



Revista Científica y Tecnológica InGenio revista de la
Facultad de Ciencias de la Ingeniería

ISSN: 2697-3642

ingenio@uteq.edu.ec

Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Ecuador

Durazno Delgado, Leonilo; Santana Alvarado, Wilver;
Monge Freile, Marlon; Muñoz Mestanza, Roberto
Evaluación de caldos microbiales en el rendimiento del cultivo de maní (cultivar INIAP-380)
Revista Científica y Tecnológica InGenio revista de la Facultad
de Ciencias de la Ingeniería, vol. 6, núm. 2, 2023, pp. 63-71
Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Ecuador

DOI: <https://doi.org/10.18779/ingenio.v6i2.589>

- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org



Evaluación de caldos microbiales en el rendimiento del cultivo de maní (cultivar INIAP-380)

(Evaluation of microbial broths in the yield of the peanut crop (cultivar INIAP-380))

Leonilo Durazno Delgado¹ , Wilver Santana Alvarado¹ , Marlon Monge Freile¹ ,
Roberto Muñoz Mestanza¹ 

¹ Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador
ldurazno@uteq.edu.ec, wsantanaa@uteq.edu.ec, mmongef@uteq.edu.ec, rmunozm5@uteq.edu.ec

Resumen: En este estudio se investigó el efecto de dos caldos microbiales, caldo de cabeza de pescado (CCP1) y caldo fortificado de aminoácidos (CFA2), en el rendimiento del cultivo de maní, variedad INIAP 380. Se usó un diseño experimental en bloques completos al azar con tres dosis de cada caldo. El tratamiento T3 (375 ml de CFA2) incrementó la altura de planta, el T4 (125 ml de CFA2) aumentó el número de flores, el T2 (250 ml de CCP1) elevó la germinación y el T4 (375 ml de CFA2) mejoró el peso de la vaina, resultando en un rendimiento superior de 1.80 toneladas/ha. T2 (250 ml de CCP1) fue el más rentable. Los caldos microbiales influyen en la altura de planta, número de flores, germinación y peso de la vaina, lo que resalta su importancia para mejorar la productividad y rentabilidad del cultivo de maní. Por lo tanto, es necesario continuar investigando y explorando el potencial de los caldos microbianos en el ámbito agrícola.

Palabras clave: aminoácidos, floración, leguminosa, planta, producción.

Abstract: This study investigated the effect of two microbial broths, fish head broth (CCP1) and amino acid fortified broth (CFA2), on the crop yield of peanuts, variety INIAP 380. A randomized complete block experimental design was used with three doses of each broth. Treatment T3 (375 ml of CFA2) increased the height of the plant, T4 (125 ml of CFA2) increased the number of flowers, T2 (250 ml of CCP1) increased germination and T4 (375 ml of CFA2) the weight of the pod improved, resulting in a yield higher than 1.80 tons/ha. T2 (250 ml of CCP1) was the most cost effective. The microbial broths influence the height of the plant, number of flowers, germination and weight of the pod, which highlights its importance to improve the productivity and profitability of the peanut crop. Therefore, it is necessary to continue researching and exploring the potential of microbial broths in the agricultural field.

Keywords: amino acids, flowering, legume, plant, production.

1. INTRODUCCIÓN

En Ecuador, las leguminosas desempeñan un papel fundamental en la alimentación de la población, siendo cultivos básicos presentes en los principales sistemas de producción agrícola. Estas plantas, cultivadas tanto en monocultivo como en asociación o en rotación de cultivos, se encuentran principalmente en la región Sierra, y en menor grado en la Costa. Entre ellas se destaca el maní que, con su alto contenido proteico (27.1 %), se considera un componente esencial en la canasta familiar ecuatoriana [1].

En las áreas maniseras del país, que abarcan alrededor de 12.000 a 15.000 hectáreas, se concentra el cultivo de maní, especialmente en las provincias de Manabí, Loja y El Oro [2][3]. Sin embargo, estas zonas enfrentan desafíos significativos, ya que muchos suelos agrícolas se ven afectados por problemas como la acidificación, salinización y alcalinización, los cuales pueden

limitar el desarrollo óptimo de las plantas y convertirse en una seria limitante para el establecimiento exitoso del cultivo [3].

