



“Por un Desarrollo  
Agrario  
Integral y  
Sostenible”

# UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

## FACULTAD DE AGRONOMÍA

### Trabajo de Tesis

**Efecto del bioestimulante florone, sobre la  
calidad física del grano de maní (*Arachis  
hipogea* L.), variedad Georgia 06-G, ciclo  
postrera León, 2019**

### Autores

Br. Jefferson Gerardo Rivas Cerda

Br. Bryan Egberto Escorcía Ortega

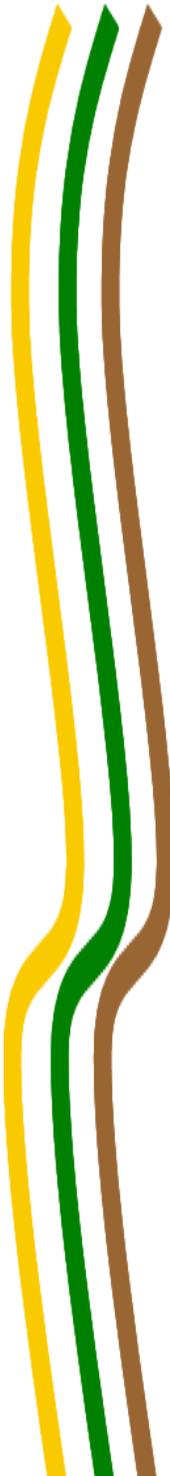
### Asesores

Ing. MSc. Martha Gutiérrez Castillo

Dr. Víctor Aguilar Bustamante

Managua, Nicaragua

Octubre, 2021





“Por un Desarrollo  
Agrario  
Integral y Sostenible”

# UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

## FACULTAD DE AGRONOMÍA

### Trabajo de Tesis

## Efecto del bioestimulante florone, sobre la calidad física del grano de maní (*Arachis hipogea* L.), variedad Georgia 06-G, ciclo postrera León, 2019

### Autores

Br. Jefferson Gerardo Rivas Cerda

Br. Bryan Egberto Escorcía Ortega

### Asesores

Ing. MSc. Martha Gutiérrez Castillo

Dr. Víctor Aguilar Bustamante

Presentado a la consideración del honorable comité evaluador como requisito final para optar al grado de Ingeniero Agrónomo.

**Managua, Nicaragua**

**Octubre, 2021**

## Hoja de aprobación del Comité Evaluador

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable comité evaluador designado por la Decanatura de la Facultad de Agronomía como requisito final para optar al título profesional de:

***Ingeniero Agrónomo***

---

Miembros del Honorable Comité Evaluador

---

Ing. Miguel Gerónimo Ríos  
Presidente

---

Ing. Harlem Tania Ríos Peralta  
secretaria

---

Msc. Isidro Salinas Marcenaro  
Vocal

Lugar y Fecha: Sala Magna Facultad de Agronomía, 24 de junio 2021

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de graduación primeramente a Dios nuestro señor por permitirme superar cada obstáculo que se presentó en los años de estudios, por darme la sabiduría y el entendimiento necesario para cumplir cada meta en mi vida.

A mis padres Milciades Ramón Rivas Manzanares y María del Carmen Cerda Arias quienes con mucho amor y entusiasmo me han apoyado incondicionalmente en mi formación profesional, por ser quienes me han enseñado que todo con amor y entusiasmo se puede lograr.

A mi tía Maritza Isabel Cerda Arias por ser una de las primeras personas en creer en mí y apoyarme en cumplir mis sueños y metas.

A mis demás familiares y amigos que de alguna u otra manera me apoyaron para obtener este logro.

**Br. Jefferson Gerardo Rivas Cerda**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de graduación es dedicado:

Primeramente, a Dios que me permitió culminar mis años de carrera, regalándome vida, sabiduría e inteligencia para poder seguir adelante en mi formación profesional a pesar de las dificultades por la cual pasamos y sobre todo fortaleza para nunca rendirme y mantenerme enfocado en mis objetivos.

A mi madre Marlene Asunción Ortega Pérez, la persona que más amo en este mundo que con mucho esfuerzo y dedicación ha logrado sacarme adelante formándome como un ser con valores y principios, quien ha estado conmigo en los mejores y peores momentos desde el momento que nací apoyándome y confiando en mí incondicionalmente.

A mis abuelas María Asunción Pérez Medrano y Gloria Andrea Ulloa, con sus consejos y apoyo he logrado ser quien soy y no tomar malas decisiones en mí vida, siempre estando pendiente de mis estudios desde que soy un niño.

**Br. Bryan Egberto Escorcía Ortega**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios nuestro padre celestial por permitirnos vivir y darnos la fuerza y el conocimiento necesario para culminar esta etapa de nuestra vida.

A nuestra alma mater Universidad Nacional Agraria por darnos los conocimientos necesarios y permitirnos ser profesionales del sector agropecuario.

A la empresa distribuidora de productos agropecuarios Cisa Agro León, por permitir el acceso a las áreas de ensayo en el período de postrema 2019, necesario para llevar a cabo esta etapa de investigación importante para culminar nuestro trabajo de graduación, especialmente a la Ing. Gema Blandón y el Ing. Engels Murillo por brindarnos valiosa información y por su amable disposición hacia nosotros en todo el estudio.

A nuestros asesores Ing. MSc. Martha Gutiérrez y Dr. Víctor Aguilar Bustamante quienes siempre tuvieron la disposición de instruirnos y guiarnos en este proceso.

**Br. Jefferson Gerardo Rivas Cerda**  
**Br. Bryan Egberto Escorcía Ortega**

## INDICE DE CONTENIDO

<b>SECCIÓN</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>i</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>iii</b>
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b>	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b>	<b>vi</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>viii</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. OBJETIVOS</b>	<b>3</b>
2.1. Objetivo General	3
2.2. Objetivos Específicos	3
<b>III. MARCO DE REFERENCIA</b>	<b>4</b>
3.1. Reguladores de crecimiento	4
3.2. Bioestimulante	5
3.3. Bioestimulante Florone	6
<b>IV. MATERIALES Y METODOS</b>	<b>9</b>
4.1. Ubicación del estudio	9
4.2. Diseño de la investigación	10
4.3. Variables evaluadas	12
4.3.1. Rendimiento de grano kg ha <sup>-1</sup>	12
4.3.2. Peso de 100 granos (g)	13
4.3.3. Clasificación granulométrica	13
4.3.4. Análisis costo beneficio	14
4.4. Análisis de los datos	15
4.5. Manejo del ensayo	17
4.5.1. Preparación del terreno	17
4.5.2. Siembra	17
4.5.3. Programa de aplicación de agroquímicos	17
4.5.4. Cosecha del cultivo de maní	18
<b>V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>19</b>

5.1. Rendimiento de grano	19
5.2. Peso de 100 granos	20
5.3. Clasificación Granulométrica de grano oro	21
5.4. Relación costo beneficio	26
<b>VI. CONCLUSIONES</b>	<b>29</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES</b>	<b>30</b>
<b>VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	<b>31</b>
<b>IX. ANEXOS</b>	<b>36</b>

---

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO		PÁGINA
1	Concentración y composición química del bioestimulante.	7
2	Dosis y momentos de aplicación del bioestimulante en el cultivo de maní, León postrera 2019.	12
3	Estándares de calidad según calibre para su rendimiento comercial.	14
4	Parámetros para el análisis benéfico costo de las diferentes dosis del bioestimulantes Florone aplicando la metodología propuesta por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT, 1988).	16
5	Programa de aplicación de agroquímicos para el ciclo postrera 2019.	18
6	Rendimiento en Kg ha <sup>-1</sup> de maní utilizando diferentes dosis del bioestimulante.	20
7	Efecto del bioestimulante en la clasificación granulométrica en maní variedad Georgia 06-G.	22
8	Efecto del bioestimulante en el aumento del tamaño del grano de maní en función de la cantidad de granos retenidos por zarandas.	24
9	Efecto del bioestimulante sobre el aumento del diámetro del grano para su clasificación granulométrica a partir de la zaranda 11 a 7.5.	24
10	Efecto del bioestimulante en el diámetro del grano de maní para su clasificación granulométrica a partir de la zaranda 7 a la 6.	25
11	Análisis beneficio costo haciendo uso del bioestimulante en el Cultivo de maní con la metodología CIMMYT (1988).	27
12	Análisis de dominancia en el cultivo de maní.	28
13	Tasa Interna de Retorno.	28

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA</b>		<b>PÁGINA</b>
1	Ubicación del centro experimental Cisa Agro, León (Diseño y edición: Bryan Escorcía).	9
2	Climograma del área experimental de Cisa Agro del periodo de julio a diciembre del 2019 en León.	10
3	Diseño de la investigación de tipo experimental para el ciclo postrera, León 2019	11
4	Efecto de la aplicación de diferentes dosis del bioestimulante sobre el peso de 100 granos oro en el cultivo de maní, León, postrera 2019.	22

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO		PÁGINA
1	Establecimiento del ensayo en el área experimental de CISA AGRO.	36
2	Capsulas por tratamiento.	36
3	Tabla de presupuesto para la investigación.	37
4	Peso de 100 granos oro correspondiente al tratamiento 4 con aplicación del bioestimulante florone en el cultivo de maní.	38
5	Clasificación granulométrica de maní a través de un juego de zarandas en orden jerargico en función del diámetro de las cribas.	38
6	Proceso de clasificación granulométrica por medio de zarandas manuales.	39
7	Bioestimulante Florone.	39
8	Resultado de la clasificación granulométrica por tratamiento.	40
9	ANDEVA de rendimientos Kg h <sup>-1</sup> en cultivo de maní variedad Georgia 06-G, León postrera 2019.	41
10	ANDEVA para la zaranda 7.5 en el cultivo de maní.	41
11	ANDEVA para la zaranda 8 en el cultivo de maní	42
12	ANDEVA para la zaranda 9 en el cultivo de maní	42
13	ANDEVA del conglomerado para las zarandas aptas para exportación en el cultivo de maní	43
14	Promedio de capsulas por plantas	43

## RESUMEN

El maní (*Arachis hypogaea* L.) es una fabácea de gran interés económico por los beneficios que brinda a la seguridad alimentaria y es de suma importancia la búsqueda de nuevas alternativas que permita mejorar los rendimientos de este cultivo, el objetivo del experimento tiene la finalidad de evaluar la eficiencia del bioestimulante con nombre comercial Florone al aplicar distintas concentraciones para mejorar la calidad física de grano limpio en campo, por su composición al ser un producto con alta especificidad permite regular el destino de los fotoasimilados de acuerdo a su estado fenológico, estimula la inducción a la floración, homogeneidad del cuajo y mejor llenado de fruto. El experimento se estableció en el período de postrera para el año 2019, en el área experimental de Cisa Agro, en un diseño de Bloques Completos al Azar (BCA), se distribuyeron aleatoriamente los cinco tratamientos con cuatro repeticiones. Los tratamientos en estudio fueron: T<sub>1</sub> testigo (sin aplicación), T<sub>2</sub> (1 284 cc ha<sup>-1</sup>), T<sub>3</sub> (1 713 cc ha<sup>-1</sup>), T<sub>4</sub> (2 142 cc ha<sup>-1</sup>), T<sub>5</sub> (2 571 cc ha<sup>-1</sup>). Las variables evaluadas fueron: rendimiento de grano en kg ha<sup>-1</sup>, peso de 100 granos (g), clasificación granulométrica y análisis beneficio costo. A las variables se les realizó un ANDEVA y prueba de Tukey al 5% de margen de error. El análisis estadístico mostró que la aplicación del bioestimulante con dosis de 1 713 cc ha<sup>-1</sup> (T<sub>3</sub>), mostró diferencia significativa con rendimientos de 3 546 kg ha<sup>-1</sup>, la regresión lineal de la variable peso de 100 granos muestra una correlación positiva en él (T<sub>3</sub>) que obtuvo un aumento de 6 g con respecto al testigo, la mejor clasificación granulométrica la obtuvo él (T<sub>3</sub>) presentando mejores resultados obteniendo una mayor concentración de granos retenidos con un 70 % en los calibres con potencial confitero para la exportación. La mejor relación beneficio costo, se obtuvieron con el T<sub>3</sub> con una tasa de retorno de \$ 1.93.

