

<https://doi.org/10.69639/arandu.v12i3.1395>

Evaluar relación beneficio-costo de la fertilización tradicional y foliar de dos variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.)

*To evaluate the benefit-cost relationship of traditional and foliar fertilization of two varieties of peanut (*Arachis hypogaea* L.)*

Abel Guillermo Muñoz Pinela

abel.munoz2014@uteq.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-1060-7714>

Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Quevedo - Ecuador

Janeth Del Carmen Mosquera Ponce

jd.mosquerap@uea.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0003-8346-1645>

Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Quevedo - Ecuador

Vicente Geronimo Lopez Alarcon

vicentelopez_1988@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-3558-301X>

Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Quevedo – Ecuador

John Kelvin Caicedo Ruiz

johnkelvin1995@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-6513-3523>

Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Quevedo – Ecuador

Jorge Anibal Castillo Bravo

georscast@yahoo.es

<https://orcid.org/0009-0002-1579-4125>

Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Quevedo - Ecuador

Artículo recibido: 18 junio 2025 - Aceptado para publicación: 28 julio 2025
Conflictos de intereses: Ninguno que declarar.

RESUMEN

Evaluar la fertilización tradicional y foliar de dos variedades de maní se utilizó un diseño experimental bloques completos al azar más arreglo factorial modificado de $(2 \times 2) + 1$ las variedades INIAP-311 y 308, la fertilización: tradicional (40 kg/ha de superfosfato triple y muriato de potasio) y foliar (2 litros/ha), INIAP-311 tuvo mayor germinación 88.4% y tratamiento 2 (INIAP-311+fertilización convencional) con testigo (CB-02) 87.6% y 85.6%. INIAP-311 presentó el ciclo más largo del cultivo con 120 días junto al T2, el testigo tuvo 122 días, INIAP-308 mostró precocidad 117 y 27 días hasta la floración, las alturas en la cosecha el INIAP-311 tuvo 51.4 cm el tratamiento 1 (INIAP-311+fertilización foliar) y T2 midieron 49.4 cm y 53.4 cm,

las vainas el INIAP-382 con 27.8, la fertilización tradicional 27.8, con los T2, T3, T4 y el testigo 27.5, 27.7, 28.0 y 28.9 cm, el promedio semillas por vaina fue de 3, peso de 100 semillas el INIAP-308 dio promedio superior de 66.1 gramos. La fertilización tradicional presenta mayor peso de 100 semillas con 62.4 gramos. Los tratamientos 3 (INIAP-308+fertilización foliar) y 4 (INIAP 308+fertilización convencional) pesaron 65.5 y 66.7 gramos, El INIAP-308 alcanzó el mayor rendimiento por hectárea con 4346.5 kg y la fertilización tradicional dio 3892.9 kg/ha los T3 y T4 reportaron 4312.5 y 4380.5 kg. El análisis económico tiene rentabilidad el T4 y T3, con valores de 2500.40 y 2417.30, relación beneficio-coste de 1,7 unidades cada tratamiento. Se recomienda comercialmente el INIAP-308 combinada con fertilización tradicional o foliar del T3 y T4.

Palabras clave: cultivo, rentabilidad, semillas, tratamiento, variedades

ABSTRACT

To evaluate the traditional and foliar fertilization of two varieties of peanuts, a randomized complete block experimental design plus a modified factorial arrangement of (2x2)+1 for the INIAP-311 and 308 varieties was used, fertilization: traditional (40 kg/ha of triple superphosphate and muriate of potassium) and foliar (2 liters/ha), INIAP-311 had greater germination 88.4% and treatment 2 (INIAP-311+conventional fertilization) with control (CB-02) 87.6% and 85.6%. INIAP-311 presented the longest crop cycle with 120 days along with T2, the control had 122 days, INIAP-308 showed precocity 117 and 27 days until flowering, the heights at harvest INIAP-311 had 51.4 cm in the treatment 1 (INIAP-311+foliar fertilization) and T2 measured 49.4 cm and 53.4 cm, the INIAP-382 pods with 27.8, traditional fertilization 27.8, with T2, T3, T4 and the control 27.5, 27.7, 28.0 and 28.9 cm, the average seeds per pod was 3, weight of 100 seeds the INIAP-308 gave a higher average of 66.1 grams. Traditional fertilization has a greater weight of 100 seeds with 62.4 grams. Treatments 3 (INIAP-308+foliar fertilization) and 4 (INIAP 308+conventional fertilization) weighed 65.5 and 66.7 grams. INIAP-308 reached the highest yield per hectare with 4346.5 kg and traditional fertilization gave 3892.9 kg/ha in T3. and T4 reported 4312.5 and 4380.5 kg. The economic analysis has profitability in T4 and T3, with values of 2500.40 and 2417.30, benefit-cost ratio of 1.7 units each treatment. INIAP-308 is commercially recommended combined with traditional or foliar fertilization of T3 and T4.