En este contexto, los caldos microbiales se presentan como una solución para mejorar las condiciones agroecológicas de los suelos. Estos productos orgánicos tienen la capacidad de mejorar la actividad de los componentes biológicos que promueven el crecimiento de las plantas, al tiempo que propician la multiplicación de microorganismos benéficos que facilitan la asimilación de nutrientes por parte de las plantas [4].

La aplicación de caldos microbiales se plantea como una estrategia para mejorar la producción del cultivo de maní, ofreciendo alternativas a la agricultura convencional con el uso de este abono orgánico. Estos abonos presentan una serie de ventajas en comparación con los agroquímicos, lo que los convierte en una opción atractiva para su uso en las cadenas de producción agrícola. Además de sus beneficios para el suelo y las plantas, los caldos microbiales son respetuosos con el medio ambiente y contribuyen a la sostenibilidad de las prácticas agrícolas [5].

La finalidad de este trabajo es investigar y promover el uso de caldos microbianos como una solución orgánica y sostenible para mejorar las condiciones agroecológicas de los suelos utilizados en el cultivo de maní en Ecuador, superando desafíos como la acidificación, salinización y alcalinización del suelo. Se busca impulsar la producción de maní de manera más eficiente y respetuosa con el medio ambiente, ofreciendo alternativas a la agricultura convencional y contribuyendo a la sostenibilidad de las prácticas agrícolas en el país.

2. METODOLOGÍA

La investigación se llevó a cabo en el Centro Experimental de Investigaciones Agropecuarias Mishili, ubicado en la Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, específicamente en el cantón Santo Domingo. El centro se encuentra en el Km 6 ½ de la vía Quevedo, en el margen izquierdo, en el sector de la Ciudadela del Chofer.

2.1. Tratamientos

Los tratamientos utilizados en este trabajo se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Número de tratamientos evaluados

Tratamientos	Codificación	Descripción	Planta / U.E	Repeticiones	Total
T1	CCP ₁ , D ₁	Caldo cabeza de pescado 125 ml	48	3	144
T2	CCP ₁ , D ₂	Caldo cabeza de pescado 250 ml	48	3	144
T3	CCP ₁ , D ₃	Caldo cabeza de pescado 375 ml	48	3	144
T4	CFA ₂ , D ₁	Caldo fortificado aminoácidos 125 ml	48	3	144
T5	CFA ₂ , D ₂	Caldo fortificado aminoácidos 250 ml	48	3	144
T6	CFA ₂ , D ₃	Caldo fortificado aminoácidos 375 ml	48	3	144

2.2. Diseño

Este diseño de bloques completos al azar (DBCA) con arreglo factorial A x B permitió evaluar los efectos de los diferentes caldos microbiales y dosis en el rendimiento del cultivo de maní. Se realizaron tres repeticiones, lo que resultó en un total de 18 bloques experimentales, con cada

bloque compuesto por 48 plantas asignadas a los diferentes tratamientos. Los datos obtenidos se analizaron mediante análisis de varianza (ADEVA) y se realizaron pruebas de comparación de medias utilizando la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error.

2.3. Elaboración del caldo de cabeza de pescado y caldo fortificado de aminoácidos

El caldo microbial de cabezas de pescado se elaboró de acuerdo con la receta de PYME RURAL y PRONAGRO, utilizando los siguientes materiales [6] (Tablas 2 y 3):

Tabla 2. Materiales para preparar 60 litros de caldo de cabeza de pescado

Descripción	Cantidad	Unidad
Cabeza de pescado	5	Libras
Arroz blanco	5	Libras
Melaza	20	Litros
Levadura	1	Libra
Suero o leche	20	Litros
Agua	20	Litros
Ajos	4	Unidades
Tanque	1	Litros
Paila	1	Unidad