**Palabras clave:** Maní, bioestimulante florone, rendimiento, granulometría, fertilización, beneficio costo.

## ABSTRACT

The peanut (*Arachis hypogaea* L.) is a fabaceae of great economic interest for the benefits it provides to food security, and it is of utmost importance to search for new alternatives to improve the yields of this crop. The objective of the experiment is to evaluate the efficiency of the bioestimulante with the commercial name Florone when applying different concentrations to improve the physical quality of clean grain in the field, Due to its composition, being a product with high specificity, it allows regulating the destination of the photoassimilates according to its phenological stage, stimulates the induction of flowering, homogeneity of the rennet and better fruit filling. The experiment was established in the postrera period for the year 2019, in the experimental area of Cisa Agro, in a Randomized Complete Block design (BCA), the five treatments were randomly distributed with four replications. The treatments under study were: control (no application), T<sub>2</sub> (1 284 cc ha<sup>-1</sup>), T<sub>3</sub> (1 713 cc ha<sup>-1</sup>), T<sub>4</sub> (2 142 cc ha<sup>-1</sup>), T<sub>5</sub> (2 571 cc ha<sup>-1</sup>). The variables evaluated were: grain yield in kg ha<sup>-1</sup>, 100-grain weight (g), grain size classification and cost-benefit analysis. The variables were subjected to an ANOVA and Tukey's test with a 5% margin of error. The statistical analysis showed that the application of the biostimulant with a dose of 1 713 cc ha<sup>-1</sup> (T<sub>3</sub>), showed a significant difference with yields of 3 546 kg ha<sup>-1</sup>, the linear regression of the variable weight of 100 grains showed a positive correlation in (T<sub>3</sub>) which obtained an increase of 6 g with respect to the control, the best granulometric classification was obtained in (T<sub>3</sub>) presenting better results obtaining a higher concentration of retained grains with 70% in the calibers with potential for export confectionery. The best cost-benefit ratio was obtained with T<sub>3</sub> with a rate of return of \$ 1.93.

**Keywords:** Peanut, florone biostimulant, yield, granulometry, fertilization, cost benefit.

## I. INTRODUCCIÓN

El maní (*Arachis hypogaea* L.) es, uno de los cultivos con mayor explotación a nivel mundial por sus distintos beneficios que genera al ser “el sexto cultivo oleaginoso y económico del mundo, importante por su valor nutricional en la seguridad alimentaria, como también por generar empleo e ingresos para las familias productoras” (Montero, 2020, párr. 3).

“El maní fue cultivado en Nicaragua desde el final de la década de los 70s, su gran mayoría es sembrada en León y Chinandega, al oeste del país” (Ministerio de fomento, industria y comercio [MIFIC], 2008, p. 1). Rapacioli McGregor. comenta que “El 82% de la producción de maní en la temporada 2012-2013 se cultivó en los departamentos de Chinandega y León”. (RAMAC, 2013, párr. 5).

“El cultivo de maní a nivel nacional para el ciclo 2019/2020 registró un área cosechada de 52 260 mz ( $36\,582\text{ ha}^{-1}$ ), con una producción de 3.4 millones de quintales” (Bolsa Agroindustrial Upanic s.a [Cargro], 2021, párr. 21).

“Este cultivo no responde de manera positiva a la aplicación directa de fertilizantes que contengan nitrógeno, fósforo y potasio, ya que es una leguminosa que responde de mejor manera a la fertilización residual del suelo” (Pedeline, 2008, p. 3).

Históricamente se conoce que los suelos de occidente tanto en el departamento de León y Chinandega, han sido explotados en los últimos años, implementando una agricultura muy agresiva con el medio ambiente y los recursos naturales. Así mismo, ha tenido como efecto colateral la pérdida de propiedades físicas y químicas del suelo, lo que ha ocasionado que los cultivos dependan más de la fertilización sintética.

Frente a este escenario es de suma importancia el empeño en la búsqueda de nuevas alternativas o tecnologías que permitan disminuir el impacto de la pobre fertilidad de los suelos, como de la poca asimilación del cultivo a la aplicación directa de fertilizantes que contengan NPK para poder obtener rendimientos óptimos.

“En los últimos años, y con el objeto de hacer eficiente los sistemas productivos, distintas industrias agroquímicas han dispuesto en el mercado complejos nutritivos que contienen

micronutrientes, aminoácidos, extractos vegetales y hormonas de crecimiento, se denominan enraizantes o bioestimulantes” (Cerioni *et al.*, 2013, párr. 2).

“A nivel local se están evaluando, en el cultivo de maní, diferentes tipos de reguladores del crecimiento y bioestimulantes aplicados a la semilla y follaje con la finalidad de incrementar el rendimiento y mejorar la calidad del grano” (Kearney *et al.*, 2011, párr. 3).

Sucell (2011) en su investigación utilizando el bioestimulante con reguladores de crecimiento auxinas y citoquininas con nombre comercial Florone aseguró que el producto siendo un abono especial de NPK que contiene aminoácidos y oligoelementos “actúa inhibiendo el crecimiento vegetativo de la planta, al mismo tiempo permite engorde del fruto” (p. 36). Sin embargo no se ha reportado resultados de investigación en donde se evidencie el uso de este producto en el cultivo de maní.

Dada la importancia de este cultivo de interés económico al ocupar el quinto puesto como producto de exportación, este estudio pretende obtener información preliminar sobre la acción de este bioestimulante, como nueva alternativa tecnológica que aumente el rendimiento y calidad de grano limpio en campo, en comparación con el manejo tradicional.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo General**

- Comparar las respuestas a la aplicación de diferentes dosis del bioestimulante florone sobre el comportamiento en la calidad del grano de maní, cultivar Georgia 06-G para la exportación.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Identificar las dosis óptimas del bioestimulante florone con mejores resultados sobre los principales componentes del rendimiento procedentes de diferentes lotes de maní.
- Determinar la distribución granulométrica de lotes de grano limpio en campo de maní a la aplicación del bioestimulante Florone.
- Estimar el costo y beneficio de los tratamientos con aplicación del bioestimulante florone en comparación con el manejo tradicional de manera que resulte en una alternativa tecnología.

### **III. MARCO DE REFERENCIA**

#### **3.1. Reguladores de crecimiento**

Sucell 2011 comenta que:

los reguladores de crecimiento son fitohormonas que tienen distintos usos en fruticultura, se usan principalmente para ralea fruta, promover o incrementar el retorno de floración, promover maduración más pareja y temprana, reducir la floración, mejorar la calidad de la fruta y mejorar el color (p. 29).

“La mayoría de los reguladores de crecimiento (RDC) son hormonas vegetales, llamadas vulgarmente fitohormonas, para diferenciarlas de las hormonas presentes en el reino animal como son los amino ácidos” (Sucell, 2011, p. 30).

#### **Auxinas**

Son sintetizadas en las hojas jóvenes, especialmente por las células presentes en los primordios en el meristema apical. También son producidas por las semillas que están en desarrollo. Las auxinas se difunden de célula en célula y estimulan el crecimiento de los tallos a través de la elongación y división celular. En el tallo siempre se mueve hacia abajo por el floema, juntamente con azúcares y otros compuestos orgánicos.

Actúan principalmente en la expresión de la dominancia apical, en el crecimiento inicial de la fruta y el cuaje, la iniciación radical, retarda la abscisión de las hojas y frutos y estimula la diferenciación vascular de los tejidos (Sucell, 2011, p. 29).

#### **Citoquinina**

Estructuralmente se hallan relacionadas a las bases de los ácidos nucleicos. Se producen en las semillas y en los ápices radicales. Se mueven en el xilema y actúan estimulando la división celular, contrarrestan la dominancia apical y regulan la apertura estomática (Sucell, 2011, p. 29).

## **Amino ácidos**

Intagri (s, f) fundamenta que:

los aminoácidos son los componentes básicos de las proteínas, macromoléculas que en las plantas tienen funciones estructurales, enzimáticas y hormonales. Los aminoácidos libres juegan el papel de regulador de crecimiento, y están indicados como vigorizantes y estimulantes de la vegetación en los periodos críticos de los cultivos, como plantas recién trasplantadas, plantas jóvenes en fase activa de crecimiento, frutales en prefloración, cuajado y crecimiento de fruto (párr. 4)

### **3.2. Bioestimulante**

“Los bioestimulantes se los define como productos naturales o sintéticos que son mezclados con fertilizantes, contribuyendo a mejorar el crecimiento de las plantas al desencadenar procesos fisiológicos específicos” (New Ag International, 2010, párr. 7).

‘Estos productos a pesar que pueden o no aportar productos nutricionales según el compuesto, es decir, independientemente que aporten nutrientes, son compuestos que potencian o mejoran la sanidad de los cultivos’ (New Ag International, 2010, párr. 3).

Los bioestimulantes pueden ser sintéticos también, pero son más conocidos los de origen naturales, en especial aquellos derivados de algas marinas. También se incluyen productos que contienen aminoácidos de distintos orígenes: vitaminas, enzimas, ácidos húmicos (New Ag International, 2010, párr. 7).

Según el sitio web Intagri (s, f)

Los bioestimulantes independientemente de su contenido de nutrientes, pueden contener sustancias, compuesto y/o microorganismos, cuyo uso funcional, cuando se aplican a las hojas o en la rizosfera, es mejorar el desarrollo del cultivo y consecuentemente el rendimiento, ya que mediante la estimulación de procesos naturales benefician el aprovechamiento de nutrientes e incrementa las resistencias a condiciones de estrés biótico y/o abiótico (párr. 2).

“El regulador de crecimiento con nombre comercial Florone plus, contiene Auxinas y citoquininas extraídas a base de algas marinas, cuya función es regular los procesos fisiológicos,

de cuajado, diferenciación celular, amarre, excesivo crecimiento vegetativo y tamaño de fruta”. Siendo utilizado en el Perú para el cultivo de palto (Red agrícola, 2017, párr. 13).

### **3.3. Bioestimulante Florone**

Los bioestimulantes son compuestos orgánicos naturales o sintéticos que pueden ser aplicados a las plantas (hojas, frutos, semillas) provocan alteraciones en los procesos vitales y estructurales con la finalidad de incrementar la producción, mejorar la calidad y facilitar la cosecha. A través de estas sustancias se puede interferir en procesos fisiológicos y/o morfológicos tales como germinación, crecimiento vegetativo, floración, fructificación, esencia y abscisión (Giayetto *et al.*, 2012, p. 1).