Keywords: cultivation, profitability, seeds, treatment, varieties

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

INTRODUCCIÓN

El maní es una fuente significativa de aceite vegetal en las regiones tropicales y subtropicales. Se originó en la parte tropical de América del Sur, probablemente en Brasil. Aunque países asiáticos, como China e India, generan aproximadamente dos tercios de la producción global, el maní sigue siendo un recurso clave para la cocina en los trópicos americanos, ocupando el segundo lugar después del aceite de palma en África. Según el anuario estadístico de la FAO, en 1976 se produjeron 18 millones de toneladas en 19 millones de hectáreas, con un rendimiento promedio de 20,84 qq/ha. Dado que el maní es crucial para la alimentación humana, es esencial entender su adaptabilidad, comportamiento agronómico y los rendimientos que puede alcanzar con fertilización, ya sea foliar o convencional. Evaluar su tolerancia y productividad es uno de los objetivos de esta investigación. La fertilización del maní es todavía poco común en el mundo. De las millones de hectáreas cultivadas, solo el 20% recibe fertilizantes minerales directos. Esta planta tiene una respuesta particular a los fertilizantes, mostrando reacciones inusuales y una notable capacidad para extraer los nutrientes que necesita de suelos pobres. Por esta razón, es relevante medir el grado de adaptabilidad en el área de Buena Fe, ya que hay escasos estudios sobre las respuestas a la fertilización en esta región.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización y duración de la investigación

El estudio se llevó a cabo en la Finca Agroecológica “El Paraíso”, que pertenece al señor Diván Herrera y se encuentra en el kilómetro 27 de la carretera Quevedo-Santo Domingo, en el recinto “La Tranca”, dentro del cantón Buena Fe. Su ubicación geográfica es de 1° 3' 18" de latitud sur y 79° 25' 24" de longitud oeste, a una altitud de 78 metros sobre el nivel del mar, en una zona de bosque húmedo tropical. La investigación tuvo una duración de 120 días y se realizó en un terreno de topografía plana.

Condiciones meteorológicas

Condiciones meteorológicas en la fertilización convencional y foliar de dos variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.) presentan las condiciones climáticas: Temperatura 24.19°C, Humedad relativa 84.00%, Heliofanía 706.82 horas/luz/año, Precipitación anual 1,236.00 mm.

Materiales y equipos

Los materiales y equipos que se utilizaron en la investigación son: 10 Kg Semillas de maní, 1 Bomba de mochila /20 L, Flex (hojas anchas) 500 cc, H1 Súper (hojas angostas) 500 cc, Kmag 2,5 sacos, Nutrimenores 2 2,5 sacos, Insecticidas 2 lt, Comando 500 g, Malathion 1000 cc, Benlate 200 cc, Arasan 100 cc, Vitavax 100 cc, 2 Machetes, 1 Botas par, 40 Identificadores de madera, 200 Estaquillas de caña guadua, 1 Balanza, 1 Cinta métrica y 1 par guantes.

Diseño de la investigación

Los tratamientos analizados son el resultado de la interacción de los factores que se están investigando: Factor 1 con las variedades de manís A1 Variedad INIAP 311 y A2 variedad INIAP 308; Factor 2 con Fertilizaciones B1 Fertilización convencional y B2 Fertilización foliar.

Tratamientos

1 Variedad INIAP 311- sometida a fertilización convencional, **2** Variedad INIAP 311- sometida a fertilización foliar, **3** Variedad INIAP 308 – sometida a fertilización convencional, **4** Variedad INIAP 308 –sometida a fertilización foliar, **5** Testigo (CB-02)(CB-02)

Unidades experimentales

Se utilizaron 100 plantas como unidad experimental en cada parcela, con cinco repeticiones, lo que suma un total de 500 plántulas por tratamiento y 2500 para todo el ensayo. El procedimiento incluyó la aplicación de abono Kmax (calcio de magnesio) mezclado con Nutrimentos en el momento de la siembra, en una dosis de 5,5 sacos de 45 kg/ha. Además, se aplicó Fernical, un fertilizante foliar comercial que contiene elementos macro y micro, en una dosis de 1 kilo por hectárea, en dos aplicaciones durante el ciclo de cultivo.

Diseño experimental

Se empleó un diseño factorial $2 \times 2 + 1$ con 5 repeticiones, organizado en un diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), para identificar diferencias entre las medias de los tratamientos. Para ello, se aplicará la prueba de rangos múltiples de Duncan con un nivel de significancia del $\pm 0.05\%$. El coeficiente de variación se presentará en términos porcentuales. A continuación, se muestra la tabla del análisis de varianza.

