



Universidad  
Nacional  
de Loja

**Universidad Nacional de Loja**

**Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales**

**Renovables**

**Carrera de Agronomía**

**Efecto de herbicidas pre y post emergentes en el crecimiento y rendimiento en tres variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.) en el sector Zapotepamba del cantón Paltas.**

Trabajo de Integración Curricular,  
previa a la obtención del título de  
Ingeniero Agrónomo

**AUTOR:**

Ronaldo Alexis Jimbo Villalta

**DIRECTOR**

Ing. Klever Aníbal Chamba Caillagua.

Loja – Ecuador

2024

## Certificación



UNL

Universidad  
Nacional  
de Loja

Sistema de Información Académico  
Administrativo y Financiero - SIAAF

### CERTIFICADO DE CULMINACIÓN Y APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo, **Chamba Caillagua Klever Anibal**, director del Trabajo de Integración Curricular denominado **Efecto de herbicidas pre y post emergentes en el crecimiento y rendimiento en tres variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.) en el sector Zapotepamba cantón Paltas**, perteneciente al estudiante **RONALDO ALEXIS JIMBO VILLALTA**, con cédula de identidad N° **1105933020**. Certifico que luego de haber dirigido el **Trabajo de Integración Curricular** se encuentra concluido, aprobado y está en condiciones para ser presentado ante las instancias correspondientes.

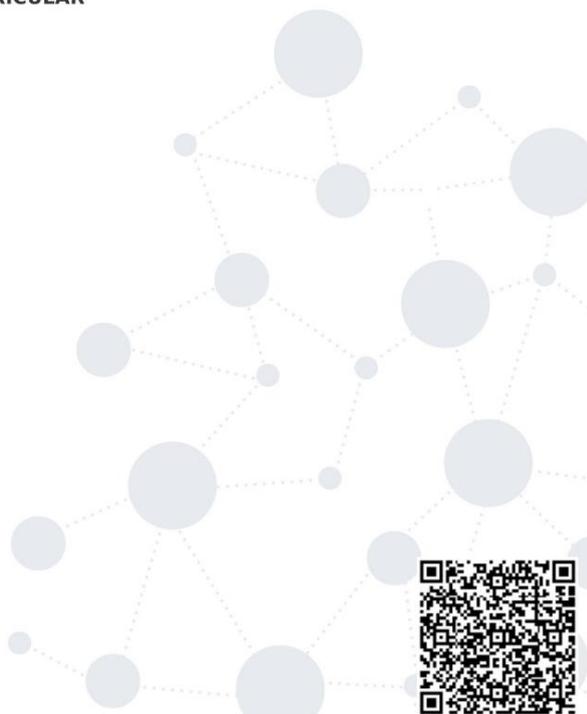
Es lo que puedo certificar en honor a la verdad, a fin de que, de así considerarlo pertinente, el/la señor/a docente de la asignatura de **Integración Curricular**, proceda al registro del mismo en el Sistema de Gestión Académico como parte de los requisitos de acreditación de la Unidad de Integración Curricular del mencionado estudiante.

Loja, 24 de Agosto de 2023



firmado electrónicamente por:  
KLEVER ANIBAL  
CHAMBA CAILLAGUA

F) -----  
**DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**



Certificado TIC/TT.: UNL-2023-000653

1/1  
Educamos para Transformar

## **Autoría**

Yo, **Ronaldo Alexis Jimbo Villalta**, declaro ser autor del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

**Firma:** 

**Cédula de identidad:** 1105933020

**Fecha:** 27/04/2024

**Correo electrónico:** ronaldo.jimbo@unl.edu.ec

**Teléfono:** 0962105867

**Carta de autorización por parte del autor, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Integración Curricular.**

Yo, **Ronaldo Alexis Jimbo Villalta**, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Efecto de herbicidas pre y post emergentes en el crecimiento y rendimiento en tres variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.) en el sector Zapotepamba del cantón Paltas**, como requisito para optar por el título de **Ingeniero Agrónomo**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, suscribo en la ciudad de Loja, a los veintisiete días del mes de abril de dos mil veinticuatro.

Firma: 

Autor: Ronaldo Alexis Jimbo Villalta

Cédula: 1105933030

Dirección: Loja – Pindal

Correo electrónico: ronaldo.jimbo@unl.edu.ec

Teléfono: 0962105867

**DATOS COMPLEMENTARIOS:**

Director del Trabajo de Integración Curricular:

Ing. Klever Aníbal Chamba Caillagua.

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a mis padres y hermanos que guiaron mis pasos a lo largo de mi carrera, que gracias a su apoyo emocional y económico me dieron ese ánimo de nunca rendirme, seguir adelante para con gran esfuerzo alcanzar esta meta tan importante en mi vida, y a todos quienes siempre estuvieron apoyándome en todo momento dándome sus consejos para así ser un ejemplo para ellos y todas las personas que me apoyan.

***Ronaldo Alexis Jimbo Villalta***

## **Agradecimiento**

Agradezco a la Universidad Nacional de Loja, por permitirme terminar mi proceso de formación durante toda mi etapa universitaria. De manera especial a mi director de Trabajo de integración curricular Ing. Klever Chamba por sus consejos y la guía que me brindó en mi proyecto, como también a mi familia y compañeros de estudio que me acompañaron en este proceso de formación.