Atlántica agricultura natural (s, f) en la ficha técnica del producto Florone destaca que su acción biológica:

en el momento de su aplicación tiene como efecto una inhibición en el crecimiento vegetativo de la planta, provocando una reducción de la masa foliar e induciendo la floración, llenado de cápsula y mejor tamaño de grano, este producto es usado actualmente en cultivos frutales, hortícolas, cultivos hidropónicos y cultivos extensivos (p. 1).

El objetivo del bioestimulante es regular el destino de los fotoasimilados en el cultivo, según la etapa, permite controlar el desarrollo vegetativo del cultivo, dependiendo del estado fenológico, desencadenando floración, homogeneidad de cuajo y mejora el llenado de los frutos, así como a final de ciclo puede ser usado en la traslocación de nutrientes hacia órganos de reservas.

Su composición a base de proteínas hidrolizadas de origen vegetal, junto con NPK y microelementos permite ser aplicado vía foliar o fertirriego, según etapa y objetivos de desarrollo (párr. 1), en el cuadro 1 se presenta la composición del bioestimulante adquirida de la ficha técnica del producto comercial Florone.

Cuadro 1. Concentración y composición química del bioestimulante.

Nombre comercial Florone	
Concentración:	Aminoácidos 4% p/p Nitrógeno (N) total 1% p/p Pentóxido de fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) 10% p/p Óxido de potasio (K <sub>2</sub> O) 10% p/p
Formulación:	Boro (B) 0.25% p/p Molibdeno (Mo) 0.20% p/p
Acción	Líquido Soluble
Categoría Toxicológica	Biológica Franja verde, no es tóxico

Recomendaciones de dosis:

- A. En cultivos hortícolas e hidropónicos en dosis por riego 1-2 l ha<sup>-1</sup> y en aplicaciones foliares de 50-70 cc/100 l.
- B. Cultivos extensivos en dosis foliar de 0.2-0.6 l/ha<sup>-1</sup>, con una o dos aplicaciones en los estadios entre V6 y V8 y en las primeras etapas reproductivas R1- R2.

López (2012) evaluó el efecto de aplicación del activador fisiológico orgánico florone en el cultivo de cacao con la finalidad de determinar la dosis más apropiada para incrementar el rendimiento de frutos, encontrando diferencia estadística significativa en donde la dosis de 0.6l/ha de Florone, se obtuvo mayor número de flores y frutos por árbol, mayor número de mazorcas sanas e índice de mazorca, lo cual influyó positivamente para lograr mayores rendimientos de granos secos con un promedio de 2277 00 kg/ha, difiriendo con la dosis de 0 30 y 0 45 l/ha de Florone y con los testigos carentes del activador; ratificándose que las dosis apropiadas del activador fisiológico orgánico Florone, es de 0,60 l/ha (p. 43).

Sucell (2011), realizó un estudio en el cultivo de Melón (*Cucumis melo* L.) con este producto Florone en conjunto con un bioestimulante a base de extractos de algas con el objetivo de ver el efecto que causa al aplicar distintas dosis en los procesos reproductivos del fruto. “Encontrado que no hay diferencia estadísticamente significativa con respecto a la calidad y rendimiento del cultivo de melón, en cuanto al uso del extracto del alga (*Ascophyllum nodosum*) y la hormona sintética florone” (p. 62).

En nuestro país, no se reportan investigaciones publicadas haciendo uso del bioestimulante Florone en el cultivo de maní, por lo que ha generado interés en realizar pruebas experimentales en campo para evaluar el efecto de distintas dosis, generando información para los productores maniceros, que permitan esclarecer el efecto de estas dosis aumente el grado de familiarización con fenómeno evaluado.

## IV. MATERIALES Y METODOS

### 4.1. Ubicación del estudio

El ensayo se estableció en el departamento de León en el km 95 1/2 carretera a Chinandega en el área experimental de la agencia Comercial Internacional Agrícola, s.a, (Cisa Agro) con coordenadas UTM de 514456.05 m E y 138368.32 m N.



Figura 1. Ubicación del centro experimental Cisa Agro, León (Diseño y edición: Bryan Escorcía)

### Condiciones edafoclimáticas

De acuerdo a lo estudiado por Castillo (2021) argumenta que:

en la zona, predominan los suelos agropecuarios sin limitaciones, dado que sus características fisicoquímicas permiten su aprovechamiento. Se encuentran entre los mejores suelos para la producción agrícola intensiva; siendo suelos profundos, bien drenados, de textura franco arcillosa, de topografía plana alternados con suelos de textura pesada, arcillosos de drenaje imperfecto a mal drenados conocidos como vertisoles o sonzocuite (párr. 38).

“La región se caracteriza por presentar un clima tropical, es considerado Aw según la clasificación climática de Köppen-Geiger. La temperatura promedio en León es 27.9 °C. En un año, la precipitación es 1902 mm” (Climate-data, 2021, párr. 1).

Para el periodo comprendido del 30 de julio al 27 de diciembre del 2019 en el área experimental de Cisa Agro, registro una temperatura máxima en el mes de agosto con 29 °C y una temperatura mínima para el mes de octubre de 27 °C. con una precipitación total para este periodo de 885 mm de agua, el mes que mayor concentración de lluvias presento fue octubre con 400 mm y el mes que no presento precipitaciones fue el mes de diciembre con 00 mm.

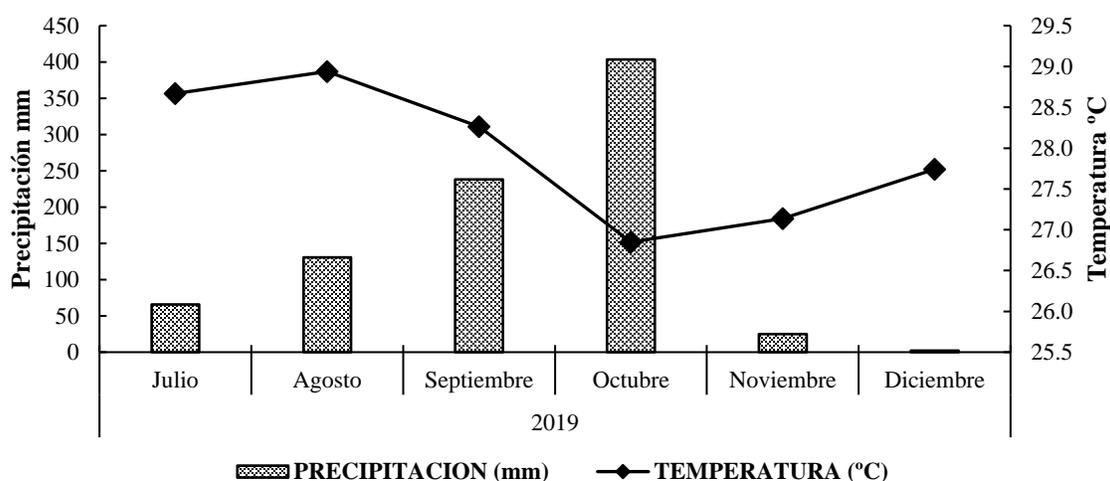


Figura 2. Climograma área experimental de Cisa Agro de julio a diciembre del 2019 en León.

### Fecha de inicio y final del experimento

Este experimento se estableció en el periodo comprendido de 30 de Julio del 2019 y finalizando con los procesos de cosecha y postcosecha del cultivo en la unidad experimental el 27 de diciembre del 2019.

### 4.2. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación está definido de tipo experimental en un diseño unifactorial de Bloques Completo al Azar (BCA) con cinco tratamientos y con cuatro repeticiones en campo, en parcelas de 20.5 m de ancho por 12 m de largo para un área de 246 m<sup>2</sup> por parcela, con una

parcela útil de un surco central de 4 m de largo y 2 m de ancho para un área por parcela útil de 8 m<sup>2</sup>. El espacio entre bloque fue de 1 m para evitar el efecto de borde, completando así un área de 4 920 m<sup>2</sup>.



Figura 3. Diseño de la investigación de tipo experimental para el ciclo postrera, León 2019.

### Modelo Aditivo Lineal (MAL) del BCA

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

i= Tratamientos

j= Bloques

$Y_{ij}$  = Es la j-ésima observación del i-ésimo tratamiento

$\mu$  = Es la media poblacional

$T_i$  = Es el efecto del i-ésimo tratamiento

$\beta_j$  = Es el efecto del j-ésimo bloque

$\epsilon_{ij}$  = Es el efecto aleatorio de variación

Los tratamientos estaban conformados por un testigo sin aplicación del producto y cuatro dosis del bioestimulante (ver cuadro 2) en base al estudio realizado por Jiménez en el 2016 utilizando

el bioestimulante Bayfolan Aktivator se tomó como referencia para determinar las dosis de florone en el cultivo de maní (p. 86).

Las aplicaciones se realizaron en tres diferentes etapas reproductivas del cultivo, con una primera aplicación a los 30 días después de la siembra (dds) en donde “la planta se encuentra en un estado reproductivo de R1, siendo el comienzo de la floración, cuando el 50 % de las plantas tiene o ha tenido una flor abierta” para todos los tratamientos.

La segunda aplicación, se realizó 60 días después de la siembra, “en su fase reproductiva R4, esta etapa se alcanza cuando el 50% de las plantas obtienen su tamaño total”, ya que al ser una planta fibrosa puede llegar a medir de 30 a 50 cm de altura.

La tercera aplicación se llevó a cabo a los 90 días después de la siembra, “en la etapa reproductiva R7, esta se alcanza cuando el 50% de las plantas tienen un fruto por lo menos en la parte interna del pericarpio” (Orduña, 2014, p. 12).

Cuadro 2. Dosis utilizadas y momentos de aplicación del bioestimulante en el cultivo de maní, León postrera 2019.

Tratamientos	Dosis (cc ha <sup>-1</sup> )	Momentos de aplicación (dds)		
		30	60	90
T <sub>1</sub>	0	0	0	0
T <sub>2</sub>	1 284	428	428	428
T <sub>3</sub>	1 713	571	571	571
T <sub>4</sub>	2 142	714	714	714
T <sub>5</sub>	2 571	857	857	857

### 4.3. Variables evaluadas

#### 4.3.1. Rendimiento de grano

La cosecha se realizó de forma manual a los 130 días después de la siembra (dds), donde la mayor cantidad de plantas alcanzara su madurez fisiológica presentando cambios morfológicos como amarillamiento y caída de la hoja.

Utilizaron cuatro metros lineales del surco central por tratamiento, seguidamente se procedió a realizar el descascarado con el objetivo de separar la cápsula del grano, que consiste en la ruptura

de la cápsula de forma adecuada. Para calcular el rendimiento se realizó una regla de tres simple, donde:

- A. Peso de grano por tratamiento
- B.  $1 \text{ ha}^{-1}$
- C. Parcela útil  $8 \text{ m}^2$

$$\frac{\text{Peso de grano oro} \times 10\,000 \text{ m}^2}{8 \text{ m}^2}$$

#### 4.3.2. Peso de 100 granos

Se utilizaron muestras promedio por cada tratamiento tomándose de cada una de estos 100 granos limpios, estos fueron introducidos una bolsa plástica siendo marcada para su identificación para realizar su pesaje en la balanza. Los datos obtenidos por tratamiento fueron introducidos en una hoja de registro de datos.