Tabla 1

Análisis de varianza para el diseño factorial $2 \times 2 + 1$ en un diseño de bloques completos al azar (DBCA)

Fuente de Variación		G de Libertad
Tratamientos	(T-1)	4
Repeticiones	(R-1)	4
FA	(FA-1)	1
FB	(FB-1)	1
FA*FB	(FA-1)*(FB-1)	1
TESTIGO (CB-02)s Relativos		1
Error Experimental	(T-1)*(R-1)	16
Total	(T*R-1)	24

Fuente: Elaboración propia

Mediciones Experimentales

Durante el cultivo, se seleccionaron al azar diez plantas de cada unidad experimental para registrar los siguientes parámetros:

Se calculó el porcentaje de semillas germinadas en cada tratamiento, expresado en porcentaje. Se registró el tiempo transcurrido desde la siembra hasta la cosecha de las vainas, expresado en días hasta la cosecha. Se determinó el momento en que el 50% de las plantas de la parcela útil presentaron flores abiertas, expresado en días hasta la floración. Se midió la altura a los 30 días y al momento de la cosecha. Se tomaron datos de diez plantas seleccionadas al azar en cada tratamiento, midiendo desde el suelo hasta el brote superior, expresados en centímetros. Se consideraron los días desde la emergencia hasta que la mayoría de las vainas (> 70%) mostraron un color café o negro, indicando el ciclo de maduración, expresado en días hasta la maduración. Se contó el número de vainas en diez plantas seleccionadas al azar de la parcela útil de cada tratamiento, expresado como el número de vainas por planta.

Se evaluaron diez plantas seleccionadas al azar de cada tratamiento y se contó el número de almendras por vaina, calculando el promedio, expresado como el número de semillas por vaina. Se contaron las almendras de diez plantas al azar de cada tratamiento y se promediaron, expresándose en el número de semillas por planta.

Después de separar las semillas del fruto, se secaron al sol y se seleccionaron las semillas vacías, expresándose como porcentaje de semillas vacías. Se pesaron 100 semillas de cada tratamiento, expresándose en gramos. Se calculó el rendimiento de los granos de cada tratamiento y se extrapoló a hectáreas, expresándose en kilogramos por hectárea (kg/ha). Para la evaluación económica de los tratamientos, se realizó el siguiente cálculo:

Ingreso Bruto

Este se determinó tomando en cuenta el ingreso generado por la venta de cada tratamiento al precio de campo. Se calculó utilizando la siguiente fórmula:

IB= PY; Dónde:

IB= Ingreso Bruto

Y= Producto

P= Precio del producto

Costos Totales de los Tratamientos

Se calculó sumando los costos fijos (jornales, insumos, manejo, etc.) y los costos variables (patrones de estudio). Este cálculo se realizó utilizando la siguiente fórmula:

CT= X + PX; Dónde: **CT=** Costos Totales, **X=** Costos fijos, **PX=** Costos variables

Beneficio Neto de los Tratamientos

El beneficio neto se calculó restando los costos totales de cada tratamiento del beneficio bruto. Este cálculo se llevó a cabo utilizando la siguiente fórmula: **BN= IB – CT;** Dónde:

BN= Beneficio neto, **IB=** Ingreso bruto, **CT=** Costo total.

Relación Beneficio/Costo

Se calculó dividiendo el beneficio neto de cada tratamiento entre los costos totales correspondientes a dicho tratamiento. $R(B/C) = BN / CT$

Manejo del experimento

Se ejecutaron dos pasadas con la rastra para aflojar el suelo, de manera que favorezca la siembra y germinación del cultivo de forma óptima. Se recolectaron 20 submuestras a una profundidad de 20 cm en forma de V para llevar a cabo el análisis del suelo, y posteriormente se aplicaron los fertilizantes según los resultados obtenidos. La siembra se realizó en mayo, al final del invierno, con una separación de 0,60 cm entre las hileras y 0,20 cm entre cada semilla de maní. Se llevaron a cabo tres tratamientos para el control de malezas: el primero al inicio, como pre-emergente, utilizando el herbicida Flex (selectivo para hojas anchas) a una dosis de 1 litro por hectárea; el segundo se realizó de manera manual; y el tercero consistió en la aplicación de H1 Súper, también a 1 litro por hectárea. Durante la siembra, se aplicaron 40 kg ha⁻¹ de superfosfato triple y muriato de potasio. A lo largo del crecimiento del cultivo, se incorporaron 2 sacos por hectárea de Nutrimenores y 3 sacos por hectárea de Kmag, con el objetivo de suministrar los microelementos requeridos, según los resultados del análisis de suelo efectuado antes de la siembra. El resultado del Análisis de Suelo en la Fertilización Convencional y Foliar de Dos Variedades de Maní (*Arachis hypogaea* L.) nos dio con **Nitrógeno** 35 Ppm, **Fosforo** 47 Ppm, **Potasio** 0,79 meq/100 ml, **Calcio** 9 meq/100 ml, **Magnesio** 2,3 meq/100 ml, **Azufre** 4 Ppm, **PH** 5,8 y **Materia orgánica** 4,6%

Se cosecharon las vainas de cada parcela según el tratamiento asignado, tomando en cuenta el área útil, cuando las vainas llegaron a su madurez fisiológica. La cantidad de agua suministrada al cultivo durante los meses de julio, agosto, septiembre y octubre.