Tabla 3. Materiales para la preparación de 140 litros de caldo fortificado de aminoácidos

Descripción	Cantidad	Unidad
Hojas de leguminosa	50	Libras
Estiércol fresco	50	Libras
Melaza	8	Litros
Harina de carne y hueso	10	Libra
Suero o leche	5	Litros
Agua	120	Litros
Manguera	1.5	Metros
Botella plástica	1	Unidad
Tanque	1	Litros
Microorganismos	5	Litros

Fuente: PYME RURAL y PRONAGRO (2011)

2.4. Labores Preculturales

Preparación del suelo: Se realizó la limpieza del terreno con machete y azadón, para lo cual esta labor se la efectuó en dos días, junto con la medición del terreno y separación de las parcelas ya que este lote contenía pasto Saboya (*Panicum maximum*).

2.5. Labores culturales

La siembra del maní INIAP 380 se llevó a cabo de manera manual, colocando dos semillas por golpe, con una distancia de 0.40 m entre plantas y 0.40 m entre hileras.

Fertilización: Después de la siembra, se realizó la fertilización cada 15 días utilizando una bomba de fumigar en drench. Se aplicaron las dosis establecidas del caldo de pescado y aminoácidos fortificado, siendo 125 ml, 250 ml y 375 ml en 5 litros de agua respectivamente.

Control de malezas: El control de malezas se realizó manualmente cada 30 días después de la siembra, en cada parcela experimental, con el objetivo de mantener el área libre de competencia vegetal indeseada.

Riego: El riego se llevó a cabo teniendo en cuenta las condiciones climáticas y las necesidades hídricas del cultivo. Se consideró que el suelo contaba con la humedad óptima para el cultivo y se realizó durante la época de invierno.

Control de plagas y enfermedades: Para el control de plagas, se utilizó el insecticida Syngenta Cruiser 350 FS, específicamente para insectos masticadores. Además, se empleó un fungicida llamado "Alto" para el control del ojo de rana (*Cercospora sojina*). Se realizó el control de insectos trazadores de hojas en toda la investigación. A los 65 días, se observaron malformaciones en las hojas del cultivo debido a la presencia de insectos chupadores.

3. RESULTADOS

3.1. Altura de planta

En los resultados de la variable altura de planta (cm) a los 105 días después de la siembra (DDS), se encontraron diferencias significativas en el factor B (Dosis) ($p < 0.05$). Además, se observó una significancia estadística en la interacción del factor AB (Caldos MicrobialesDosis) ($p < 0.05$), con un coeficiente de variación de 5.17%.

La prueba de Tukey al 5% de nivel de significancia se utilizó para comparar los resultados del Factor B (Dosis) y la Interacción AB (Caldos MicrobialesDosis).

En la Figura 1 del Factor B (Dosis), se puede observar que la dosis 3 (375 ml/5 l de H₂O) mostró la mayor altura con 15.70 cm, compartiendo el mismo rango de significancia con la dosis 1 (125 ml/5 l de H₂O) que alcanzó una altura de 15.38 cm. Por otro lado, la dosis 2 (250 ml/5 l de H₂O) presentó una menor altura con 13.59 cm.