#### 4.3.3. Clasificación granulométrica

“Es el sistema de clasificación basado en la utilización de zarandas con las cuales se determina la constitución proporcionada del lote, en función de los porcentajes retenidos sobre cada zaranda” (Facchin, s, f, párr. 35).

El Ministerio de Agroindustria de la Nación (MI) argumenta que:

este sistema de clasificación permite determinar en función del porcentaje de granos retenidos sobre cada una de las zarandas, conocer sus calibres y la cantidad del grano entero o dañado por lote. Los calibres comerciales más comunes en maní son: 28/32, 32/38, 38/40, 40/50, 50/60, 60/70, 70/80 80/100 y Split. Existen otros calibres, que se acuerdan entre las partes, al momento de realizar el contrato comercial. Este calibre está determinado por la granulometría del lote (p. 18).

Estas zarandas ovas se utilizan principalmente para clasificar el grano en función de su tamaño, se especifican por el diámetro del orificio expresado en milímetros separando los materiales con base a diferentes anchuras, cuando la diferencia entre los materiales es muy grande también puede hacer separaciones con base a diferencias de longitud (Aguirre, 1992, p. 57-58).

De acuerdo al análisis de granulometría utilizado en la agencia Cisa Agro sucursal de departamento de León en el año 2019, para separar por calidades los granos superiores e inferiores utilizan un juego de zaranda manual de maya oval, donde se procede la siguiente manera:

- a) Primero se verifico que las zarandas se encontraran en el orden establecido jerárquico de mayor a menor.
- b) El proceso de medición de peso de granos fue de muestras de 800 gramos por tratamiento procedente de campo, ver anexo 6, de forma manual se llevó a cabo agitar de forma horizontal las zarandas, de manera que los granos retenidos en la primera zaranda sean separados de acuerdo al calibre correspondiente del grano.
- c) Los granos retenidos sobre y bajo las zarandas fueron pesados por separados y registrado el dato en el formato de Excel.
- d) Este procedimiento se repitió cuatro veces para todas las muestras analizadas.
- e) El Split en maní es el calibre que retiene los granos dañados en mal estados (quebrados, manchados u otros).

Los datos obtenidos por tratamiento fueron introducidos en una hoja de toma de datos, a partir de esto se logró realizar el cuadro 7, en donde se aprecia la clasificación granulométrica de acuerdo al peso obtenido por zaranda.

Cuadro 3. Estándares de calidad según su calibre para su rendimiento comercial.

Categoría	Potencial para exportación					No apto para exportación			
Zaranda #	11	10	9	8	7.5	7	6.5	6	Split
Calibre mm	28-32	<38	38-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-100	

Fuente: Tomando como criterio la clasificación granulométrica en base al Ministerio de Agroindustria de la Nación en el 2018.

#### 4.3.4. Análisis costo beneficio

Se realizó un análisis costo beneficio a la aplicación del bioestimulante sobre el rendimiento del cultivo de maní, con el objetivo de determinar el costo y utilidades en los tres momentos de aplicación de la fertilización foliar que se evaluaron.

#### **4.4. Análisis de los datos**

##### **ANDEVA y Tukey 5%**

Los datos obtenidos a través del muestreo de variables, se les realizó un análisis de ANDEVA para las variables rendimiento  $\text{kg/ha}^{-1}$  y clasificación granulométrica con la finalidad de conocer si existe diferencia estadística entre los tratamientos evaluados en el experimento. Lamentablemente al no poder identificar el o los mejores tratamientos, para ello se hizo necesario realizar un procedimiento adicional, llamado Prueba de medias utilizando Tukey al 5% de error. Se utilizó el programa estadístico, Statistical Analysis Software SAS versión libre 9.1 y Minitab versión 19.1 para determinar diferencia estadística entre los tratamientos.

“La técnica de análisis de varianza ANDEVA, constituye la herramienta básica para el estudio del efecto de uno o más factores (cada uno con dos o más niveles) sobre la media de una variable continua” (Rodrigo, 2016, párr. 1).

Para la variable peso 100 granos se utilizó un análisis de regresión lineal simple. Matemáticamente, la regresión usa una función lineal para aproximar o predecir la variable dependiente.

##### **Análisis de regresión lineal simple**

$$(Y_{ij} = \beta_0 + \beta_1 + \epsilon_{ij})$$

$Y_{ij}$  = Variable dependiente

$\beta_0$  = Intercepto

$\beta_1$  = pendiente

$\epsilon_{ij}$  = Error experimental

##### **Análisis cualitativo descriptivo**

Los resultados obtenidos a través de la clasificación granulométrica de los diferentes lotes de maní se les realizó un análisis descriptivo donde se determinó el efecto de las diferentes dosis del bioestimulante en comparación al manejo tradicional.

### **Análisis económico (CIMMYT 1988)**

Los resultados obtenidos a través del experimento fueron sometidos a un análisis económico, para identificar la rentabilidad económica de los tratamientos evaluados, a fin de recomendar cuál de las dosis del bioestimulante es la más apropiada conforme a los objetivos y perspectivas de los productores de maní. Se realizaron análisis económicos recomendados por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo - [CIMMYT] (1988) como son: presupuesto parcial, análisis de dominancia y rentabilidad.

Cuadro 4. Parámetros para el análisis beneficio costo de las diferentes dosis del bioestimulantes Florone aplicando la metodología propuesta por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT, 1988).

Indicadores	Descripción
Rendimiento	Expresado en kg ha <sup>-1</sup>
Rendimiento ajustado 90%	Los rendimientos obtenidos fueron reducidos en un 10% a fin de reflejar las diferencias entre el rendimiento experimental y el rendimiento que el productor podría obtener utilizando la misma tecnología.
Beneficio bruto	Obtenido de la multiplicación de rendimiento por el precio del cultivo al momento de la cosecha
Costos variables	Los costos que varían es la suma de todos costos que varían, determinándose los costos de las dosis del bioestimulante florone en diferentes concentraciones
Beneficio neto	Es el resultado de la resta de los costos de beneficio bruto y costos variable
Dominancia	Se efectúa primero ordenando los tratamientos en orden descendente. Se dice que un tratamiento es dominado cuando el beneficio neto es menor a los costos del tratamiento que varían.
Tasa de retorno marginal	Es la relación de los beneficios netos marginales sobre los costos variables marginales expresados en porcentaje.

## **4.5. Manejo del ensayo**

### **4.5.1. Preparación del terreno**

La preparación del suelo, se llevó a cabo de manera mecanizada. Esta constó primeramente con tres pases de grada a los 30 cm, seguido de un pase de grada con niveladoras (grada bancas) y finalizó con un pase de mureo de camas altas.

### **Material utilizado**

Brenneman 2012 expresa que:

la variedad más utilizada en Nicaragua es la Georgia 06-G, con altos rendimientos de campo, esta variedad es una semilla grande de tipo corredor con un alto nivel de resistencia a las enfermedades de la marchitez manchada del tomate causada por el virus del bronceado (TSWV) esta planta tiene un follaje verde oscuro, con rendimientos históricos cercanos a los 100 qq ha<sup>-1</sup> (Meza y Ochoa, 2014, p. 8).

### **4.5.2. Siembra**

La siembra se realizó 10 días después de la preparación de terreno, y se efectuó de manera mecanizada depositando 24 semillas por metro lineal, para obtener una tasa de germinación mayor de 16 a 18 plántulas por metro lineal. Se dispone de una semilla para siembra con un 85% de poder germinativo utilizando granos con un calibre de 50/60 correspondiente a la zaranda 7.5 con un 93% de grano entero. Con una densidad de 199 800 plantas/ha<sup>-1</sup>.

### **4.5.3. Programa de aplicación de agroquímicos**

El programa de aplicación de productos químicos, fue planificado por parte de CISA AGRO, aplicando diversos productos como: fungicidas, herbicidas, fertilizantes foliares y plaguicidas, en diferentes momentos del ciclo del cultivo, (cuadro 5). Este proceso fue de gran complejidad, tanto en la preparación de los productos como en su acción sobre las plantas.

Al momento de la preparación del bioestimulante se tomó en cuenta varios factores, para evitar pérdidas del producto o que la acción de este mismo sobre las plantas sea perjudicial por una mala preparación, tales como: el uso de agua o productos químicos que contengan altos

contenidos de azufre o acidificación, entre los factores ambientales: temperatura, luminosidad y fotoperíodo, humedad, sequía, hora del día siendo aplicado directamente sobre la planta y sus hojas a través de la fertilización foliar.

Cuadro 5. Programa de aplicación de agroquímicos para el ciclo postrera 2019.

Programa de aplicaciones	
Primera aplicación	Dosis
Triazol (Tebuconazol 25 EC)	351 ml ha <sup>-1</sup>
Ftalonitrilo (Clorotalonil 72 EC)	702 ml ha <sup>-1</sup>
Amino acidos+nitrógeno (Bombardier)	702 ml ha <sup>-1</sup>
Segunda aplicación	
Metomilo (Mandador)	491 ml ha <sup>-1</sup>
Ftalonitrilo (Clorotaonil 72 EC)	702 ml ha <sup>-1</sup>
Aminos acidos+nitrógeno (Bombarbier)	702 ml ha <sup>-1</sup>
Tercera aplicación	
Triazol (Tebuconazole 75 WG)	250 g ha <sup>-1</sup>
Ftalonitrilo (Clorotaonil 72 EC)	702 ml ha <sup>-1</sup>
Macro nutrientes (Magzibor)	210 ml ha <sup>-1</sup>
Thiamethoxam (Nairobi)	105 ml ha <sup>-1</sup>
Cuarta aplicación	
Azoxystrobin (Metropol)	421 ml ha <sup>-1</sup>
Ftolonitrilo (Clorotaonil 72 EC)	702 ml ha <sup>-1</sup>
Abono cristalino NPK (Solucat 20-20-20)	1 kg ha <sup>-1</sup>
Micro mineral (Maganeso)	351 g ha <sup>-1</sup>
Quinta aplicación	
Ftolonitrilo (Clorotaonil 72 EC)	702 ml ha <sup>-1</sup>
Neonicotenoide (Jaspe 28 EC)	702 ml ha <sup>-1</sup>
Corrector multicarenial (Microcat Mix)	351 ml ha <sup>-1</sup>
Sexta aplicación	
Ftolonitrilo (Clorotalinil 72 EC)	702 ml ha <sup>-1</sup>
Triazol (Tebuconazole 75 WG)	351 g ha <sup>-1</sup>
Séptima aplicación	
Ftolonitrilo (Clorotaonil 72 EC)	702 ml ha <sup>-1</sup>
Neonicotenoide (Jaspe 28 EC)	702 ml ha <sup>-1</sup>
Corrector Muolticarenial (Microcat Mix)	351 ml ha <sup>-1</sup>

#### 4.5.4. Cosecha del cultivo de maní

La cosecha en el ensayo se llevó a cabo de forma manual 130 días después de la siembra cuando el cultivo alcanzó su madurez fisiológica, dejando las plantas invertidas sobre el área de siembra, donde quedaron expuestas al sol durante seis días, para perder humedad del 12 % al 7-8.5 %.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1. Rendimiento de grano

Alvarado *et al.*, (2001) comentan que el rendimiento de grano es la variable principal de cualquier cultivo y determina la eficacia con que las plantas hacen uso de los recursos existentes en el medio unido al potencial genético de la variedad. Por lo tanto, el rendimiento es el resultado de un sin número de factores biológicos ambientales y del manejo que se le dé al cultivo (p. 1)

Las evaluaciones del análisis de varianza al 95% de confianza revelan resultados significativos con respecto a la aplicación del bioestimulante Florone sobre el aumento del rendimiento de grano de maní en  $\text{kg ha}^{-1}$ , donde la prueba de Tukey los agrupó en dos categorías que muestran diferencias evidentes. El tratamiento que mostró mayor aumento, fue el T<sub>3</sub> con ( $3\ 546\ \text{kg ha}^{-1}$ ), seguido del T<sub>5</sub> ( $3\ 437\ \text{kg ha}^{-1}$ ) agrupándolos en categoría (a). En la categoría (b) se encuentran el T<sub>2</sub> ( $2\ 810\ \text{kg ha}^{-1}$ ) junto al T<sub>4</sub> ( $2\ 592\ \text{kg ha}^{-1}$ ) y el tratamiento sin aplicación con ( $2\ 580\ \text{kg ha}^{-1}$ ) siendo los tratamientos que menores pesos obtuvieron para el análisis de esta variable.