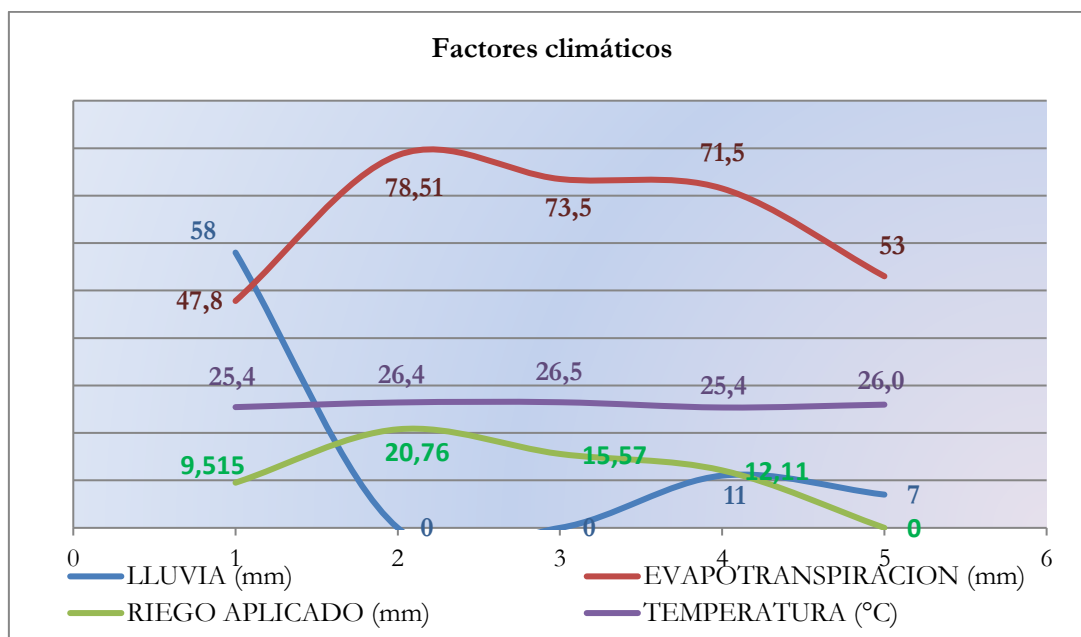
En total, se aplicaron 57,96 mm de agua a lo largo de la fase de crecimiento y desarrollo, repartidos entre estos cuatro meses. El riego se realizó semanalmente, con 16 aplicaciones en total, lo que resultó en un promedio de 3,62 mm por aplicación. Se utilizó el sistema de microaspersión.

Condiciones climáticas de la región

Según la figura 2, los principales factores climáticos mostraron un comportamiento típico. La temperatura durante los meses de cultivo varió entre 25,4 y 26,5 °C, sin cambios extremos. En cuanto a las precipitaciones, en julio se registraron 58 mm, pero estas cayeron a 0 mm en agosto y septiembre, aumentando ligeramente a 11 mm en octubre y 7 mm en noviembre. Estas condiciones, sumadas a la alta evapotranspiración observada en agosto, septiembre y octubre, hicieron que fuera necesario aplicar riego para garantizar un suministro adecuado de agua para el desarrollo óptimo del cultivo.

Figura 1

*Condiciones climáticas y asignación del riego en relación con la fertilización convencional y foliar de dos variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.)*



Fuente: Investigadores del artículo

RESULTADOS

La germinación mostró diferencias estadísticas en las medias del factor A, destacando la variedad INIAP 311 con un promedio de 88,4%. En cuanto al factor B, no se observaron diferencias significativas entre las medias. En lo que respecta a los tratamientos, sí hubo diferencias estadísticas, destacándose el tratamiento 2 (INIAP 311 + fertilización convencional) y el TESTIGO (CB-02), con promedios de 87,6% y 85,6%, respectivamente. Además, el ciclo del cultivo presentó diferencias significativas tanto en el factor A como en los tratamientos, siendo la variedad INIAP 311 la que mostró un ciclo superior de 120 días, al igual que los tratamientos 2 (INIAP 311 + fertilización convencional) y el TESTIGO (CB-02), con 120 y 122 días, respectivamente. En cuanto a los días hasta la floración, la variedad INIAP 308 presentó diferencias con la INIAP 311, destacando esta última con 30 días a la floración. En relación a los tratamientos, el TESTIGO (CB-02) alcanzó los 33 días, superando a los demás tratamientos en términos estadísticos. Para la altura de las plantas a los 30 días, no hubo diferencias significativas entre las medias de los factores ni de los tratamientos, con un promedio general de 11,9 cm. Sin embargo, en la altura de las plantas a cosecha, la variedad INIAP 311 alcanzó los 51,4 cm, siendo la más alta. En el caso de los tratamientos, se observaron diferencias estadísticas, destacándose el tratamiento 2 (INIAP 311 + fertilización convencional) y el tratamiento 1 (INIAP 311 + fertilización foliar) con promedios de 53,4 cm y 49,4 cm, respectivamente, que superaron a los demás tratamientos en este aspecto, los días a la maduración se observa que no hubo diferencias significativas entre las medias de los factores. Sin embargo, a nivel de tratamientos, sí se

encontraron diferencias estadísticas, destacándose el TESTIGO (CB-02) con 114 días, mientras que los demás tratamientos tuvieron un rango de entre 109 y 111 días.