*Ronaldo Alexis Jimbo Villalta*

## Índice de contenido

<b>Portada</b> .....	<b>i</b>
<b>Certificación</b> .....	<b>ii</b>
<b>Autoría</b> .....	<b>iii</b>
<b>Carta de autorización</b> .....	<b>iv</b>
<b>Dedicatoria</b> .....	<b>v</b>
<b>Agradecimiento</b> .....	<b>vi</b>
<b>Índice de contenido</b> .....	<b>vii</b>
Índice de Figuras .....	x
Índice de Tablas .....	xiii
Índice de Anexos.....	xiv
<b>1. Título</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Resumen</b> .....	<b>2</b>
Abstract .....	3
<b>3. Introducción</b> .....	<b>4</b>
3.1. Objetivo General .....	5
3.2. Objetivos Específicos.....	5
<b>4. Marco teórico</b> .....	<b>6</b>
4.1. Origen.....	6
4.2. Clasificación Taxonómica.....	6
4.3. Descripción Morfológica del Cultivo.....	6
4.3.1. Raíz .....	7
4.3.2. Tallo .....	7
4.3.3. Hojas .....	7
4.3.4. Inflorescencia .....	7
4.3.5. Flores.....	7
4.3.6. Fruto .....	7
4.4. Fenología del Cultivo de Maní.....	8
4.5. Condiciones Edafoclimáticas .....	9
4.6. Manejo Agronómico .....	9
4.6.1. Elección del terreno.....	9
4.6.2. Elección de la semilla.....	10
4.6.3. Preparación del suelo .....	10

4.7. Arvenses .....	10
4.7.1. Control de arvenses .....	10
4.8. Arvenses Asociadas al Cultivo de Maní .....	11
4.9. Herbicida .....	12
4.9.1. Ingrediente activo: fluazifop. ....	12
4.9.2. Ingrediente activo: fomasafen. ....	13
4.9.3. Ingrediente glifosato.....	13
4.10. Variedades de maní en el Ecuador .....	14
4.10.1. INIAP – 380 Negro .....	14
4.10.2. INIAP – 381 Rosita.....	15
4.10.3. INIAP – 382 Caramelo.....	15
4.11. Estudios sobre el uso de herbicidas en el crecimiento y rendimiento de cultivos .....	15
<b>5. Metodología .....</b>	<b>17</b>
5.1. Área de Estudio .....	17
5.2. Condiciones Edafoclimáticas .....	18
5.3. Tipo y Alcance de Investigación.....	18
5.4. Diseño Experimental.....	18
5.4.1. Modelo matemático del diseño .....	19
5.4.2. Tratamientos de estudio .....	19
5.5. Metodología General.....	21
5.5.1. Establecimiento del cultivo .....	21
5.5.2. Fertilización.....	21
5.5.3. Control de plagas.....	21
5.6. Metodología por Objetivos .....	22
5.6.1. Metodología para el primer objetivo: Identificar los tipos de arvenses que se desarrollan en el cultivo de maní en el sector de Zapotepamba.....	22
5.6.2. Metodología para el segundo objetivo .....	22
5.6.3. Metodología para el tercer objetivo: Establecer la rentabilidad económica por la aplicación de herbicidas en tres variedades de maní.....	24
5.6.4. Análisis Estadístico .....	26
<b>6. Resultados.....</b>	<b>27</b>
6.1. Resultados del primer objetivo.....	27
6.2. Resultados del segundo objetivo .....	33

6.2.1. Variables de crecimiento.....	33
6.2.1. Variables de rendimiento .....	38
6.3. Resultados del tercer objetivo .....	43
6.3.1. Ingreso bruto .....	43
6.3.2. Costo total .....	43
6.3.3. Beneficio neto .....	43
6.3.4. Relación Beneficio/Costo.....	43
<b>7. Discusión .....</b>	<b>45</b>
7.1. Control de arvenses .....	45
7.2. Crecimiento .....	46
7.3. Rendimiento .....	48
7.4. Rentabilidad económica .....	50
<b>8. Conclusiones .....</b>	<b>51</b>
<b>9. Recomendaciones .....</b>	<b>52</b>
<b>10. Bibliografía .....</b>	<b>53</b>
<b>11. Anexos .....</b>	<b>62</b>

## Índice de figuras:

- Figura 1.** Morfología de la planta de maní. Fuente: Pérez y García (2015). .....8
- Figura 2.** Ubicación del estudio, Centro Binacional de Formación Técnica Zapotepamba Parroquia Casanga de la Provincia de Loja (Rivera, 2019). .....17
- Figura 3.** Diseño experimental implementado en campo con la aplicación de herbicidas agrícolas en 3 variedades de maní V1H1 (INIAP 380-preemergente), V1H2 (INIAP 380-pre y post emergente), V2H1(INIAP 381-preemergente), V2H2 (INIAP 381-pre y postemergente) V3H1(INIAP 382-preemergente) y V3H2 (INIAP 382-pre y post emergente). .....20
- Figura 4.** Curva de crecimiento para tres variedades de maní INIAP (380 ,381 y 382) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente y postemergente (H1 y H2) en el sector de Zapotepamba- Paltas. NS, \*, \*\*, \*\*\*, no significativo, significativo a una  $P < 0.05$ , 0.01, ó, 0.001, respectivamente. ....33
- Figura 5.** Días a inicio de floración 50% en diferentes tratamientos para tres variedades de maní INIAP (380 ,381 y 382) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente y postemergente (H1 y H2) en el sector de Zapotepamba- Paltas. ....34
- Figura 6.** Longitud radicular promedio (cm) para tres variedades de maní INIAP 380 ,381 y 382 (V1, V2 Y V3) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente y postemergente (H1 y H2) en el sector de Zapotepamba- Paltas. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ).....34
- Figura 7.** Número promedio de nódulos por planta según tratamiento para tres variedades de maní INIAP 380 ,381 y 382 (V1, V2 Y V3) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente y postemergente (H1 y H2) en el sector de Zapotepamba- Paltas. .35
- Figura 8.** Diámetro promedio de tallo (mm) en los distintos para tres variedades de maní INIAP 380 ,381 y 382 (V1, V2 Y V3) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente y postemergente (H1 y H2) en el sector de Zapotepamba- Paltas. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ) .....35
- Figura 9.** Número promedio de ramas por planta por tratamiento para tres variedades de maní INIAP 380 ,381 y 382 (V1, V2 Y V3) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente y postemergente (H1 y H2) en el sector de Zapotepamba- Paltas. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ) .....36