Cerioni *et al.*, (2013) mostraron resultados significativos en el estudio de "efecto de bioestimulantes e inoculante sobre el crecimiento y rendimiento en el cultivo de maní " en comparación al presente informe comentan que:

La aplicación de bioestimulantes mejoró el establecimiento del cultivo de maní por un aumento del crecimiento inicial. La aplicación del inoculante mostró un aumento del 33% en el rendimiento, indicando la importancia de esta práctica, aún en un lote con historia de maní. Igualmente, el uso de bioestimulantes aumentó un 36 y 29% el rendimiento del cultivo respecto al testigo, mediante su impacto sobre los componentes directos e indirectos del rendimiento (párr.4).

Meza y Ochoa (2014) en su estudio sobre la aplicación de un bioestimulante con nombre comercial Progibb 40 SG a base giberelina revela que. "Las aplicaciones de la giberelina (Progibb 40 SG) aumentan los rendimientos por encima de los reflejados por el programa de fertilización, encontrando diferencia significativa entre tratamientos, siendo el T<sub>3</sub> (Progibb 40 SG  $21.3\ \text{g/ha}^{-1}$ ) quien presentó los mejores resultados" (p. 52).

Cuadro 6. Rendimiento en Kg ha<sup>-1</sup> de maní utilizando diferentes dosis del bioestimulante.

Tratamientos	Dosis cc ha <sup>-1</sup>	Rendimiento kg ha <sup>-1</sup>
T <sub>1</sub>	0	2 580 b
T <sub>2</sub>	1 284	2 810 b
T <sub>3</sub>	1 713	3 546 a
T <sub>4</sub>	2 142	2 592 b
T <sub>5</sub>	2 571	3 437 a
	CV%	20.14
	P <sub>≥</sub> valor	0.05
	Significancia	*

Nota: Las medias con una misma letra no son estadísticamente significativas

## 5.2. Peso de 100 granos

Ponce, *et al.*, (2002) argumentan que:

el peso de 100 semillas es un indicador que contribuye a definir normas de siembra en cualquier cultivo e indica la cantidad de semillas y posibles plantas a lograr en un peso determinado el cual puede estar correlacionado al rendimiento (párr. 20).

El análisis de regresión lineal es una técnica estadística utilizada para predecir o estimar una variable, en donde Y (peso de 100 granos) es nuestra variable dependiente y X (dosis del bioestimulante) es la independiente es decir que el aumento del peso de 100 granos depende de las dosis aplicadas sobre el cultivo.

Al ser una variable cuantitativa en función de otra variable cuantitativa muestra un p-valor de 0.07, determinando que no presenta diferencia estadística al aplicar distintas dosis de Florone entre los tratamientos lo que sugiere que los cambios en el predictor no están asociados a cambios en la respuesta, obteniendo un coeficiente de 73.55 g indicando que al aumentar las dosis aumenta la variable dependiente un gramo por cada 100 granos, donde el T<sub>3</sub> (1 713 cc ha<sup>-1</sup>) y el T<sub>5</sub> (2 571 cc ha<sup>-1</sup>) obtuvieron resultados con pesos mayores a los demás tratamientos, con 79.6 g para el tratamiento T<sub>3</sub> y 79.1 g para el T<sub>5</sub>, obteniendo un R-cuadrado de 71.1%, indica que este modelo es confiable para hacer esta predicción.

En el estudio realizado por Jiménez en el cultivo de maní (2016) menciona que “con la aplicación de la dosis baja (1.5 l ha<sup>-1</sup>) del bioestimulantes Bayfolan Aktivator se alcanzó mayor

peso de 100 semillas con 61.3 g, estadísticamente igual a la dosis media (2.0 l ha<sup>-1</sup>) y alta (2.5 l ha<sup>-1</sup>) que registraron valores de 60.3 y 60.8 g” (p. 86).

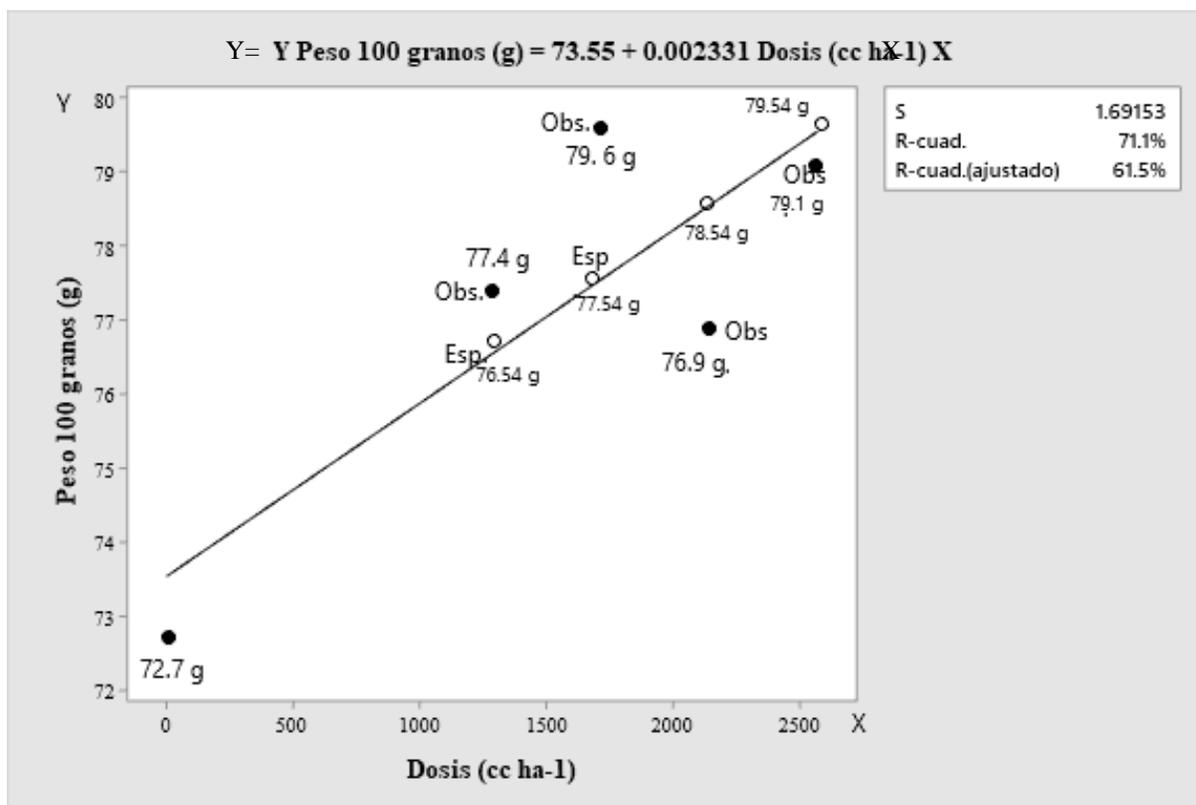


Figura 4. Efecto de la aplicación de diferentes dosis del bioestimulante sobre el peso de 100 granos oro en el cultivo de maní, León, postrera 2019.

Es importante destacar que durante los procesos de cosecha el T<sub>4</sub> obtuvo un menor número de cápsulas por planta, esto bien sea a causa de factores bióticos o abióticos presentes en el lugar del estudio ocasionando pérdidas para la evaluación de esta variable.

### 5.3. Clasificación Granulométrica de grano oro

Fernández *et al.*, (2017) comentan que:

la granometría hace referencia al tamaño de los granos del maní y está asociada con la calidad y el valor económico del producto. En todas las especies vegetales existe variabilidad en el tamaño de las semillas que conforman un lote y en maní es más manifiesta (p. 367).

Cuadro 7. Efecto del bioestimulante en la clasificación granulométrica en maní variedad Georgia 06-G.

Zarandas	11	10	9	8	7.5	7	6.5	6	Split	
Calibres (mm)	28-32	<38	38-42	40-50	50-60	60-70	70-80	80-100	<100	
Tratam	Dosis cc ha <sup>-1</sup>	Peso promedio (gr)								
T <sub>1</sub>	0	3.03	15.17	71.4	74.7	22.9	7.7	2.6	0.73	1.77
T <sub>2</sub>	1 284	3.4	18.2	70.3	75.8	21.5	26.7	2.1	1.3	0
T <sub>3</sub>	1 713	2.7	26.45	70	74.2	19.8	6.15	1.3	0.8	0
T <sub>4</sub>	2 142	1.9	23.5	59.4	77.25	24.15	7.5	1.8	0.9	3.6
T <sub>5</sub>	2 571	1	18.8	59.4	79.3	29.9	6.4	1.8	1.05	2.3

Nota: Peso retenido en gramos (g) clasificado en forma manual por zaranda.

Las evaluaciones a través de la clasificación granulométrica permitieron determinar la calidad física del grano de acuerdo a su tamaño y estado (granos enteros) al aplicar diferentes dosis del bioestimulante, obteniendo como resultado al aplicar diferentes concentraciones del producto causo un estímulo positivo en el aumento del diámetro del grano de maní, obteniendo mayor peso de granos en las zarandas para maní confitero que se encuentran clasificadas a partir de las zarandas 11 a la 7.5, lo que a su vez demuestra que el diámetro del grano aumento, destacando al T<sub>3</sub> con dosis de (1 713 cc ha<sup>-1</sup>) quien obtuvo resultados que evidencia el aumento en el peso del grano entre 4 a 6 g superior a los demás tratamientos.

De acuerdo con Fernández *et al.*, (2017):

un lote de semillas de maní está conformado por granos de diferentes tamaños que en la comercialización se clasifican en categorías granométricas, para determinar lo que se denomina “rendimiento confitería”. Ésta es la fracción de maní para industria de selección integrada por todos los granos enteros y sanos, que quedan retenidos en la zaranda o tamiz (p.376).