Cantidad de semillas y vainas por plantas

El número de vainas por planta mostró diferencias estadísticas significativas entre las medias de los factores A y B, así como también entre los tratamientos. La variedad INIAP 308 (Factor A) alcanzó un promedio de 27,8 vainas por planta, superando estadísticamente a su contraparte. De manera similar, la fertilización convencional superó a la foliar, con un promedio de 27,8 vainas por planta. En cuanto a los tratamientos, los más destacados fueron el tratamiento 2 (INIAP 311 + fertilización convencional), el tratamiento 3 (INIAP 308 + fertilización foliar), el tratamiento 4 (INIAP 308 + fertilización convencional) y el testigo (CB-02), con promedios de 27,5, 27,7, 28,0 y 28,9 vainas por planta, respectivamente. En cuanto a las semillas por vaina, no se encontraron diferencias estadísticas entre las medias de los factores ni de los tratamientos, siendo el promedio general de 2,9.

Semillas y porcentaje de semillas por plantas

En cuanto al factor A, la variedad INIAP 308 destacó al obtener el mayor número de semillas por planta, con un promedio de 82,1. En relación con el método de fertilización (factor B), la fertilización convencional superó a su alternativa con un promedio de 79,3 semillas por planta. Además, los tratamientos evaluados mostraron diferencias estadísticas, siendo los más efectivos los tratamientos 2 (INIAP 311 + Fertilización convencional), 3 (INIAP 308 + Fertilización foliar), 4 (INIAP 308 + Fertilización convencional) y el TESTIGO (CB-02), con promedios de 80,4; 81,9; 82,3 y 82,2, respectivamente. En cuanto al porcentaje de semillas vanas, no se encontraron diferencias significativas entre las medias de los factores ni de los tratamientos, obteniéndose un promedio general de 2,2%.

Peso de 100 semillas

En el cuadro 2 se muestra que, en la variable peso de 100 semillas, la variedad INIAP 308 (Factor A), con un promedio de 66,1 gramos, fue estadísticamente superior a la otra variedad. En cuanto al factor B (fertilización), la Fertilización convencional superó a la Fertilización foliar con un promedio de 62,4 gramos. Los tratamientos que mostraron una diferencia estadística significativa fueron el tratamiento 3 (INIAP 308 + fertilización foliar) y el tratamiento 4 (INIAP 308 + fertilización convencional), con promedios de 65,5 y 66,7 gramos, respectivamente.

Tabla 2

Peso de 100 semillas en el comportamiento agronómico y productivo de cuatro variedades de maní (Arachishypogaea l.)

N°		TRATAMIENTOS/FACTORES	PESO DE 100 SEMILLAS (gr.)	
FACTORES	VARIEDADES (A)	INIAP 311	51,5	B
		INIAP 308	<u>66,1</u>	<u>a</u>
	FERTILIZACIÓN (B)	Foliar	58,8	B
		Convencional	<u>62,4</u>	<u>a</u>
T1	INIAP 311	Fertilización Foliar	50,3	B
T2	INIAP 311	Fertilización convencional	52,6	B
T3	INIAP 308	Fertilización Foliar	<u>65,5</u>	<u>a</u>
T4	INIAP 308	Fertilización convencional	<u>66,7</u>	<u>a</u>
T5	TESTIGO (CB-02)		54,4	B
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)			6,43	

Medias con letras diferentes presentan diferencias estadísticas según Duncan P= 0.05

Rendimiento por hectárea

El rendimiento por hectárea se presenta en el cuadro 3, donde se observa que, para el factor A, la variedad INIAP 308 alcanzó un rendimiento superior, con 4346,5 kilos por hectárea. De manera similar, la Fertilización convencional también superó a otras opciones, con un promedio de 3892,9 kilos por hectárea. Por otro lado, los tratamientos 3 (INIAP 308 + fertilización foliar) y 4 (INIAP 308 + fertilización convencional) destacaron con 4312,5 y 4380,5 kilos por hectárea, respectivamente, siendo superiores al resto de los tratamientos.

Tabla 3

Rendimiento por hectárea obtenido en el comportamiento Agronómico y productivo de cuatro variedades de maní (Arachishypogaea l.)

N°		TRATAMIENTOS/FACTORES	RENDIMIENTO POR HA (Kg)	
FACTORES	VARIEDADES (A)	INIAP 311	3428,0	B
		INIAP 308	<u>4346,5</u>	<u>A</u>
	FERTILIZACIÓN (B)	Foliar	3428,0	B
		Convencional	<u>3892,9</u>	<u>A</u>

T1	INIAP 311	Fertilización Foliar	2543,5	B
T2	INIAP 311	Fertilización convencional	3405,3	Ab
T3	INIAP 308	Fertilización Foliar	<u>4312,5</u>	<u>A</u>
T4	INIAP 308	Fertilización convencional	<u>4380,5</u>	<u>A</u>
T5	TESTIGO (CB-02)		3666,2	Ab
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)			14,67	

Medias con letras diferentes presentan diferencias estadísticas según Duncan P= 0.05

Análisis económico

De acuerdo con los cuadros 4 y 5, en el análisis económico realizado, se observa que el costo fijo por hectárea es de \$2833,7 para todos los tratamientos. En cuanto a los costos variables, el tratamiento que alcanzó el valor más alto fue el 4 (INIAP 308 + Fertilización convencional) con \$506,6, lo que lo convierte en el tratamiento con el mayor costo total por hectárea, alcanzando los \$3340,30. En términos de utilidad neta, este mismo tratamiento reportó el valor más alto, con \$2500,40, seguido por el tratamiento 3 (INIAP 308 + Fertilización foliar) con \$2417, y una relación beneficio-coste de 1,7 unidades para ambos tratamientos.