<b>Figura 10.</b> Biomasa fresca radicular y aérea promedio (g/planta) por tratamiento para tres variedades de maní INIAP 380 ,381 y 382 (V1, V2 Y V3) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente y postemergente (H1 y H2) en el sector de Zapotepamba- Paltas. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ) .....	37
<b>Figura 11.</b> Biomasa seca radicular, aérea y total (g/planta) por tratamiento para tres variedades de maní INIAP 380 ,381 y 382 (V1, V2 Y V3) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente y postemergente (H1 y H2) en el sector de Zapotepamba- Paltas. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ) .....	38
<b>Figura 12.</b> Número de vainas por planta para tres variedades de maní INIAP 380 ,381 y 382 (V1, V2 Y V3) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente y postemergente (H1 y H2) en el sector de Zapotepamba- Paltas. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ) .....	38
<b>Figura 13.</b> Número de semillas por vaina para tres variedades de maní INIAP 380 ,381 y 382 (V1, V2 Y V3) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente y postemergente (H1 y H2) en el sector de Zapotepamba- Paltas. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ) .....	39
<b>Figura 14.</b> Peso 100 vainas para tres variedades de maní INIAP 380 ,381 y 382 (V1, V2 Y V3) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente y postemergente (H1 y H2) en el sector de Zapotepamba- Paltas. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ) .....	39
<b>Figura 15.</b> Peso de semillas por planta para tres variedades de maní INIAP 380 ,381 y 382 (V1, V2 Y V3) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente y postemergente (H1 y H2) en el sector de Zapotepamba- Paltas. ....	40
<b>Figura 16.</b> Peso de 100 semillas (g) para tres variedades de maní INIAP 380 ,381 y 382 (V1, V2 Y V3) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente y postemergente (H1 y H2) en el sector de Zapotepamba- Paltas.....	40
<b>Figura 17.</b> Longitud y diámetro de vaina para tres variedades de maní INIAP 380 ,381 y 382 (V1, V2 Y V3) con diferentes aplicaciones de herbicida pre emergente y post emergente (H1 y H2) en el sector de Zapotepamba- Paltas.....	41

**Figura 18.** Longitud y diámetro de semillas para tres variedades de maní INIAP 380 ,381 y 382 (V1, V2 Y V3) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente y postemergente (H1 y H2) en el sector de Zapotepamba- Paltas. ....42

## Índice de tablas:

<b>Tabla 1.</b> Descripciones de las fases de crecimiento del maní. ....	8
<b>Tabla 2.</b> Características de ingrediente activo fluazifop. ....	12
<b>Tabla 3.</b> Características del ingrediente activo fomesafen.....	13
<b>Tabla 4.</b> Características del ingrediente activo glifosato .....	14
<b>Tabla 5.</b> Delineamiento del diseño experimental para la evaluación de herbicidas pre y postemergentes en el crecimiento y rendimiento en tres variedades de maní en el sector Zapotepamba, del Cantón Paltas. ....	18
<b>Tabla 6.</b> Descripción de los tratamientos que se utilizó en el estudio de campo con la aplicación de herbicidas agrícolas en 3 variedades de maní. ....	19
<b>Tabla 7.</b> Dosis de aplicación de herbicidas agrícolas en 3 variedades de maní.....	20
<b>Tabla 8.</b> Concentración de nutrientes del fertilizante foliar aplicado en la fase inicial del cultivo de maní en lugar de estudio. ....	21
<b>Tabla 9.</b> Especies arvenses encontradas dentro del área de estudio.....	27
<b>Tabla 10.</b> Conteo de especies arvenses encontradas dentro del área de estudio. ....	29
<b>Tabla 11.</b> Evaluación del porcentaje de control de arvenses en diferentes tratamientos de herbicidas pre y postemergente en cultivos de maní .....	31
<b>Tabla 12.</b> Rendimiento en grano (kg ha <sup>-1</sup> ) para tres variedades de maní INIAP 380 ,381 y 382 (V1, V2 y V3) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente y postemergente (H1 y H2) en el sector de Zapotepamba- Paltas. ....	42
<b>Tabla 13.</b> Análisis beneficio - costo de cada tratamiento para tres variedades de maní INIAP 380 ,381 y 382 (V1, V2 Y V3) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente y postemergente (H1 y H2). ....	44

## **Índice de anexos:**

<b>Anexo 1.</b> Delimitación de parcelas (DBCA) .....	62
<b>Anexo 2.</b> Desinfección de semillas de maní .....	62
<b>Anexo 3.</b> Siembra de maní.....	62
<b>Anexo 4.</b> Identificación de arvenses .....	63
<b>Anexo 5.</b> Herbicida utilizado en el tratamiento de aplicación única preemergente (H1) y aplicación preemergente y postemergente (H2) .....	63
<b>Anexo 6.</b> Aplicación del tratamiento con herbicida preemergente (H1) y pre y postemergente (H2).....	64
<b>Anexo 7.</b> Fertilización foliar.....	64
<b>Anexo 8.</b> Deshierbe manual de parcelas del en el tratamiento preemergentes más control manual (H1) .....	64
<b>Anexo 9.</b> Plaguicida utilizado en el tratamiento preemergentes más control manual (H1) y pre y postemergente (H2).....	65
<b>Anexo 10.</b> Medición de altura de planta .....	65
<b>Anexo 11.</b> Cosecha .....	66
<b>Anexo 12.</b> Medición biomasa. ....	66
<b>Anexo 13.</b> Peso de vainas y semillas .....	67
<b>Anexo 14.</b> Proceso de secado .....	67
<b>Anexo 15.</b> Certificación de traducción del resumen.....	68

## **1. Título**

Efecto de herbicidas pre y post emergentes en el crecimiento y rendimiento en tres variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.) en el sector Zapotepamba del cantón Paltas.