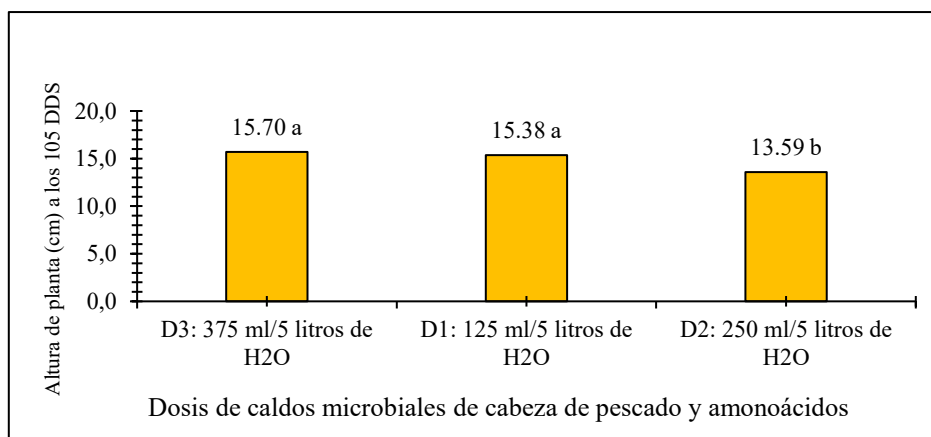


Figura 1. Altura de planta(cm) con las diferentes dosis de caldos microbiales en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea*) a los 105 DDS con respecto al Factor B (Dosis)

En la Figura 2, correspondiente a la Interacción AB (Caldos MicrobialesDosis), se puede observar que el tratamiento T3 con 375 ml/5 l de H₂O de caldo cabeza de pescado (CCP₁) presenta la mayor altura de planta con 16.04 cm. Le sigue el tratamiento T4 con 125 ml/5 l de H₂O de caldo fortificado de aminoácidos (CFA₂) con una altura de 15.49 cm. Por otro lado, los demás tratamientos exhiben alturas similares, siendo el tratamiento con 250 ml/5 l de H₂O de caldo fortificado de aminoácidos (CFA₂) el que muestra la menor altura con 13.51 cm.

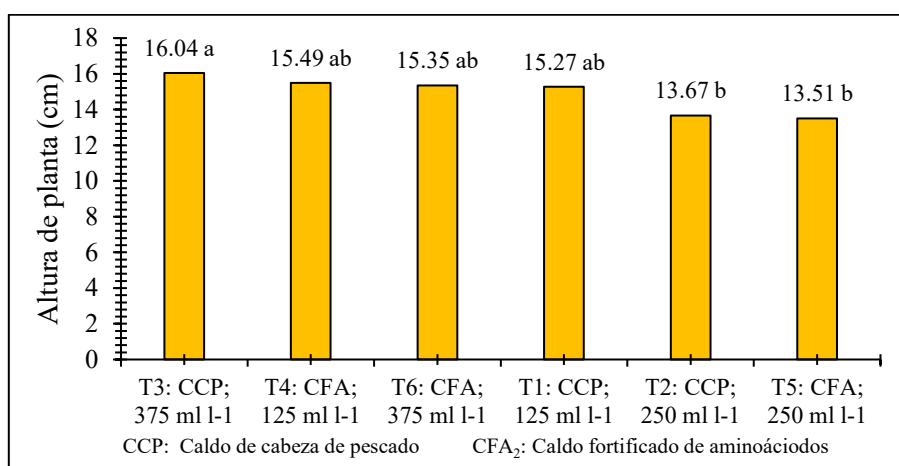


Figura 2. Altura de planta (cm) en la evaluación de caldos microbiales en el rendimiento del maní INIAP 380 (*Arachis hypogaea*) a los 105 DDS con respecto a la Interacción A*B (Caldos Microbiales*Dosis)

3.2. Número de flores/planta

Los resultados obtenidos para la variable número de flores/planta indican que no se encontraron diferencias significativas para el Factor A (Caldos Microbiales) y el Factor B (Dosis) ($p > 0.05$). Sin embargo, se observó significancia estadística en la interacción del Factor AB (Caldos MicrobialesDosis) ($p < 0.05$), con un coeficiente de variación de 25.46%.

Al realizar la prueba de Tukey al 5% de nivel de significancia para la interacción del Factor AB (Caldos MicrobialesDosis) (Figura 3), se encontró que el tratamiento T4 con 125 ml/5 l de H₂O de caldo fortificado de aminoácidos (CFA₂) mostró el mayor valor promedio con 5.13 flores/planta. En contraste, el tratamiento T2 con 250 ml/5 l de H₂O de caldo cabeza de pescado (CCP₁) presentó un promedio de 4.13 flores/planta.