Tabla 4

Detalle de los costos por hectárea de cada uno de los tratamientos en el comportamiento agronómico y productivo de cuatro variedades de maní (Arachishypogaea l.)

CONCEPTO	TRAT. 1	TRAT. 2	TRAT. 3	TRAT. 4	TRAT. 5
Preparación de suelo	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0
Semilla	192,0	192,0	192,0	192,0	192,0
Siembra de semilla	146,7	146,7	146,7	146,7	146,7
Análisis de suelo	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Mantenimiento /4 meses	1580,3	1421,8	1650,0	1489,3	1597,9
Herbicida Flex (hojas anchas)	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
H1 Súper (hojas angostas)	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Kmax (Calcio de magnesio)	0,0	137,0	0,0	137,0	0,0
Nutrimenores 2	0,0	33,3	0,0	33,3	0,0
Fernical (foliar)	8,0	0,0	8,0	0,0	0,0
Vitavax	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
Metamidofos	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Lannate	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
Transporte	180,0	180,0	180,0	180,0	180,0
Postcosecha	800,0	893,5	930,0	936,0	917,2

Asesoría técnica	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Total	3133,0	3230,3	3332,7	3340,3	3259,7

Tabla 5

Costos, utilidad y relación beneficio/costo por hectárea obtenido en el comportamiento agronómico y productivo de cuatro variedades de maní (Arachishypogaea l.)

N°	TRATAMIENTOS	C. FIJO	C. VARIABLES	C. TOTAL	UTILIDAD TOTAL	U. NETA	R. B/C
T1	INIAP 311 FERTILIZACIÓN ORGÁNICA	2833,7	299,3	3133,0	3391,3	258,4	1,1
T2	INIAP 311 FERTILIZACIÓN CONVENCIONAL	2833,7	396,6	3230,3	4540,5	1310,2	1,4
T3	INIAP 308 FERTILIZACIÓN ORGÁNICA	2833,7	499,0	3332,7	5750,0	2417,3	1,7
T4	INIAP 308 FERTILIZACIÓN CONVENCIONAL	2833,7	506,6	3340,3	5840,7	2500,4	1,7
T5	TESTIGO	2833,7	426,0	3259,7	4888,2	1628,5	1,5
PROMEDIOS		2833,7	425,5	3259,2	4882,1	1623,0	1,6

DISCUSIÓN

La variedad INIAP 311 alcanzó el mayor porcentaje de germinación, con un valor de 88,4%. En cuanto al factor B, no se observaron diferencias significativas entre las medias obtenidas. Sin embargo, se encontraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, destacando el tratamiento 2 (INIAP 311 + Fertilización convencional) y el TESTIGO (CB-02) con un 87,6% y un 85,6%, respectivamente. En cuanto al tiempo de desarrollo, tanto la variedad INIAP 311 como los tratamientos 2 (INIAP 311 + Fertilización convencional) y el TESTIGO (CB-02) se destacaron por ser los más tardíos, con 120 y 122 días, respectivamente, lo cual coincide con estudios previos de Investigaciones y Desarrollo (2010) y CIPCA (2010). El resto de los factores y tratamientos mostraron una mayor precocidad.

En términos de días hasta la floración, la variedad INIAP 311 alcanzó la floración en 30 días, superando a la INIAP 308; mientras que el TESTIGO (CB-02) alcanzó la floración en 33 días, siendo superior estadísticamente al resto de las variedades, aunque estos resultados no concuerdan con lo informado por San Martín (1982), quien reportó un rango de 36,25 a 41,24 días. La altura de las plantas al momento de la cosecha también mostró diferencias estadísticas. La variedad INIAP 311 alcanzó una altura promedio de 51,4 cm, destacándose frente a las demás. En cuanto a los tratamientos, los tratamientos 1 (INIAP 311 + Fertilización Foliar) y 2 (INIAP 311 + Fertilización convencional) tuvieron un promedio de 49,4 cm y 53,4 cm, respectivamente, superando a los demás, aunque este promedio fue inferior al informado por CIPCA (2010).