## 2. Resumen

El maní (*Arachis hypogaea* L.) es un importante cultivo a nivel mundial y nacional, cuya producción principalmente se ve afectada por arvenses, las cuales compiten por recursos y dificultan las labores agrícolas. Por consiguiente, el control químico con herbicidas ha demostrado ser una alternativa eficiente, puesto que promueve mayores rendimientos y reduce costos de producción. Aunque se han evaluado herbicidas en diferentes variedades de maní, en las variedades INIAP 380, 381 y 382 no se ha evaluado la aplicación combinada de herbicidas pre y postemergentes. Por esta razón, este estudio busca encontrar una mejor alternativa en el control de arvenses que permita elevar la rentabilidad en la producción de maní de estas variedades en el sector Zapotepamba, Paltas, provincia de Loja, con el propósito de determinar el impacto de herbicidas pre y post emergentes en el crecimiento y rendimiento de tres variedades de maní. Se registraron variables del desarrollo vegetativo y rendimiento del cultivo. Se identificaron 11 especies de arvenses, de las cuales, Ramírez (*Parthenium hysterophorus* L.), Hierba del cuy (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler), Trébol carretilla (*Medicago polymorpha* L.) y Coquito (*Cyperus rotundus* L.) fueron las que más predominaron; las especies Escobilla negra (*Sida acuta* Burm, Moradilla (*Camonea umbellata* L.) y Bledo (*Amaranthus hybridus* L.) resistieron a la aplicación del herbicida. Por otro lado, la aplicación combinada de herbicida pre y postemergente (H2) tuvo un efecto positivo en el rendimiento de las tres variedades de maní evaluadas, en comparación con la aplicación solo de herbicida preemergentes más control manual (H1). Además, los resultados sugieren (H2) en las tres variedades de maní evaluadas fue económicamente rentable, generando mayores ingresos brutos, beneficios netos y relaciones costo-beneficio favorables en comparación con (H1). Particularmente, las variedades INIAP 380 e INIAP 381 exhibieron los indicadores más prometedores en términos de rentabilidad económica para la producción de maní. En este sentido, el presente estudio contribuye al conocimiento sobre el efecto de herbicidas en el cultivo de maní, proporcionando información valiosa para la toma de decisiones en prácticas agrícolas.

**Palabra clave:** *Maní, Arvenses, Herbicidas, Rendimiento, Variedades INIAP, Rentabilidad, Control químico*

## **Abstract**

The peanut (*Arachis hypogaea* L.) is an important crop worldwide and nationally, whose production is mainly affected by weeds, which compete for resources and hinder agricultural work. Therefore, chemical control with herbicides has proven to be an efficient alternative, since it promotes higher yields and reduces production costs. Although herbicides have been evaluated in different peanut varieties, the combined application of pre- and post-emergent herbicides has not been evaluated in INIAP varieties 380, 381 and 382. For this reason, this study seeks to find a better alternative in weed control to increase profitability in peanut production of these varieties in Zapotepamba sector, Paltas, Loja province, in order to determine the impact of pre- and post-emergent herbicides on the growth and yield of three peanut varieties. Variables of vegetative development and crop yield were recorded. Eleven species of weeds were identified, of which Ramirez (*Parthenium hysterophorus* L.), Guinea pig weed (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler), Clover wheelbarrow (*Medicago polymorpha* L.) and Coquito (*Cyperus rotundus* L.) were the most predominant; the species Black broom (*Sida acuta* Burm), Moradilla (*Camonea umbellata* L.) and Bledo (*Amaranthus hybridus* L.) resisted the application of the herbicide. On the other hand, the combined application of pre- and post-emergent herbicide (H2) had a positive effect on the yield of the three peanut varieties evaluated, compared to the application of only pre-emergent herbicide plus manual control (H1). Furthermore, the results suggest (H2) on the three peanut varieties evaluated was economically profitable, generating higher gross revenue, net profit and favorable cost-benefit ratios compared to (H1). Particularly, INIAP 380 and INIAP 381 exhibited the most promising indicators in terms of economic profitability for peanut production. In this sense, the present study contributes to the knowledge on the effect of herbicides on peanut crops, providing valuable information for decision making in agricultural practices.

**Keywords:** Peanut, Weeds, Herbicides, Yield, INIAP varieties, Profitability, Chemical control.

### 3. Introducción

El maní (*Arachis hypogaea* L.) es considerado el sexto cultivo oleaginoso y económico del mundo por su valor nutricional, formando parte de la cadena alimentaria, así también genera empleo e ingresos para las familias productoras, las cuales contribuyen con más de 3,5 millones de toneladas anuales a la reserva mundial de proteínas para uso alimentario y animal (Montero, 2020).

En Ecuador, las provincias con mayor área de cultivo son: Manabí, con 2 364 ha y una producción de 2 494 Tm; Guayas con 703 ha sembradas y una producción de 587 Tm y Loja, con 353 ha sembradas y una producción de 196 Tm (ESPAC, 2022). Por otro lado, en la provincia de Loja, los cantones con mayores superficies sembradas son Paltas con 1254 ha, Chaguarpamba con 942 ha, Gonzanamá con 437 ha, Macará con 434 ha y Celica con 252 ha de maní (Mora et al., 2019).

Sin embargo, la producción de maní se ha visto afectada por las arvenses, debido a su efecto en el rendimiento y la calidad, que ocasionan serios problemas en el arrancado y desarrollo de la plantación en sus etapas tempranas (Bianco et al., 2009). Por otro lado, Moreira (2005) manifiesta que los agricultores siembran muy distante y por eso tienen problemas con las arvenses, las cuales pueden ser controladas de manera manual cuando la extensión es pequeña, pero en grandes extensiones se requiere usar herbicidas, al no hacerlo, entran en competencia por alimento, luz, agua e interfieren en la aplicación de insecticidas y fungicidas, así como en el arrancado, secado y desgranado, lo cual incide en la calidad del producto.