Los demás tratamientos exhibieron un comportamiento similar en cuanto al número de flores/planta. Estos resultados resaltan la influencia de los caldos microbiales en la floración, tal como se evidencia en la interacción AB (Caldos MicrobialesDosis).

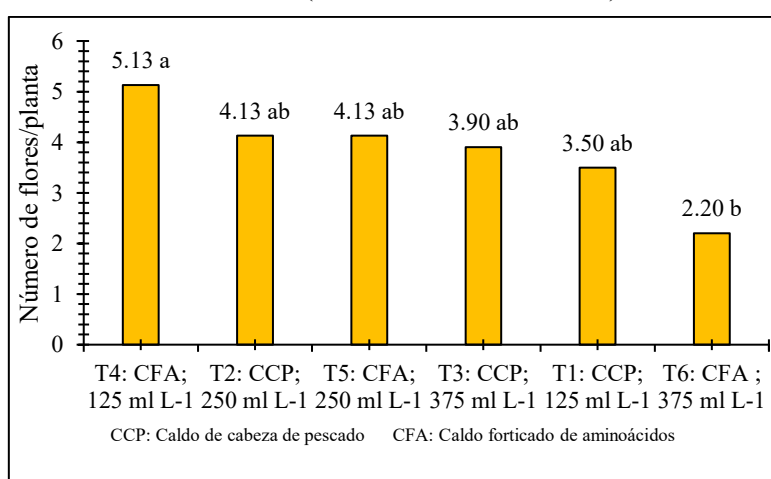


Figura 3. Número de flores/planta en la evaluación de caldos microbiales en el rendimiento del cultivo de maní INIAP 380 (*Arachis hypogaea*) días después de la siembra (DDS) con respecto al Factor A*B (Caldos Microbiales*Dosis)

3.3. Germinación

En la variable germinación, no se encontraron diferencias significativas para el Factor A (Caldos Microbiales), el Factor B (Dosis) y la interacción del Factor AB (Caldos MicrobialesDosis) ($p>0.05$). El coeficiente de variación obtenido, de 15.15%, es considerado aceptable para este tipo de investigación.

El valor de 15.15% de coeficiente de variación obtenido en la variable de germinación se considera aceptable para este tipo de investigación por varias razones.

En primer lugar, el coeficiente de variación es una medida de dispersión relativa que indica la magnitud de la variabilidad en relación con la media. Un valor del 15.15% significa que la variabilidad de los datos de germinación es relativamente baja en comparación con la media. Esto indica que los resultados de germinación son consistentes y no hay grandes fluctuaciones entre los tratamientos evaluados.

En segundo lugar, al no encontrarse diferencias significativas entre los factores y las interacciones en el análisis de varianza, se sugiere que los tratamientos de caldos microbiales y dosis no tuvieron un efecto significativo en la germinación de las semillas de maní. Esto implica que las diferencias observadas en los promedios de germinación entre los tratamientos pueden deberse al azar o a otros factores no considerados en el estudio.

Por lo tanto, en este contexto, el valor del 15.15% de coeficiente de variación se considera aceptable, ya que indica que la variabilidad en los resultados de germinación no es alta y que las diferencias observadas entre los tratamientos no son estadísticamente significativas. Esto proporciona cierta confianza en la consistencia y estabilidad de los resultados obtenidos en la variable de germinación en este estudio de investigación.

El tratamiento T2 con 250 ml/5 l de H₂O de caldo cabeza de pescado (CCP1) mostró el mayor promedio de germinación, con un valor de 79.63%. Le sigue el tratamiento T3, con un promedio de germinación de 75.92%. En contraste, los demás tratamientos con aminoácidos mostraron porcentajes de germinación similares, siendo el menor valor de 57.14% con 250 ml/5 l de H₂O de aminoácidos.

Estos resultados indican que los diferentes caldos microbiales y dosis evaluadas no tuvieron un efecto significativo en la germinación de las semillas de maní.