Según Fernández *et al.*, (2017) argumenta que:

en la industria, se considera que el valor de la proporción de semillas retenidas en esta última zaranda no debería ser menor al 50% para ser comercializado como maní confitería. En estudios realizados localmente, se identificó una relación positiva entre el rendimiento confitería y las semillas retenidas en las zarandas de 8, 9 y 10 mm, y menor peso de gramos retenidos a partir de la zaranda de 7,5 mm menores (p. 367).

Para tener una mejor clasificación de los tratamientos con predominancia en la calidad comercial del grano oro, se llevó a cabo un análisis de varianza con medias de Tukey al 95% de confiabilidad en las zarandas que obtuvieron mayor peso de granos retenidos de acuerdo a los resultados en el análisis descriptivo, definiendo que la influencia del bioestimulante en el aumento del diámetro y peso del grano oro tuvo efecto en los calibres 28-32, 38-42 y 40-50 mm. Donde el 70% del peso de los granos quedaron retenidos por encima de la zaranda número siete con calibre de 60-70 mm. (cuadro 7).

En la evaluación granulométrica el análisis estadístico utilizando la separación de medias de Tukey 95 % de confianza indicó que existe alta diferencia significativa entre los tratamientos evaluados para la zaranda número 9., agrupando a los tratamientos en tres categorías, donde el T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub> se encuentran en categoría (a), T<sub>3</sub> y T<sub>4</sub> categoría (b) y el T<sub>5</sub> categoría (c). Al ser una investigación exploratoria a nivel local para este cultivo no sean reportado evidencias de estudios en donde se halla evaluado la influencia del uso de un bioestimulante en el aumento del diámetro del grano a través de uso de zarandas clasificadoras.

Para la zaranda 8 las evaluaciones revelaron a través del ANDEVA que no existe significancia entre tratamientos. Es oportuno referir que con los resultados obtenidos no se puede determinar qué tratamiento fue más eficaz, ya que estadísticamente no se encontró diferencia estadística.

Las evaluaciones para la zaranda 7.5 revelaron que existe diferencia significativa entre los tratamientos agrupándolos en dos categorías: categoría (a) T<sub>5</sub> (2 571 cc ha<sup>-1</sup>) quien presento el mayor valor con 29.92 g, en la categoría (b) está conformada a partir del T<sub>4</sub>, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> (2 142 cc ha<sup>-1</sup>, sin aplicación, 1 284 cc ha<sup>-1</sup> y 1 713 cc ha<sup>-1</sup>).

Cuadro 8. Efecto del bioestimulante en el aumento del tamaño del grano de maní en las zarandas que obtuvieron mayor cantidad de granos retenidos por zarandas.

Tratamientos	Dosis cc ha <sup>-1</sup>	Calibre 38-42	Calibre 40-50	Calibre 50-60
T <sub>1</sub>	0	71.43 a	74.76 a	22.90 b
T <sub>2</sub>	1 284	70.32 a	75.87 a	21.55 b
T <sub>3</sub>	1 713	70.00 b	74.20 a	19.80 b
T <sub>4</sub>	2 142	61.10 b	77.25 a	24.15 b
T <sub>5</sub>	2 571	59.42 c	79.32 a	29.92 a
CV%		5.846	4.55	14.38
P ≥ valor		0.05	0.01	0.03
Significancia		**	NS	*

Nota: Las medias con un misma una letra no son estadísticamente significativas.

Se realizó un análisis con la separación de media Tukey al 95% de confiabilidad en las zarandas con interés comercial para exportación de forma conjunta de acuerdo a las dosis aplicadas por cada tratamiento, siendo evaluada a partir del conglomerado de la zaranda 11 a la 7.5.

Cuadro 9. Efecto del bioestimulante sobre el aumento del diámetro del grano para su clasificación granulométrica a partir de la zaranda 11 a 7.5.

Tratamientos	Dosis cc ha <sup>-1</sup>	Conglomerado de maní confitero
T <sub>1</sub>	0	187.83 a
T <sub>2</sub>	1 284	189.45 a
T <sub>3</sub>	1 713	190.67 a
T <sub>4</sub>	2 142	187.92 a
T <sub>5</sub>	2 571	188.50 a
CV%		1.80
P ≥ F		0.01
Significancia		NS

Nota: Las medias con una misma letra no son estadísticamente significativas.

Las evaluaciones granulométricas a través del análisis de ANDEVA demuestran que no existe diferencia significativa entre los tratamientos (cuadro 8). mostrando una uniformidad granulométrica en las zarandas para maní confitero, estos resultados no concuerda con lo reportado por Cerioni *et al.*, (2013) en su investigación donde comparo el efecto de dos

bioestimulantes aplicados a la semilla y su posible interacción con el uso de inoculante sobre el crecimiento, rendimiento y calidad comercial del cultivo de maní la zona de Río Cuarto en Argentina demostró que:

el tratamiento con aplicación combinada de Bioforge e inoculante produjo un mayor peso individual de los frutos en comparación a los demás tratamientos que se tradujo en un mayor porcentaje de maní confitería, con un aumento de las categorías granométricas 38-42 y 40-50 granos por onza (párr.4).

En el análisis de ANDEVA para las zarandas con interés comercial pero no aptas para exportación de forma conjunta de acuerdo a las dosis aplicadas por cada tratamiento, evaluado a partir del conglomerado de la zaranda 7 a la 6 (cuadro 9). No obtuvo resultados significativos entre los tratamientos evaluados agrupándolos todas las dosis en categoría (a).

Cuadro 10. Efecto del bioestimulante en el diámetro del grano de maní para su clasificación granulométrica a partir de la zaranda 7 a la 6.

Tratamientos	Dosis cc ha <sup>-1</sup>	Conglomerado de granos no aptas para exportación
T <sub>1</sub>	0	11.16 a
T <sub>2</sub>	1 284	10.15 a
T <sub>3</sub>	1 713	8.22 a
T <sub>4</sub>	2 142	11.33 a
T <sub>5</sub>	2 571	10.00 a
	CV%	33.01
	P ≥ valor	0.01
	Significancia	NS

Nota: Las medias con un mismo tipo de letra no son estadísticamente significativas.

#### 5.4. Relación costo beneficio

El Programa para la Agricultura Sostenible en las Laderas de América Central (PASSOLAC, 1999) argumenta que:

el análisis económico es una herramienta útil en la toma de decisiones y recomendaciones para el investigador y agricultor en el proceso de evaluación de nuevas tecnologías, y es, por tanto, complementaria a la evaluación participativa a productores, al análisis agronómico y estadístico. El objetivo del análisis económico es tener suficiente evidencia que las opciones tecnológicas propuestas son factibles económicamente de acuerdo al dominio de recomendación, en términos de generación de beneficios directos e indirectos medidos en unidades monetarias El Centro Nacional de Tecnologías Agropecuarias y Forestal (CENTA, 2018, p. 1)

Se llevo a cabo un análisis económico de acuerdo a los costos de producción y el beneficio que se obtiene al aplicar distintas dosis del bioestimulante retomando la metodología empleada por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CYMMYT, 1988) haciendo un análisis de presupuesto parcial, análisis de dominancia y un cálculo de tasa de retorno marginal.

Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo comenta que:

el presupuesto parcial es una manera de calcular el total de los costos que varían y los beneficios netos de cada tratamiento de un experimento en fincas. El presupuesto parcial incluye los rendimientos medios para cada tratamiento. los rendimientos ajustados y el beneficio bruto de campo (en base al precio de campo del cultivo). Asimismo. toma en cuenta todos los costos que varían para cada tratamiento (CIMMYT, 1988, p. 11).

Este análisis demuestra que, a través de las nuevas alternativas que se han ido empleando durante años para mejorar la producción y rendimientos del cultivo de maní, la aplicación de este producto en distintas concentraciones es una opción válida para obtener mejores resultados, determinando que, al aplicar dosis de 1 713 cc ha<sup>-1</sup> y 2 571 cc ha<sup>-1</sup> se encuentran mayores beneficios netos respectivamente de 324 \$ y 454\$, seguido del tratamiento sin aplicación que obtuvo 294\$ lo que indica que la planta respondió con eficacia a fertilización edáfica y al uso de nutrientes residuales del suelo. con dosis de 1 284 cc h<sup>-1</sup> y 2 142 cc h<sup>-1</sup> muestran resultados

negativos en su beneficio neto considerados estas concentraciones no son factibles para el productor.

Cuadro 11. Análisis beneficio costo haciendo uso del bioestimulante en el Cultivo de maní con la metodología CIMMYT (1988).

Indicadores	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>
Rendimiento Kg ha <sup>-1</sup>	2 580	2 810	3 456	2 592	3 437
Rendimiento ajustado 90%	2 322	2 529	3 110.4	2 332.8	3 093.3
Beneficio Bruto	1 277	1 425	1 710	1 282	1 701
Costo del bioestimulante	-	48	96	147	208
Costo aplicación (MO)	0	120	120	120	120
Costos variables totales	0	1434	1386	1335	1274
Beneficio neto	1 277	-9	324	-53	427

Nota: Tasa de cambio dólar: 35\$ para el año 2019.

#### Análisis de dominancia

Así mismo el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo argumenta que:

un análisis de dominancia se efectúa, primero, ordenando los tratamientos de menores a mayores totales de costos que varían. Se dice entonces que un tratamiento es dominado cuando tiene beneficios netos menores o iguales a los de un tratamiento de costos que varían más bajos (CIMMYT, 1988, p. 31).

El análisis de dominancia en el (cuadro 12) se puede observar que existen dos tratamientos dominados el T<sub>2</sub> y T<sub>4</sub> por sus altos costos variables y las pérdidas económicas que se obtienen al aplicar estas concentraciones, pero demuestra que el T<sub>1</sub>, tratamiento sin aplicación el T<sub>3</sub> con dosis de 1 713 cc ha<sup>-1</sup> y el T<sub>5</sub> a dosis de 2 571 cc ha<sup>-1</sup>, no son dominados pues estos presentan menores costos de producción.

Cuadro 12. Análisis de dominancia en el cultivo de maní.

Tratamiento	Dosis cc ha <sup>-1</sup>	Rendimiento kg ha <sup>-1</sup>	Total, de costos que varían \$	Beneficios netos \$
T <sub>2</sub>	1 284	2 810	1 434	-9 D
T <sub>3</sub>	1 713	3 456	1 386	324 ND
T <sub>4</sub>	2 142	2 592	1 335	-53 D
T <sub>5</sub>	2 571	3 437	1 247	454 ND

Nota: No dominado (ND), Dominado (D).

#### Tasa interna de retorno

Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo expresa que:

es el procedimiento por el cual se calculan las tasas de retorno marginales (demuestra el retorno de inversión económica realizada más los ingresos adicionales) entre los tratamientos no dominados (comenzando con el tratamiento de menor costo y procediendo paso a paso al que le sigue en escala ascendente), y se comparan esas tasas de retorno con la tasa de retorno mínima aceptable para el agricultor. Este tipo de análisis es útil tanto para formular recomendaciones para el agricultor cuando existe suficiente evidencia experimental, como para seleccionar los tratamientos de ensayos posteriores (CIMMYT, 1988, p.33).