Desde hace tiempo, el control de las arvenses se ha perfeccionado cada vez más, de acuerdo con el cultivo con el que se trabaje y, sumado a las tecnologías disponibles hoy en el campo, tenemos varias opciones exitosas que hacen que el control sea mucho más eficiente (Blanco et al., 2014). En este contexto, una de las alternativas es el uso de herbicidas químicos que han demostrado promover el rendimiento de los cultivos del 14 a 46 % más que otros métodos de deshierbe, y disminuyen costos de producción. La utilización de herbicidas selectivos es necesario porque de esta manera resulta posible eliminar muchas arvenses de un cultivo sin ocasionar daños a la planta (Mascorro et al., 2019).

La aplicación de herbicidas en el cultivo de maní es un tema ampliamente estudiado, ya que el cultivo de maní es una de las principales fuentes de ingresos para muchos productores agrícolas. Sin embargo, debido a la larga temporada de crecimiento del maní y su poca habilidad competitiva, el cultivo a menudo requiere más de una aplicación de herbicidas

(Cárdenas, 2009). Además, la evaluación de la aplicación de herbicidas en diferentes variedades de maní ha dado buenos resultados, pero en las variedades INIAP 380, 381 y 382 no se ha evaluado la aplicación de herbicidas pre y postemergente (Peña, 2013). En la actualidad, los productores del sector de Zapotepamba aplican únicamente herbicidas preemergentes, dejando a un lado la aplicación combinada de ambos, que ayudaría a reducir los costos de producción por mano de obra (Islam et al., 2016). Por lo tanto, este tipo de investigación busca encontrar una mejor alternativa en el control de arvenses, que le permita a los productores elevar la rentabilidad.

El proyecto se encuentra ubicado en la línea de investigación de “Sistemas de producción agropecuaria para la soberanía alimentaria” de la Universidad Nacional de Loja. Además, se vincula con el Segundo Objetivo de Desarrollo Sostenible en las Naciones Unidas (ODS), denominado “*Hambre cero*”, ya que se pretende duplicar la productividad agrícola en el cultivo de maní y los ingresos de los productores en pequeña escala, en particular a los pequeños productores de Casanga, mediante la aplicación de los herbicidas pre y postemergentes.

Con dichos antecedentes se plantearon los siguientes objetivos:

### **3.1. Objetivo General**

- Analizar el efecto de los herbicidas pre y post emergentes en el crecimiento y rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) en la estación experimental, Zapotepamba de la Universidad Nacional de Loja.

### **3.2. Objetivos Específicos**

- Identificar los tipos de arvenses que se desarrollan en el cultivo de maní en el sector de Zapotepamba.
- Determinar las variables de crecimiento y rendimiento de tres variedades en el cultivo de maní bajo el efecto de los herbicidas pre y post emergentes.
- Establecer la rentabilidad económica por la aplicación de herbicidas en tres variedades de maní.

## 4. Marco teórico

### 4.1. Origen

El maní (*Arachis hypogaea* L.) es la sexta leguminosa de importancia mundial, fue domesticado en el centro de América del Sur por los primeros agricultores, específicamente entre el noroeste de Argentina y el sur de Bolivia, donde se reconoce al Perú como centro de diversificación genética (Rimachi, 2012; Bertioli et al. 2016). Un período de varios miles de años de domesticación y diversificación en América del Sur condujo al establecimiento y dispersión de varios tipos botánicos distintos en el momento de la incursión portuguesa, española y holandesa en el siglo XVI (Montero, 2020). El establecimiento de diversos tipos botánicos antes del contacto europeo se evidencia en registros arqueológicos de varios lugares de América del Sur, incluidas las variedades botánicas *hypogaea* y *vulgaris* de regiones correspondientes a Chile, Argentina, Ecuador, Paraguay, Bolivia y Brasil (Krapovickas y Vanni, 2009). ; y *peruviana*, *aequatoriana* e *hirsuta*, variedades del norte de América del Sur, que ahora corresponden a Perú, Bolivia y Ecuador (Krapovickas, 1995).

### 4.2. Clasificación Taxonómica

Según Krapovickas et al. (2007), el maní pertenece a la siguiente clasificación:

**Reino:** Plantae

**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Fabales

**Familia:** Fabaceae

**Género:** *Arachis*

**Especie:** *Arachis hypogaea* L.

### 4.3. Descripción Morfológica del Cultivo

*Arachis hypogaea* es una especie herbácea de crecimiento vegetativo erecto, decumbente o rastrero, presenta dos patrones de ramificación: secuencial con crecimiento arbustivo y compacto o alterno, con crecimiento vegetativo postrado o decumbente (Sellan, 2015). En la figura 1 se esquematiza gráficamente la morfología de la planta de maní.

#### **4.3.1. Raíz**

El sistema radicular está formado por una raíz principal que alcanza 0,30 a 0,60 m de largo, y raíces laterales que salen a diferentes alturas de la raíz principal, que crecen primero paralelamente a la superficie del suelo y luego penetran profundamente (Levinson et al., 2021),

#### **4.3.2. Tallo**

El tallo principal y las ramificaciones primarias desde la base pueden medir de 0,20 a 0,70 m de longitud, según las variedades. Las ramificaciones son siempre herbáceas, de color verde claro, verde oscuro, o más o menos purpúreo. Según variedades pueden presentar un tallo con un aspecto semierguido o francamente erguido, y son ligeramente pelosos. Son de sección angulosa en su juventud y se tornan cilíndricas al envejecer; la médula central desaparece con el tiempo, y los tallos de cierta edad son huecos (Zapata et al., 2012).