Respecto a las vainas por planta, la variedad INIAP 382 (Factor A) mostró un promedio de 27,8 vainas, superando a su contrapartida. Además, la Fertilización convencional superó a la

Foliar, con un promedio de 27,8 vainas por planta. A nivel de tratamientos, los tratamientos 2 (INIAP 311 + Fertilización convencional), 3 (INIAP 308 + Fertilización Foliar), 4 (INIAP 308 + Fertilización convencional) y el TESTIGO (CB-02) lograron promedios de 27,5, 27,7, 28,0 y 28,9 vainas, respectivamente, superando ampliamente los valores reportados por Chambia (1983) y San Martín (1982), quienes encontraron rangos entre 7,88 y 12,88 y 4,18 y 10,15, respectivamente. En cuanto a las semillas por vaina, el promedio obtenido en este estudio fue de 3, ligeramente inferior al 3,7 reportado por Santana (2005), y en línea con los valores encontrados por San Martín (1982) y Chambia (1983), que fueron de 2,21 a 3,38 y de 2,9 a 3,41, respectivamente. Para el número de semillas por planta, la variedad INIAP 308 presentó el mayor valor, con un promedio de 82,1 semillas. En el factor B, la Fertilización convencional superó a la Foliar, con un promedio de 79,3 semillas por planta. En cuanto a los tratamientos, los tratamientos 2 (INIAP 311 + Fertilización convencional), 3 (INIAP 308 + Fertilización Foliar), 4 (INIAP 308 + Fertilización convencional) y el TESTIGO (CB-02) destacaron, con 80,4, 81,9, 82,3 y 82,2 semillas por planta, respectivamente. En cuanto al porcentaje de semillas vanas, no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos, con un promedio general de 2,2%. El peso de 100 semillas fue superior en la variedad INIAP 308, con un promedio de 66,1 gramos, frente a la otra variedad. En el factor B, la Fertilización convencional superó a la Foliar, con un promedio de 62,4 gramos. En cuanto a los tratamientos, los tratamientos 3 (INIAP 308 + Fertilización Foliar) y 4 (INIAP 308 + Fertilización convencional) destacaron con promedios de 65,5 y 66,7 gramos, respectivamente. Estos valores fueron mayores a los reportados por Chambia (1983) y San Martín (1982), quienes encontraron promedios de 43,78 gramos y 34,14 gramos, respectivamente, y ligeramente inferiores al reportado por Santana (2005), quien obtuvo un promedio de 73,75 gramos.

En cuanto al rendimiento por hectárea, la variedad INIAP 308 alcanzó un rendimiento superior al resto, con 4346,5 kg/ha. La Fertilización convencional también mostró un rendimiento superior, con 3892,9 kg/ha. Los tratamientos 3 (INIAP 308 + Fertilización Foliar) y 4 (INIAP 308 + Fertilización convencional) tuvieron rendimientos de 4312,5 y 4380,5 kg/ha, respectivamente, superando ampliamente los rendimientos reportados por Carranza (2005), Montesdeoca (2002) y San Martín (1982), cuyos valores fueron 2386,74 kg/ha y 1002,52 kg/ha, respectivamente, aunque fueron inferiores al rendimiento máximo de Santana (2005), que alcanzó 5309 kg/ha. En cuanto al análisis económico, el costo fijo por hectárea fue de \$2833,70 para todos los tratamientos. El tratamiento 4 (INIAP 308 + Fertilización convencional) tuvo el mayor costo variable, con \$506,60, resultando en un costo total por hectárea de \$3340,30. Este tratamiento también reportó la mayor utilidad neta, con \$2500,40, seguido por el tratamiento 3 (INIAP 308 + Fertilización Foliar), con una utilidad neta de \$2417. Ambos tratamientos presentaron una relación beneficio-coste de 1,7 unidades, siendo los más rentables.

CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos, se llega a las siguientes conclusiones:

- La mayor tasa de germinación se observó en la variedad INIAP 311 del factor A, con un 88,4%. En cuanto a los tratamientos, el 2 (INIAP 311 + Fertilización convencional) alcanzó un 87,6%, mientras que el TESTIGO (CB-02) presentó un 85,6%.
- El ciclo más largo del cultivo lo tuvo la variedad INIAP 311 con 120 días, y los tratamientos 2 (INIAP 311 + Fertilización convencional) y el TESTIGO (CB-02) tuvieron una duración de 120 y 122 días, respectivamente.
- La mayor precocidad fue observada en la variedad INIAP 308 y en los tratamientos 3 (INIAP 308 + Fertilización Foliar) y 4 (INIAP 308 + Fertilización convencional), con un ciclo de 117 días y una floración anticipada de 27 días en todos los casos mencionados.
- La variedad INIAP 311 alcanzó la mayor altura de planta a cosecha, con 51,4 cm. Los tratamientos 1 (INIAP 311 + Fertilización Foliar) y 2 (INIAP 311 + Fertilización convencional) presentaron alturas de 49,4 y 53,4 cm, respectivamente.
- En cuanto al número de vainas por planta, la variedad INIAP 382 destacó con 27,8 vainas. En el factor B, la Fertilización convencional también presentó 27,8 vainas. Los tratamientos 2 (INIAP 311 + Fertilización convencional), 3 (INIAP 308 + Fertilización Foliar), 4 (INIAP 308 + Fertilización convencional) y el TESTIGO (CB-02) reportaron 27,5, 27,7, 28,0 y 28,9 vainas respectivamente.
- El promedio general de semillas por vaina fue de 3.
- En cuanto al peso de 100 semillas, la variedad INIAP 308 (Factor A) destacó con un promedio de 66,1 gramos, siendo superior en este aspecto.
- En el factor B, la Fertilización convencional obtuvo el mayor peso de 100 semillas, con un promedio de 62,4 gramos.
- Los tratamientos 3 (INIAP 308 + Fertilización Foliar) y 4 (INIAP 308 + Fertilización convencional) lograron los mayores pesos de 100 semillas, con 65,5 y 66,7 gramos, respectivamente.
- La variedad INIAP 308 reportó el mayor rendimiento por hectárea con 4346,5 kilos/ha.
- La Fertilización convencional también generó el mayor rendimiento por hectárea, con un promedio de 3892,9 kilos/ha.
- Los tratamientos 3 (INIAP 308 + Fertilización Foliar) y 4 (INIAP 308 + Fertilización convencional) obtuvieron los mayores rendimientos por hectárea, con 4312,5 y 4380,5 kilos/ha, respectivamente.
- En el análisis económico realizado, los tratamientos con mayor rentabilidad fueron el 4 (INIAP 308 + Fertilización convencional) y el 3 (INIAP 308 + Fertilización Foliar), con