El presente análisis determina un costo marginal para el T<sub>1</sub> del 13% lo que indica que se obtiene 1.34 \$ lo que se traduce que por cada dólar invertido se obtiene 34 centavos \$ , para el T<sub>3</sub> a dosis de 1 713 cc ha<sup>-1</sup> se evidenció que obtuvo los mejores resultados, con 93% con una tasa de retorno marginal de 1.93 \$, ya que no se incluyeron los tratamientos dominados esta tasa siempre va ser positiva, se puede determinar que es sustancialmente más económico producir más y con costos bajos si se adopta la tecnología propuesta por el T<sub>3</sub>.

Cuadro 13. Tasa Interna de Retorno.

Tratamiento	Dosis cc ha <sup>-1</sup>	Costos que varían	Costos marginales (\$/ha)	Beneficios Neto	Beneficio neto marginal	TRM %
T <sub>3</sub>	1 713	1 386	139	324	130	93%
T <sub>5</sub>	2 571	1 274		454		

Nota: Tasa de cambio dólar: 35\$ para el año 2019.

## VI. CONCLUSIONES

Los mejores rendimientos de grano oro de maní se obtuvieron con los tratamientos T<sub>3</sub> (1 713 cc ha<sup>-1</sup>) y T<sub>5</sub> (2 571 cc ha<sup>-1</sup>), alcanzando resultados de 3 546 kg ha<sup>-1</sup> para el tratamiento T<sub>3</sub> y de 3,437 kg ha<sup>-1</sup> para el T<sub>5</sub>.

El modelo de la regresión lineal simple resulto con un incremento un gramo al aumentar las dosis del bioestimulante florone por cada 100 granos, el coeficiente determino con R<sup>2</sup> de 71.1% de confiabilidad en la pérdida, podemos indicar que las variaciones en el peso de 100 granos se aplican por las variaciones en el aumento de la dosis, afirmando que las dosis aplicadas superan al testigo.

La granulometría determino que el efecto del bioestimulante con dosis de 1 713 cc ha<sup>-1</sup> obtuvo mejor clasificación por calibre para maní confitero. A partir de los granos retenidos en los calibres no aptos para exportación, disminuye el diámetro del grano, considerando al T<sub>3</sub> quien obtuvo el menor porcentaje de peso de granos retenido en comparación a los demás tratamientos evaluados.

Al analizar económicamente los tratamientos se evidenció que utilizando dosis de 1 713 cc ha<sup>-1</sup> se alcanza mayor rendimiento de grano de maní con una tasa interna de retorno de 1.93\$, demostrando ser la dosis más recomendable y factible para los productores.

## VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar más estudios en el uso de tres dosis Bioestimulante Florone correspondientes al T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> y T<sub>5</sub> para corroborar que este producto mejora la calidad física del grano de maní.

Como una alternativa tecnológica, aplicar con dosis de 1 713 cc ha<sup>-1</sup> del bioestimulante Florone genera un incremento en el tamaño del diámetro del grano de maní ingresos económicos y mejores rendimientos en campo aplicándose en tres momentos distintos durante el ciclo del cultivo en sus etapas reproductivas R1, R4 Y R7, en concentración de 571 cc ha<sup>-1</sup> para cada momento, siendo aplicado vía foliar o fertirriego a tempranas horas del día para evitar la pérdida del producto por factores abióticos.

Se recomienda evitar el uso conjunto de florone con productos que contengan altos niveles de acides que perjudican la eficiencia del bioestimulante sobre la planta, como también el uso de agua para fertirriego o fertilización foliar con pH ácidos.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Alvarado Díaz, N., Olivas, J., y Munguía, F. (junio, 2001). Transformación de tres componentes del sistema tradicional del cultivo del ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) hacia una producción trabajo sostenible. *La calera* 1(1), 34-38. <https://lascalera.una.edu.ni/index.php/CALERA/article/view/6>

Aguirre Silmar, R. (1992). *Manual para el beneficio de semillas*. Centro internacional de Agricultura tropical (CIAT).

Atlantica agricultura natural. (s.f.). *Ficha Tecnica Florone*. Atlantica agricola.

Bolsa Agroindustrial Upanic, (2021), Producción agropecuaria ciclo 2019/2020. [https://www.bolsagro.com.ni/estad%20C3%ADsticas/producci%C3%B3n-agr%C3%ADcola.html#:~:text=Las%20exportaciones%20de%20man%C3%ADferon,%25%20de%20la%20meta%20programada\).&text=En%20el%20ciclo%202019%2F2020%20se%20cosecharon%203%2C794%20manzanas%2C%20con,producci%C3%B3n%20de%2098%2C664%20quintales%20rama](https://www.bolsagro.com.ni/estad%20C3%ADsticas/producci%C3%B3n-agr%C3%ADcola.html#:~:text=Las%20exportaciones%20de%20man%C3%ADferon,%25%20de%20la%20meta%20programada).&text=En%20el%20ciclo%202019%2F2020%20se%20cosecharon%203%2C794%20manzanas%2C%20con,producci%C3%B3n%20de%2098%2C664%20quintales%20rama).

Castillo, X. (2021, marzo, 03). *Determinación de la fertilidad en suelos del occidente de Nicaragua*. Monografías.com. [https://www.monografias.com/trabajos95/determinacion-fertilidad-suelos-del-occidente-nicaragua.shtml#:~:text=se%20encuentran%20los%20mejores%20suelos,imperfecto%20o%20C3%A1reas%20de%20llano%2C](https://www.monografias.com/trabajos95/determinacion-fertilidad-suelos-del-occidente-nicaragua/determinacion-fertilidad-suelos-del-occidente-nicaragua.shtml#:~:text=se%20encuentran%20los%20mejores%20suelos,imperfecto%20o%20C3%A1reas%20de%20llano%2C)

Cerioni, G., Kearney, M. I. T., Giayetto, O., Morla, F. D., Barbero, y V., Picco. (2013). Efecto de bioestimulantes e inoculante sobre el crecimiento y rendimiento en el cultivo de maní. [ Tesis de maestría, Universidad Nacional de Río Cuarto]. <http://www.ciacabrera.com.ar/docs/JORNADA%2029/32.pdf>

Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT, 1988). *La formulación de formulaciones a partir de datos agronómicos*.  
<https://repository.cimmyt.org/xmlui/bitstream/handle/10883/1063/9031.pdf>

Cisa Agro (04 diciembre, 2019) Programa de aplicación (Entrevistador, Escorcía B.).

Climate-data. (2021, marzo, 03). *Clima de león en nicaragua*. CLITAME- DATA.ORG.  
<https://es.climate-data.org/america-del-norte/nicaragua/leon/leon-3608/#:~:text=El%20clima%20es%20tropical%20en,Le%C3%B3n%20es%2027.9%20%C2%B0C.>

FAO [Food and Agricultural Organization]. (s, f). Legumbres, nueces y semillas oleaginosas. (20 de agosto 2020). <http://www.fao.org/3/w0073s/w0073s0v.htm#TopOfPage>

Facchin, J. (s, f). Definiciones. <http://usuarios.arnet.com.ar/facchin/definiciones.htm>

Fernández, M., Giayetto, O., Cerioni, G., y., Morla, F. (2017). *Cultivo de maní en Córdoba*.  
[https://www.produccionvegetalunrc.org/docs/ECMC\\_2.pdf](https://www.produccionvegetalunrc.org/docs/ECMC_2.pdf)

Giayetto, O., Kearney, M. I. T., Morla, F. D., Barbero, V., Picco, M., y Cerioni, G. (2012). *Fertilización foliar con boro en maní e interacción con inductor de enraizamiento aplicado a las semilla*.  
[http://www.latanqueraweb.com.ar/web/archivos/menu/FERTILIZACION\\_FOLIAR\\_CON\\_BORO\\_EN\\_MANI\\_E\\_INTERACCION\\_CON\\_INDUCUTOR\\_DE\\_ENRAIZAMIENTO\\_APLICADO\\_A\\_LA\\_SEMILLA.pdf..](http://www.latanqueraweb.com.ar/web/archivos/menu/FERTILIZACION_FOLIAR_CON_BORO_EN_MANI_E_INTERACCION_CON_INDUCUTOR_DE_ENRAIZAMIENTO_APLICADO_A_LA_SEMILLA.pdf..)

Intagri (s,f) *bioestimulantes en Nutrición, Fisiología y Estrés Vegetal*.  
<https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/bioestimulantes-en-nutricion-fisiologia-y-estres-vegetal>

Kearney, M. I. T., Giayetto, O., Morla, F. D., Barbero, V., Picco, M., y Cerioni, G. (2011) bioestimulante aplicado a la semilla de maní sobre la emergencia, el rendimiento y la calidad [ Tesis de maestría, Universidad Nacional de Río Cuarto]. chrome-extension://ohfgljdgelakfkefopgklcohadegdpjf/http://www.ciacabrera.com.ar/docs/JORNADA%2026/Microsoft%20Word%20-%2033-%20Kearney-Cerioni-Stefani-%20Stoller-%20UNRC [1].pdf

López Vera, H, j. (2012). *Evaluación del efecto de aplicación del activador fisiológico orgánico florone en el cultivo de cacao*. [ Tesis de pregrado universidad técnica de babahoyo]. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/981/T-UTB-FACIAG-AGROP-000040.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Meza, C y Ochoa, H. (2014). *Efecto de la Giberelina (Progibb 40 SG) en el rendimiento del cultivo de maní (Arachis hypogaea L.) Variedad Georgia 06G Green Chinandega 2014*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria]. <file:///C:/Users/TOSHIBA/Desktop/Chris/jefferson/seminario%20de%20graduacion%20II/tnf62m617.pdf>

Ministerio de Agroindustria de la Nación. (2018). Protocolo de calidad maní y pasta de maní. [http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Sello/sistema\\_protocolos/Protocolos\\_de\\_calidad\\_del\\_mani.pdf](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Sello/sistema_protocolos/Protocolos_de_calidad_del_mani.pdf)

Ministerio de Fomento, Industrial y Comercio ( MIFIC). (2008). *Ficha de producto (mani)*. <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENE71N583p.pdf>

Montero Torres, Julio. (2020). Importancia nutricional y económica del maní (*Arachis hypogaea L.*). *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 7(2), 112-125. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2409-16182020000200014&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2409-16182020000200014&lng=es&tlng=es).

New Ag International. (Marzo, 2010). *¿Los productos bioestimulantes que hay detrás?*.  
<https://www.fertilizar.org.ar/subida/revistas/Articulos/2011/2011%20-%20n%C2%BA%2019%20-%20Los%20productos%20bioestimulantes.pdf>

Orduña, A. (2014). *Evaluación agroproductiva de cinco genotipos de maní (Arachis hypogaea L.) del grupo Virginia*. [ Tesis de pregrado, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas].  
<https://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/653/A0045.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pedeline, R., (2008). *Maní. Guía práctica para su cultivo*.  
[https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-guia\\_prctica\\_para\\_el\\_cultivo\\_de\\_man.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-guia_prctica_para_el_cultivo_de_man.pdf)

Ponce, M.; Ortiz, R.; de la Fé, C. y Moya, C.; (2002). Estudio comparativo de nuevas variedades de soya (*Glycine max L. Merr.*) para las condiciones de primavera en Cuba. *Cultivos Tropicales*, 2002, vol. 23, no. 2, p. 55-58.  
<https://www.redalyc.org/pdf/1932/193218114010.pdf>

Rappacioli McGregor (RAMAC), (28, octubre, 2018). *Programa de maní*.  
[https://www.ramac.com.ni/?page\\_id=904](https://www.ramac.com.ni/?page_id=904)

Red agrícola (2017, septiembre). *Efecto de Florone Plus en el manejo de la floración y fructificación del cultivo de palto en el Perú*. <https://www.redagricola.com/pe/efecto-de-florone-plus-en-el-manejo-de-la-floracion-y-fructificacion-del-cultivo-de-palto-en-el-peru/>

Rodrigo Amat, Joaquín. (2016). ANOVA análisis de varianza para comparar múltiples medias.  
[https://www.cienciadedatos.net/documentos/19\\_anova](https://www.cienciadedatos.net/documentos/19_anova).