3.4. Peso de vainas/planta

En la variable peso de vainas/planta, no se encontraron diferencias significativas para el Factor A (Caldos Microbiales), el Factor B (Dosis) y la interacción del Factor AB (Caldos MicrobialesDosis) ($p>0.05$). El coeficiente de variación obtenido, de 24.82%, indica una moderada variabilidad en los datos.

El tratamiento T4 con 125 ml/5 l de H₂O de caldo fortificado de aminoácidos (CFA2) mostró el mayor promedio de peso de vainas, con un valor de 405.18 g. En comparación, el tratamiento T3 con 375 ml/5 l de H₂O de caldo cabeza de pescado (CCP1) alcanzó un promedio de peso de vainas de 396.21 g.

Los resultados indican que los diferentes caldos microbiales y dosis evaluadas no tuvieron un efecto significativo en el peso de las vainas de maní por planta.

3.5. Rendimiento

En la variable peso de vainas/planta, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas para el Factor A (Caldos Microbiales), el Factor B (Dosis) y la interacción del Factor AB (Caldos MicrobialesDosis) ($p>0.05$). El coeficiente de variación obtenido fue de 25.93%, lo que indica una moderada variabilidad en los datos.

Es importante tener en cuenta que el rendimiento en peso de vainas por planta por sí solo no es suficiente para evaluar la superioridad de una línea. Para determinar la superioridad de una línea es necesario comparar su rendimiento con el de la variedad comercial más destacada, cultivando en condiciones lo más similares posible [7].

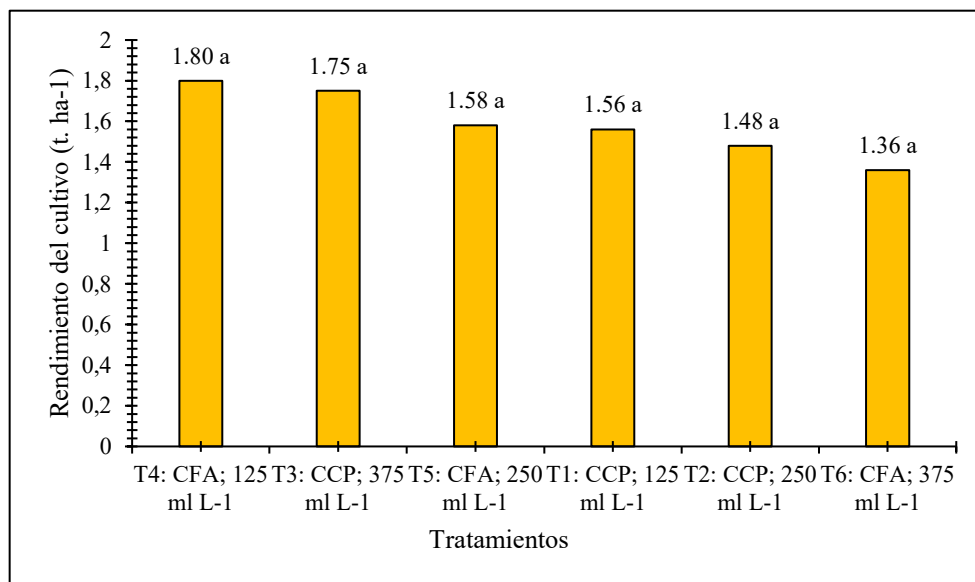


Figura 4. Rendimiento del cultivo(t. ha-1) en la evaluación de caldos microbiales en el rendimiento del maní INIAP 380 (*Arachis hypogaea*)

4. DISCUSIÓN

En el presente estudio se evaluaron los efectos de diferentes caldos microbiales en el rendimiento del cultivo de maní, utilizando el cultivar INIAP-380. Para una mejor comprensión de los resultados, es relevante conocer la composición de los caldos microbiales utilizados, la cual se obtuvo a partir de las siguientes referencias bibliográficas:

Según Sabbah [1], el maní se caracteriza por ser una excelente fuente de proteínas, grasas saludables, fibra, vitaminas del complejo B, vitamina E y minerales como magnesio, fósforo, zinc y hierro.