#### **4.3.3. Hojas**

Las hojas son estipuladas, formadas generalmente por cuatro folíolos dados por un pecíolo de 4 a 9 centímetros de longitud. Los folíolos son opuestos, de forma elíptica, mientras que los pecíolos están rodeados en su base por dos estípulas que pueden ser anchas, largas y lanceoladas. Las variaciones de la organización foliar dan a veces hojas de cinco, tres o dos folíolos, e incluso de uno solo (Ludeña, 2022).

#### **4.3.4. Inflorescencia**

Las inflorescencias, que se originan en los nudos reproductivos, tienen de tres a cinco flores, generalmente con corola amarilla; una vez producida la fecundación, se alarga la base del ovario por un meristema situado en la base, generando un ginóforo que entierra al ovario fecundado para la maduración del fruto (León, 1987).

#### **4.3.5. Flores**

Las flores son amarillas y hermafroditas y su tasa de autofecundación se sitúa alrededor del 97%, se sitúan en las axilas de las hojas inferiores, pero nunca en la parte terminal de la planta (Bustamante, 2001; Sellan, 2015).

#### **4.3.6. Fruto**

El fruto es una cápsula indehisciente, fibrosa, de 4 a 6 cm de largo, conteniendo generalmente de dos a cuatro granos o semillas. Las vainas se encuentran exteriormente reticuladas y con estrechamientos entre los espacios ocupados por las semillas. Estas se



<b>Etapas reproductivas</b>		
<b>Etapa No</b>	<b>Título abreviado de la etapa</b>	<b>Descripción</b>
<b>R1</b>	Inicio de la floración	Una flor abierta en cualquier nudo de la planta
<b>R2</b>	Clavija inicial	Una espiga alargada (ginóforo)
<b>R3</b>	Vaina inicial	Una clavija en el suelo con el ovario hinchado girado al menos dos veces la anchura de la clavija
<b>R4</b>	Vainas llenas	Una vaina completamente expandida, con las dimensiones características del cultivar
<b>R5</b>	Semilla inicial	Una vaina completamente expandida en la que el crecimiento del cotiledón de la semilla es visible cuando se corta el fruto en sección transversal con una cuchilla de afeitar
<b>R6</b>	Semilla completa	Una vaina con la cavidad aparentemente rellena por las semillas cuando está fresca
<b>R7</b>	Vencimiento inicial	Una vaina con coloración natural visible o manchado del pericarpio interno o del tegumento
<b>R8</b>	Madurez de la cosecha	De un tercio a tres cuartos de todas las vainas desarrolladas tienen testa o pericarpio coloreado. La fracción depende del cultivar
<b>R9</b>	Vaina excesivamente madura	Una vaina no dañada que muestra una coloración naranja-anaranjada del tegumento y un deterioro natural de las espigas.

**Fuente:** (Boote, 1982)

#### **4.5. Condiciones Edafoclimáticas**

El maní crece adecuadamente en suelos profundos, bien drenados, ligeramente ácidos, donde pueda desarrollar un sistema radicular amplio y profundo. Se desarrolla bien en climas cálidos, subtropicales y tropicales. Esta leguminosa se cultiva desde los 40 ° latitud norte hasta los 40 ° de latitud sur, y requiere por lo menos de cuatro meses para alcanzar su madurez (Morla et al., 2016).

La temperatura oscila entre los 25 y 30 °C y una precipitación de 400 a 600 mm durante el ciclo del cultivo. La duración del ciclo vegetativo difiere según el cultivar utilizado y las temperaturas ambientales; es así que bajo condiciones de temperaturas más o menos constantes, como las que se pueden presentar en zonas tropicales, los ciclos vegetativos pueden ser largos (170 y 180 días) o intermedios (120 a 140 días) para los cultivares tipo Virginia y Runner mientras que son cortos (80 a 120 días) para cultivares del tipo español y Valencia (Knauff et al., 1987; Sánchez et al., 2006; Zapata et al., 2012).

#### **4.6. Manejo Agronómico**

##### **4.6.1. Elección del terreno**

Ullaury et al. (2004) mencionan que los suelos sueltos, con bajos porcentajes de arcilla, son los recomendados para maní porque:

- El clavo penetra fácilmente.
- Produce vainas de buen tamaño.
- Se arranca fácilmente.
- Se cosechan vainas relativamente limpias.
- No se forman cascotes difíciles de separar durante la trilla.

#### **4.6.2. Elección de la semilla**

Para lograr un buen cultivo de maní es necesario utilizar semilla de elevada pureza varietal, sana, madura, libre de enfermedades, buen vigor y poder germinativo. La semilla de buena calidad ayuda a superar condiciones adversas como bajas temperaturas, excesiva profundidad de siembra o costra superficial del suelo (Bustamante, 2001).

#### **4.6.3. Preparación del suelo**

Existen diversas técnicas de preparación del suelo, entre ellas: preparación manual, tracción animal, mecanizada, labranza mínima. La selección de una dependerá de las condiciones ambientales, estado de conservación del suelo, disponibilidad de trabajadores, maquinaria y dinero. Cualquier técnica debe iniciarse 1 a 2 meses antes de la siembra, cuando el suelo está seco, para evitar nuevos crecimientos de arvenses (Pérez y García, 20015).

### **4.7. Arvenses**

Las arvenses compiten con el maní por el agua, luz, nutrientes, interfieren las aplicaciones de fungicidas o insecticidas y dificultan el arrancado y trilla. Las raíces fibrosas de las arvenses se entremezclan con la planta de maní, favoreciendo el desprendimiento de vainas durante el arrancado. Las arvenses, además de incrementar las dificultades de la cosecha, permanecen como material extraño en el maní recolectado y dificultan el secado. El uso de adecuadas prácticas culturales y un buen control químico aumentan el rendimiento y la calidad del maní cosechado (Pérez y García, 2015).