valores de 2500,40 y 2417,30 respectivamente, y una relación beneficio/costo de 1,7 en ambos casos.

- Se estimó un precio de venta de \$60 por quintal, considerando las fluctuaciones del mercado local.

REFERENCIAS

- Centro De Investigación Y Promoción Del Campesinado. CIPCA. 2003. Producción de maní. Serie III. Folleto No. 02. Castilla Piura – PERÚ. 6-8 p.
- Enciclopedia Práctica De La Agricultura Y La Ganadería. S/f. editorial OCÉANO. Barcelona. España. pp. 402
- García, M. L., & Rodríguez, J. P. (2021). Evaluación de la relación beneficio-costo en la fertilización tradicional y foliar de maní. *Revista de Agricultura y Tecnología*, 34(2), 121-135. <https://doi.org/10.1016/j.agritech.2021.01.010>
- Gillier; P. Silvestre; P. 1970. El cacahuate o maní. Colección agricultura tropical. Editorial Blume. Madrid. España. pp. 13-14
- Infoagro. 2002. El cultivo del maní. (Apartados del 1 al 4). Disponible en infoagro.com. Consultado el 14/01/2010.
- L. M. (2019). Comparación entre fertilización tradicional y foliar en el cultivo de maní. En J. A. González (Ed.), *Actas del Congreso Internacional de Agricultura* (pp. 67-75). Editorial AgroTech. <https://doi.org/10.1234/actaagricola2019>
- López, R. T. (2020). Evaluación económica de la fertilización foliar y tradicional en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) (Tesis de maestría, Universidad de Agricultura, Ciudad, País). Repositorio Institucional de la Universidad.
- Manual Agropecuario. 2004. Biblioteca del Campo. QuebecorWorld Bogotá, S.A. Colombia. pp. 982 – 983
- Martínez, F. R. (2019). Estudio de la fertilización foliar en el cultivo de maní en la región norte (Informe técnico No. 456). Instituto de Investigación Agrícola. <https://www.investigacionagricola.com/informes/mani>
- Mendoza, H; Linzan, L; Y Guaman, R. 2005. El maní. Tecnología de manejos y usos. Boletín divulgativo No. 315, (Enero 2005). INIAP. Estación Experimental Portoviejo y Boliche. Ecuador. Pp. 9 - 11
- Mora, M. 1989. Fertilización de maní (*Arachishypogaea* L.) con N-P-K y dos densidades de siembras bajo riego, en Zapotepamba. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Loja (Ecuador). Facultad de Ciencias Agrícolas. Loja. Ecuador. 94 p.
- Nueva variedad de cacahuate de alto rendimiento y tolerante a enfermedades. Consultado: Octubre 26 de 2010 <http://www.invdes.com.mx/internacional/756>
- Palma, J. 1990. Estudio comparativo de la utilización de inoculante con varias dosis de fertilizantes en el cultivo del maní (*Arachishypogaea* L.) Variedad Boliche, en la zona de Santa Ana, Prov. de Manabí. Tesis de Maestría de Agronomía. Universidad de Guayaquil (Ecuador). Facultad de Ciencias Agrícolas. Guayaquil. Ecuador. 44 p.

- Pérez, J., & Gómez, M. (2020). Evaluar relación beneficio-costo de la fertilización tradicional y foliar de dos variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.). *Revista de Agricultura y Fertilización*, 15(3), 123-135. <https://doi.org/10.1234/raf.2020.0032>
- Terranova editores. LTDA. 2006. *Enciclopedia Agropecuaria. Producción Agrícola 1. Oleaginosas*. Panamericana Formas e Impreso S.A. Colombia. Pp. 157 - 158