El estudio de Ullaury et al. [2] proporciona información sobre el cultivar INIAP-381, que es similar al cultivar INIAP-380 utilizado en nuestro estudio. Ambos cultivares son considerados variedades de maní precoz y se adaptan a zonas semisecas. Esta similitud en las características genéticas es relevante al comparar nuestros resultados con investigaciones previas.

En cuanto a la composición de los caldos microbiales, se utilizó caldo de cabeza de pescado y caldo fortificado de aminoácidos. De acuerdo con Terralia [4], los restos de pescado son utilizados en la producción de abonos orgánicos, lo que sugiere una posible fuente de nutrientes y microorganismos benéficos presentes en el caldo de cabeza de pescado. Por otro lado, el caldo fortificado de aminoácidos, según la referencia de Chaluiza [10], puede proporcionar una fuente adicional de nutrientes y estimular el crecimiento de las plantas de maní.

Ahora, analizando los resultados obtenidos en nuestro estudio y comparándolos con los hallazgos de investigaciones previas, es posible discutir los efectos de los caldos microbiales en el rendimiento del cultivo de maní:

Con relación al crecimiento de las plantas, nuestro estudio encontró que la variedad INIAP-380 alcanzó una altura de 13.80 cm a los 30 días, lo cual es consistente con el estudio previo

realizado por Ullaury et al. [2]. Además, el tratamiento con caldo de cabeza de pescado a una dosis de 375 ml/5 l H₂O logró una altura de 16.04 cm, lo que indica un posible efecto positivo de este caldo en el crecimiento del cultivo [9].

Respecto a la floración, Chaluisa [10] reportó que la variedad Rosita alcanzó un número elevado de flores por planta utilizando abonos orgánicos. En nuestro estudio, el tratamiento con caldo fortificado de aminoácidos (125 ml/5 l H₂O) mostró un promedio de 5.13 flores/planta, un valor inferior a los encontrados en el estudio mencionado. Esto sugiere que los caldos microbiales podrían tener un efecto limitado en la estimulación de la floración del maní en comparación con otros tratamientos.

Con respecto a la germinación de las semillas de maní, el presente estudio reveló que el tratamiento con 250 ml/5 l H₂O de caldo de cabeza de pescado logró un promedio de germinación de 79.63%. Este resultado es considerablemente mayor que los valores mencionados en un estudio previo [12]. Por lo tanto, se puede inferir que los caldos microbiales, en particular el caldo de cabeza de pescado, podrían tener un efecto positivo en la germinación de las semillas de maní.

Los resultados sugieren que los caldos microbiales, en particular el caldo de cabeza de pescado y el caldo fortificado de aminoácidos, podrían tener efectos positivos en el crecimiento, germinación y rendimiento del cultivo de maní. Sin embargo, es importante tener en cuenta que las condiciones específicas del estudio, como el cultivar utilizado, la dosis de los caldos microbiales y otros factores ambientales, pueden influir en los resultados obtenidos. Se recomienda realizar más investigaciones para profundizar en la comprensión de los efectos de los caldos microbiales en el cultivo de maní y compararlos con otros tratamientos agronómicos disponibles.

5. CONCLUSIONES

Rendimiento del cultivo: El tratamiento T4, con una dosis de 125 ml/5 l de H₂O, mostró el mayor rendimiento con 1.80 t. ha⁻¹, mientras que el tratamiento T3, con 375 ml/5 l de H₂O, presentó un rendimiento casi similar de 1.75 t. ha⁻¹. Estos resultados indican que los caldos microbiales pueden influir positivamente en el rendimiento del cultivo de maní.

Germinación de las semillas: El tratamiento T2, con una dosis de 250 ml/5 l de H₂O de caldo de cabeza de pescado, mostró el mayor promedio de germinación con 79.63%, seguido por el tratamiento T1, con un 75.93% de germinación utilizando una dosis de 125 ml/5 l de H₂O de caldo de cabeza de pescado.