Sucell, I. (2011). Trabajo de graduación realizado en el cultivo de melón (*cucumis melo l*) en el municipio de estanzuela, zacapa. [ Universidad de San Carlos de Guatemala, Tesis depregrado].

file:///C:/Users/sabal/OneDrive/Escritorio/INGRID%20JEANNETH%20SUCCELL%20LOPEZ.pdf}

## IX. ANEXOS

Anexo 1. Establecimiento del ensayo en el área experimental de Cisa Agro



Anexo 2. capsulas por tratamiento



Anexo 3. Tabla de presupuesto para la investigación

<b>Cultivo</b>	<b>Maní</b>				
<b>Variedad</b>	<b>Georgia-06 G</b>				
<b>Área</b>	<b>4,920 m<sup>2</sup></b>				
<b>Ítem</b>	<b>Maquinaria</b>	<b>UM</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario U\$</b>	<b>Valor \$</b>
1	Gradas y mureos	h <sup>-1</sup>	1	40.00	40.00
2	Sembradora	h <sup>-1</sup>	1	50.00	50.00
3	Arrancadora	h <sup>-1</sup>	1	40.00	40.00
4	Cosecha (Combina)	h <sup>-1</sup>	1	130.00	130.00
				<b>Total</b>	<b>260.00</b>
<b>Insumos y mano de obra</b>					
5	Quema y aplicación de productos	h <sup>-1</sup>	1	25.00	25.00
6	Limpieza del terreno	h <sup>-1</sup>	1	25.00	25.00
7	Tebuconazole 20 EC	Lts	500 ml	13.00	13.00
8	Tebuconazole 75WG	Gramos	250	13.00	13.00
9	Clorotalonil 72 EC	Lts	7	11.00	77.00
10	Bombardier	Lts	1	22.00	22.00
11	Mandador	Lts	0.7	21.00	21.00
12	Magzibor	Lts	0.3	18.00	18.00
13	Nairobi	Lts	0.15	57.00	57.00
14	Florone	Lts	6	30.00	499.00
15	Metropol	Lts	0.6	50.00	50.00
16	Solucat 20-20-20	Kg	1	2.6.00	2.6.00
17	Jaspe 28EC	Lts	1	45.00	45.00
18	Microcat Mix	Lts	0.5	11.00	11.00
19	Semilla	Kg	223.9	226.00	226.00
				<b>Sub Total:</b>	<b>1,104.6</b>
<b>Costo de la investigación</b>					

Anexo 4. Peso de 100 granos oro correspondiente al tratamiento 4 con aplicación del bioestimulante florone en el cultivo de maní



Anexo 5. Clasificación granulométrica de maní a través de un juego de zarandas en orden jerárgico en función del diámetro de las cribas.



## Anexo 6. Proceso de clasificación granulométrica por medio de zarandas manuales



a) Medición de peso por zaranda



b) Separación de granos de acuerdo a su tamaño



b) Registro de peso por zaranda

## Anexo 7. Bioestimulante Florone



## Anexo 8. Resultados de la clasificación granulométrica por tratamiento

calibre mm	Testigo/Bloque I	Testigo/Bloque II	Testigo/Bloque III	Testigo/Bloque IV	calibre mm	400cc/Bloque I	400cc/Bloque II	400cc/Bloque III	400cc/Bloque IV
<b>28-32</b>	0.90	1.90	1.75	0.00	<b>28-32</b>	0.95	1.30	1.00	2.20
<b>&lt; 38</b>	7.55	6.25	9.75	0.00	<b>&lt; 38</b>	10.70	10.00	15.30	11.90
<b>38-42</b>	33.55	39.00	34.60	0.00	<b>38-42</b>	33.85	35.60	35.35	35.20
<b>40-50</b>	36.15	37.30	38.70	0.00	<b>40-50</b>	38.35	35.60	37.60	36.85
<b>50-60</b>	12.60	11.25	10.50	0.00	<b>50-60</b>	10.25	10.80	8.05	10.50
<b>60-70</b>	5.95	2.50	3.15	0.00	<b>60-70</b>	4.25	3.80	1.75	2.50
<b>70-80</b>	1.90	1.00	1.05	0.00	<b>70-80</b>	0.70	1.10	0.45	0.35
<b>80-100</b>	0.50	0.40	0.30	0.00	<b>80-100</b>	0.45	0.65	0.25	0.20
<b>&gt;100</b>	0.90	0.40	0.20	0.00	<b>&gt;100</b>	0.00	0.40	0.25	0.30
<b>Partido</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>Partido</b>	0.50	0.75	0.00	0.00
<b>Confit</b>	90.75	95.70	95.30	0.00	<b>Confit</b>	94.10	93.30	97.30	96.65

calibre mm	300cc/Bloque I	300cc/Bloque II	300cc/Bloque III	300cc/Bloque IV	calibre mm	500cc/Bloque I	500cc/Bloque II	500cc/Bloque III	500cc/Bloque IV
<b>28-32</b>	1.55	1.85	2.00	1.45	<b>28-32</b>	16.93	17.80	17.68	17.60
<b>&lt; 38</b>	12.50	5.00	9.30	9.75	<b>&lt; 38</b>	19.18	17.80	18.80	18.43
<b>38-42</b>	35.55	38.50	32.50	34.10	<b>38-42</b>	5.13	5.40	4.03	5.25
<b>40-50</b>	35.40	37.50	38.70	40.15	<b>40-50</b>	2.13	1.90	0.88	1.25
<b>50-60</b>	10.70	11.15	12.20	9.05	<b>50-60</b>	0.35	0.55	0.23	0.18
<b>60-70</b>	2.20	4.05	4.05	3.05	<b>60-70</b>	0.23	0.33	0.13	0.10
<b>70-80</b>	1.10	1.00	1.15	1.05	<b>70-80</b>	0.00	0.20	0.13	0.15
<b>80-100</b>	0.60	0.95	0.00	1.10	<b>80-100</b>	0.25	0.38	0.00	0.00
<b>&gt;100</b>	0.30	0.00	0.10	0.20	<b>&gt;100</b>	47.05	46.65	48.65	48.33
<b>Partido</b>	0.10	0.00	0.00	0.10	<b>Partido</b>	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Confit</b>	95.70	94.00	94.70	94.50	<b>Confit</b>	43.70	43.45	41.60	42.70

calibre mm	400cc/Bloque I	400cc/Bloque II	400cc/Bloque III	400cc/Bloque IV	calibre mm	600cc/Bloque I	600cc/Bloque II	600cc/Bloque III	600cc/Bloque IV
<b>28-32</b>	6.25	2.50	4.65	4.88	<b>28-32</b>	9.59	8.90	9.40	9.21
<b>&lt; 38</b>	17.78	19.25	16.25	17.05	<b>&lt; 38</b>	2.56	2.70	2.01	2.63
<b>38-42</b>	17.70	18.75	19.35	20.08	<b>38-42</b>	1.06	0.95	0.44	0.63
<b>40-50</b>	5.35	5.58	6.10	4.53	<b>40-50</b>	0.18	0.28	0.11	0.09
<b>50-60</b>	1.10	2.03	2.03	1.53	<b>50-60</b>	0.11	0.16	0.06	0.05
<b>60-70</b>	0.55	0.50	0.58	0.53	<b>60-70</b>	0.00	0.10	0.06	0.08
<b>70-80</b>	0.30	0.48	0.00	0.55	<b>70-80</b>	0.13	0.19	0.00	0.00
<b>80-100</b>	0.15	0.00	0.05	0.10	<b>80-100</b>	23.53	23.33	24.33	24.16
<b>&gt;100</b>	0.05	0.00	0.00	0.05	<b>&gt;100</b>	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Partido</b>	47.85	47.00	47.35	47.25	<b>Partido</b>	21.85	21.73	20.80	21.35

Anexo 9. ANDEVA de rendimientos Kg h<sup>-1</sup> en cultivo de maní variedad Georgia 06-G, León postrera 2019

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Columna7	Coef
Modelo		7532652.00		5	1506530.40	4.80	0.01
Tratamiento		6933576.00		4	1733394.00	5.52	0.01
bloque	599076.00		1	599076.00	1.91	0.19	154.8
Error	4393224.00		14	313801.71			
Total	11925876.00		19				
Tratamiento	Medias		E.E.	Columna5			
3	3515.04		4	280.98 A			
5	3406.04		4	280.98 A			
2	2779.04		4	280.98 A			
4	2561.04		4	280.98 A			
1	2058.84		4	294.08 B			

Anexo 10. ANDEVA para la zaranda 7.5 en el cultivo de maní

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	7	265.6845154	37.9549308	3.27	0.0392
Error	11	127.8449583	11.6222689		
Total correcto	18	393.5294737			
R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	DIAM7	Media	
	0.675132	14.38138	3.409145	23.70526	

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Número de

Media observaciones TRAT

A 29.925 4 5

B	24.150	4	4
B	22.900	3	1
B	21.550	4	2
B	19.800	4	3

Anexo 11. ANDEVA para la zaranda 8 en el cultivo de maní

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	7	107.5373772	15.3624825	1.27	0.3478
Error	11	133.2868333	12.1169848		
Total, correcto	18	240.8242105			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	Zaranda8 Media
0.446539	4.558410	3.480946	76.36316

Tukey Agrupamiento	Número de Media	observaciones	TRAT
A	79.325	4	5
A			
A	77.250	4	4
A			
A	75.875	4	2
A			
A	74.767	3	1
A			
A	74.200	4	3

Anexo 12. ANDEVA para la zaranda 9 en el cultivo de maní

Suma de Fuente	DF	Cuadrado de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	7	572.2606404	81.7515201	5.46	0.0066
Error	11	164.7688333	14.9789848		

Total, correcto 18 737.0294737

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	Zaranda9 Media
0.776442	5.846793	3.870269	66.19474
Número de			
Tukey Agrupamiento	Media	Número de observaciones	TRAT
A	71.433	3	1
A			
A	70.325	4	2
A			
B A	70.000	4	3
B			
B C	61.100	4	4
C			
C	59.425	4	5

Anexo13. ANDEVA del conglomerado para las zarandas aptas para exportación en el cultivo de maní

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	7	86.9742193	12.4248885	1.06	0.4447
Error	11	128.5268333	11.6842576		
Total, correcto	18	215.5010526			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	Zaranda7 Media
0.403591	1.809239	3.418224	188.9316
Número de			
Tukey Agrupamiento	Media	Número de observaciones	TRAT
A	190.675	4	3
A			
A	189.450	4	2
A			
A	188.500	4	5
A			
A	187.925	4	4
A			
A	187.833	3	1