#### **4.7.1. Control de arvenses**

##### **4.7.1.1. Prácticas culturales**

Willingham (2004), menciona que el control cultural consiste en el manejo del cultivo de maní de forma que tenga alguna influencia sobre la población de arvenses, entre ellas se tiene:

- Elección del lote y rotación de cultivos
- Sistemas de labranza

- Elección del cultivar
- Fecha de siembra
- Densidad y modelos de siembra
- Enmiendas del suelo

#### **4.7.1.2. Control mecánico**

El control mecánico, en siembras con remoción de suelo, se basa en la intervención sobre las arvenses con alguna herramienta que las dañe físicamente. Las arvenses que emergen en los primeros estadios del cultivo pueden ser eliminadas con rastras rotativas, y las que lo hacen en estadios más avanzados, es posible hacerlo con el empleo de cultivadores de rejas anchas y planas. Al final del ciclo del cultivo las arvenses de porte erecto que escapan al control se pueden eliminar en forma manual, dependiendo de su abundancia, o utilizando desmalezadoras que deben pasarse por encima y lo más cercano posible a la canopia del cultivo (Daita et al., 2017).

#### **4.7.1.3. Control químico**

El barbecho químico, realizado oportunamente con herbicidas que actúan en forma total, con el agregado o no de herbicidas residuales, ayuda a controlar las arvenses y almacenar agua en el suelo durante la primavera. El control de las arvenses puede ser preventiva o curativa con respecto al estado del cultivo. Los tratamientos preventivos pueden ser aplicados en presiembra o preemergencia del cultivo, utilizando herbicidas residuales selectivos con herbicidas de acción total, que eliminarán las arvenses (Pérez y García, 2015).

### **4.8. Arvenses Asociadas al Cultivo de Maní**

Las arvenses asociadas con mayor frecuencia a este cultivo son: *Anoda cristata*, *Amaranthus quitensis*, *Cynodon dactylon*, *Cyperus rotundus*, *Chenopodium ali*, *Datura ferox*, *Digitaria sanguinalis*, *Eleusine indica*, *Ipomoea nil*, *Ipomoea purpurea*, *Ipomoea rubriflora*, *Portulaca oleracea* y *Sorghum halepense* (Rainero y Rodríguez, 1998; Pérez y García 2015). Otras, también presentes, pero que no alcanzan la importancia de las primeras son: *Acanthospermum hispidum*, *Alternanthera pungens*, *Cenchrus pauciflorus*, *Cucumis anguria*, *Cucurbita alia* subsp. *Andreana*, *Chenopodium ambrosioides*, *Chenopodium pumilio*, *Euphorbia dentata*, *Flaveria bidentis*, *Kochia scoparia*, *Mollugo verticillata*, *Physalis viscosa*, *Salsola 11ali*, *Solanum eleagnifolium*, *Solanum triflorum*, *Solanum hieronymii*, *Schkuhria pinnata*, *Verbesina encelioides* y *Xanthium spinosum* (Rainero y Rodríguez, 1998; Chiapello, 2003; Pérez y García 2015).

## 4.9. Herbicida

Un herbicida químico inhibe o interrumpe el crecimiento y desarrollo de una planta indeseable (también conocidas como malas hierbas o arvenses, en terrenos que han sido cultivados o van a serlo). Los herbicidas son usados extensivamente en la agricultura, industria y en zonas urbanas, debido a que si son utilizados adecuadamente proporcionan un control eficiente de arvenses a un bajo costo (Robles, 2006). Dentro de los productos comerciales utilizados en nuestra localidad encontramos DUPLA ®, cuyos ingredientes activos han mostrado cierta efectividad en el control tanto de arvenses de hoja nacha como de gramíneas. En este sentido en las Tablas 2, 3, se mencionan las características de ingredientes activos fluazifop y fomasafen que se utilizan en el maní.

### 4.9.1. Ingrediente activo: fluazifop.

De acuerdo con el Instituto Regional de Estudios de Sustancias Tóxicas (IRET) (2010a), el fluazifop-butil exhibe una baja solubilidad en agua. Su persistencia en el suelo es ligera, mientras que su movilidad en este medio varía de extrema a mediana. No se dispone de datos sobre su persistencia en sistemas de agua y sedimento. No se considera un compuesto volátil. Sin embargo, presenta un alto potencial de bioacumulación. Es importante destacar que el principal producto de degradación del fluazifop-butil es el ácido propiónico (2,4,5-trifluorometil-2-piridiloxi-fenoxi), el cual tiene una movilidad de ligera a mediana en el suelo y puede contaminar las aguas subterráneas. Se detallan algunas características del ingrediente activo dentro de la Tabla 2.

**Tabla 2.** Características de ingrediente activo fluazifop.

Característica	Descripción
Nombre común (ISO-I)	fluazifop
Grupo químico	fenoxi trifluorometil, pirirdina, fluorado
Nombre comercial	Fusilade
Fórmula	C <sub>15</sub> H <sub>12</sub> F <sub>3</sub> NO <sub>4</sub>
Acción biocida	herbicida
Modo de acción	Sistémico, se absorbe por las hojas y se trasloca, acumulándose en los meristemos de las hierbas anuales y en los meristemos, rizomas y estolones de las perennes. Inhibe la síntesis de ácidos grasos. Se hidroliza a fluazifop-P el cual se trasloca por el xilema y floema acumulándose en los tejidos meristémicos lugares en los que actúa. Impide la biosíntesis de los lípidos interfiriendo la síntesis de los ácidos grasos y de los fosfolípidos.
Estabilidad	Estable por 3 años a 25 °C y por 6 meses a 37 °C. Estable en condiciones ácidas y neutras, pero rápidamente hidrolizado en medio alcalino (pH 9).
Usos	Control postemergente selectivo de arvenses de hoja ancha anuales y perennes en diversos cultivos.

