos tratamientos, de modo que la única variable que diferenció a los grupos fue el tipo de fertilización aplicada.



Figura 1. Sistema de cultivo vertical
Fuente: Autores

El sustrato se preparó a partir de una mezcla de tierra negra, compost orgánico y cascarilla de arroz, combinación que favoreció una buena aireación y una adecuada retención de humedad.



Figura 2. Primeros frutos
Fuente: Autores



Figura 3. Invernadero para cultivo de fresas
Fuente: Autores

De acuerdo con Guzhñay León, la calidad del sustrato influye directamente en la capacidad de retener agua y en la absorción de nutrientes, lo que repercute en el rendimiento final del cultivo [3]. Una vez listo el sustrato, se procedió al trasplante de las plántulas de fresa, procurando que todas presentaran un desarrollo inicial similar. Esto permitió reducir posibles sesgos y asegurar mayor uniformidad en las condiciones del experimento.

En el tratamiento orgánico se aplicó el compost en cantidades previamente controladas. Estos insumos aportaron nutrientes de forma gradual, además de favorecer la actividad microbiológica del suelo, lo que contribuye al equilibrio del sistema de cultivo. Por otro lado, en el tratamiento inorgánico se utilizaron fertilizantes formulados para cubrir de manera inmediata los requerimientos nutricionales de la planta (G-5) y enfocados en la maduración de los frutos (CaBoron). Según Romero-Romano *et al.*, la fertilización química puede provocar una respuesta más rápida en el crecimiento vegetativo debido a la disponibilidad inmediata de los nutrientes [4]. Las aplicaciones en ambos

tratamientos se realizaron de manera periódica, siguiendo un cronograma previamente establecido para asegurar uniformidad en el manejo.

Durante el desarrollo del cultivo se realizaron mediciones quincenales, en las que se registraron las variables resumidas en la Tabla 3.

Tabla 3. Comparación de producción

Variable	Orgánico	Inorgánico
Altura promedio	21 cm	24 cm
Frutos por planta	5	7
Peso promedio de fruto	18 g	20 g
Producción total	2,1 kg	4 kg

Fuente: Autores

Los resultados muestran que el tratamiento inorgánico dio mayor rendimiento total, mientras que el tratamiento orgánico presentó mejor firmeza del fruto y menor impacto ambiental.

Dificultades encontradas

Durante el desarrollo del proyecto se presentaron varias dificultades que influyeron en el proceso. Una de las principales fue la adaptación inicial de las plantas al sistema vertical, ya que requirieron un período de recuperación antes de mostrar un crecimiento estable. También se enfrentaron problemas relacionados con el control de plagas, lo que demandó mayor atención y monitoreo constante. Además, el tiempo disponible no fue suficiente para evaluar por completo un ciclo productivo, lo que limitó el alcance de los resultados obtenidos. Aun con estos retos, la experiencia resultó enriquecedora, ya que permitió recopilar información relevante sobre el comportamiento del cultivo bajo ambos sistemas de fertilización.

Conclusiones

A partir de la experiencia obtenida en este proyecto, se recomienda que investigaciones futuras evalúen un mayor número de ciclos productivos, con el fin de confirmar la consistencia de los resultados obtenidos y observar el comportamiento del cultivo a largo plazo. Asimismo, se plantea como una línea de mejora necesaria el análisis detallado de los costos de producción, lo cual permitiría valorar con mayor precisión la viabilidad económica y la rentabilidad del manejo propuesto en comparación con los sistemas tradicionales.

En conclusión, este proyecto demostró que sí es

posible producir fresa (*Fragaria* × *ananassa*) en un sistema vertical usando recursos básicos, obteniendo un total de 480 fresas: 200 del tratamiento orgánico (41,67%) y 280 del tratamiento inorgánico (58,63%).

Aunque los resultados fueron claros, el trabajo tuvo limitaciones como el poco tiempo para evaluar todo el ciclo del cultivo, algunos problemas de plagas, la adaptación inicial de las plantas y la falta de recursos para hacer análisis más profundos. Aun así, la investigación fue una experiencia valiosa que permitió comparar ambos tipos de fertilización y entender mejor cuál podría convenir según las necesidades y posibilidades del productor.

El mayor crecimiento y producción obtenidos en el tratamiento inorgánico se pueden explicar porque el bioestimulante agrícola G-5 actúa de manera más rápida en la planta, favoreciendo su desarrollo, crecimiento y capacidad para enfrentar situaciones de estrés. Por otro lado, los fertilizantes orgánicos utilizados, como el estiércol de vaca y el estiércol de cuy, necesitan pasar por un proceso de descomposición antes de que sus nutrientes estén disponibles para las raíces, por lo que sus efectos suelen observarse de forma más lenta y progresiva.

En cuanto a la evaluación del dulzor de las fresas, esta se realizó mediante una prueba de degustación. Para ello, se probaron las fresas obtenidas en cada tratamiento y se comparó su sabor de manera directa. Debido a las limitaciones de recursos del proyecto, no fue posible utilizar equipos especializados para medir los grados Brix; por esta razón, la valoración del dulzor se basó en la percepción sensorial obtenida durante la degustación.

Referencia

- [1] E. J. García-Herrera, A. Gómez-González, A. Alvarado-Chávez, and A. Amante-Orozco, “Sistemas hidropónicos piramidal y vertical para producción intensiva de fresa,” *Agro-Divulgación*, vol. 4, no. 4, 2024. [Online]. Available: <https://doi.org/10.54767/ad.v4i4.360>
- [2] J. J. Huaman Lozano and A. A. Navarro Hinojosa, “Comparativo de abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de fresa (*fragaria vesca*) en condiciones del distrito de paucartambo - pasco 2022,” 2024. [Online]. Available: <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/4070>
- [3] M. S. Guzhñay León, “Evaluación del cultivo de fresa (*fragaria* sp.) en un sistema semihidropónico con dos sustratos y aplicación de microorganismos benéficos,” 2024. [Online]. Available: <https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/17603>
- [4] C. O. Romero-Romano, J. Ocampo-Mendoza, and E. Sandoval-Castro, “Fertilización orgánica-mineral y orgánica en el cultivo de fresa (*fragaria* x *ananassa* duch.) bajo condiciones de invernadero,” *Ra Ximhai*, vol. 8, no. 3, pp. 41–49, 2012. [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/pdf/461/46125176004.pdf>