Análisis beneficio/costo: Se realizó un análisis beneficio/costo para evaluar la rentabilidad de los tratamientos. El tratamiento T2, con 250 ml/5 l de H₂O, mostró la mayor rentabilidad con una relación beneficio/costo de 1.36 USD. Esto significa que por cada dólar invertido, se obtuvo una ganancia de 0.36 USD. Por otro lado, el tratamiento T4 presentó la menor ganancia, con 0.11 centavos de dólar por cada dólar invertido, lo que equivale a una rentabilidad del 10.89%.

REFERENCIAS

- [1] Redacción RPP, «Conociendo el valor nutricional del maní,» 2015. [Online]. Available: <https://rpp.pe/lima/actualidad/conociendo-el-valor-nutricional-del-mani-noticia-781805> .
- [2] J. Ullaury, Z. Mendoza y J. Guamán, « Nueva Variedad de maní precoz para zonas semisecas de Loja y Manabí. Guayaquil, Ecuador. Estación Experimental Boliche,» Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Boletín Divul, INIAP 381-Rosita, 2003.

- [3] J. Carrera, «Respuesta agronómica del cultivo de rábano (*Raphanus sativus* L.) a la aplicación de abonos orgánicos [Tesis de Pregrado],» La Maná-Ecuador, 2015.
- [4] R. Terralía, «Abono orgánico en base a restos de pescado[Tesis de Pregrado],» Guayaquil-Ecuador, 2016.
- [5] Hidroponía. ¿Como afectan los hongos a los cultivos? [Online].; 2017 [cited 2022 Diciembre]. Available from: <http://hidroponia.mx/como-afectan-los-hongos-a-los-cultivos/>.
- [6] P. RURAL y PRONAGRO, «Serie: producción orgánica de hortalizas de clima templado.,» p, 27., Honduras. Cooperación Suiza para América Latina., 2011.
- [7] J. Poelhman, «Mejoramiento genético de las cosechas. México D.F. Mex.,» Limusa., 1996, pp. p, 41..
- [8] E. Lucio y A. Zamora, «Adaptabilidad de dos variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.) INIAP381 y caramelo Loja, con abonos orgánicos (humus y bio) e inorgánicos (10-30-10 y sulpomag) en diferentes dosis[Tesis de Pregrado],» La Maná., 2011.
- [9] J. Carranza, «Comportamiento agronómico y productivo de cuatro variedades de maní (*Arachis hypogaea*) [Tesis de Pregrado],» Quevedo-Ecuador, 2012.
- [10] M. Chaluísa, «Comportamiento agronómico del maní (*Arachis hypogaea*) con abonos orgánicos en la parroquia el Carmen Cantón la Mana [Tesis de Pregrado],» La Maná-Ecuador, 2015.
- [11] S. Sánchez, A. Muñoz y A. González, «Evaluación de la resistencia a sequía de variedades de cacahuate (*Arachis hypogaea*) de hábito de crecimiento rastrero y erecto. Universidad Autónoma Chap.,» *Revista Chapingo Serie Horticultura*, vol. 12, no. 1, pp. 77-84, 2006.
- [12] S. Ruiz, D. Canul, A. Pacheco, A. Pérez y S. Horacio, «Efecto de tratamientos pre germinativos e inoculación microbiana en maní,» *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, vol. 6, no. 6, pp. 1177-1187.
- [13] A. Castillo, «Producción de maní (*Arachis hypogaea* L.) con diferentes dosis de biol en el sector El Paraíso [Tesis de Pregrado],» La Maná-Ecuador, 2017.
- [14] A. Cirilo. (2016,). *¿Cómo afecta al rendimiento la fecha de siembra?* [Online]. Available: <http://www.agritotal.com/nota/como-afecta-el-rendimiento-la-fecha-de-siembra>
- [15] J. Ayón, «Evaluación Agronómica de Líneas Promisorias de Maní (*Arachis hypogaea*) sembrados en la Zona de Taura Provincia del Guayas [Tesis de Pregrado],» Guayaquil-Ecuador, 2010.