Formulación	Concentrado emulsificable.
-------------	----------------------------

**Fuente:** (Instituto Regional de Estudios de Sustancias Tóxicas (IRET), 2010a)

#### 4.9.2. *Ingrediente activo: fomasafen.*

De acuerdo con IRET (2010b), fomasafen es un compuesto que presenta una solubilidad moderada en agua. En cuanto a su comportamiento en el suelo, exhibe una alta persistencia y una movilidad que varía de extrema a ligera. Su persistencia en sistemas acuáticos con sedimentos es menor en comparación con el suelo. No se considera un compuesto volátil. En relación con su potencial de bioacumulación, se clasifica como ligero. Sufre de fotodegradación en la superficie del suelo. Es soluble en agua. No se acumula en los niveles más profundos del suelo, la mayoría de los residuos están presentes en las 6 pulgadas de superficie del suelo. Se detallan algunas características del ingrediente activo dentro de la Tabla 3.

**Tabla 3.** Características del ingrediente activo fomesafen

<b>Característica</b>	<b>Descripción</b>
Nombre común (ISO-I)	fomesafen
Grupo químico	difenileter, clorado, fluorado
Nombres comerciales	Flex, Fomesafen, Reflex
Fórmula	C <sub>15</sub> H <sub>10</sub> ClF <sub>3</sub> N <sub>2</sub> O <sub>6</sub> S
Acción biocida	herbicida
Modo de acción	Contacto; absorbido por hojas y raíces con limitada traslocación. Inhibe la enzima protoporfirinogeno oxidasa ( <i>La protoporfirina IX es importante porque es la molécula precursora de las clorofilas (necesarias para la fotosíntesis) y los grupos hemo (necesarios en las cadenas de transferencia de electrones).</i> provocando daños irreversibles en la membrana celular.
Estabilidad	Se descompone con la luz; resistente a la hidrólisis.
Usos	Control selectivo de arvenses de hoja ancha en soya.
Formulación	Suspensión en cápsulas.
Mezclas	(+ fluazifop-p); (+ terbutrina).

**Fuente:** (IRET, 2010b)

#### 4.9.3. *Ingrediente glifosato.*

De acuerdo con IRET (2010c) el glifosato presenta una alta solubilidad en agua y es químicamente estable en este medio. Su persistencia en el suelo varía de extrema a no persistente, mientras que su movilidad oscila entre mediana e inmóvil. No hay claridad sobre su persistencia en sistemas de agua y sedimento. No se considera un compuesto volátil y exhibe un ligero potencial de bioacumulación. Se absorbe y es prácticamente inmóvil en el suelo, pudiendo acumularse en este o en sedimentos, con poco potencial para contaminar aguas subterráneas. Sin embargo, puede ingresar a aguas superficiales y subsuperficiales por uso

directo o indirecto en ambientes acuáticos o por escorrentía. De hecho, se encuentra entre los 10 herbicidas problema que superan la norma de agua potable en Holanda (2003-2008). No se degrada dentro de las plantas, por lo que aplicaciones frecuentes en cultivos perennes pueden producir intoxicaciones sistémicas por acumulación. La degradación microbiana es la principal vía de pérdida en el suelo, liberando CO<sub>2</sub>. El principal metabolito es el ácido aminometilfosfónico (AMPA), que por su alta solubilidad puede contaminar aguas superficiales. Se detallan algunas características del ingrediente activo dentro de la Tabla 4.

**Tabla 4.** Características del ingrediente activo glifosato

<b>Característica</b>	<b>Descripción</b>
Nombre común (ISO-I)	glyphosate
Grupo químico	ácido fosforoso
Nombres comerciales	Agrosato, Arpon, Arrasador, Atake, Atila, Az Rondo, Balazo, Batalla, Biokil, Bophi, Brusto, Candela, Chemosato, Chicotudo, Crystal, Supex, Cufato, Eliminador, Escuadrón, Estelar, Evigras, Fersato, Fiero, Fuete, Glifogan, Glifolaq, Glifomax, Glifonox, Glifos, Glifosan, Glifosato, Glifoweed, Glifozell, Glyphogan, Glycel, Glyfopro, Glyfosam, Glyphogan, Glyphosato, Helosate, Inquigrass, Jaripeo, Jinete, Knock Out, Labriego, Lafam, Látigo, Lince, Madurex, Mon, Montero, Mock-Out, Nosweat, Pamzer, Pantek, Pasaglif, Pilarsato, Pillaround, Quiborsato, Rainbow, Ram Dop, Rambo, Ranger, Raydon, Rimaxato, Rinder, Rival, Rodeo, Roky, Rondonor, Rondopaz, Root Out, Rophosate, Round-Up, Skoba, Socar, Staron, Touchdown, Wipeout
Fórmula	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> NO <sub>5</sub> P
Acción biocida	herbicida
Modo de acción	Sistémico. Penetra por el follaje. Inhibe la síntesis de aminoácidos aromáticos que forman proteínas.
Estabilidad	Estable hasta los 60 °C y a la luz.
Usos	Control postemergente no selectivo de arvenses anuales y perennes en presiembra en muchos cultivos, en postsiembra dirigido o en cultivos resistentes (transgénicos). Usado en mínima labranza, en zonas no agrícolas y como madurador en la caña de azúcar.
Formulación	Concentrado soluble, granulado dispersable en agua, suspensión concentrada.
Mezclas	(+ metsulfuron metil); (+ terbutilazina); (+ dicamba); (+ 2,4-D); (+ mcpa)

**Fuente:** (IRET, 2010c)

## 4.10. Variedades de maní en el Ecuador

### 4.10.1. INIAP – 380 Negro

Es una variedad con alto potencial de rendimiento, el ciclo vegetativo es de 100-110 días, su hábito de crecimiento es erecto. Su semilla es grande de color morado, en zonas como Manabí se siembra en hileras de 60 cm de distancia x 0,20 cm entre planta, 2 semillas/sitio, en Loja y El Oro, a una distancia de 40 x 40 cm, 3 semillas/sitio, necesita humedad en floración y formación de vainas, con rendimientos de 65 Tn/ha (INIAP, 2005).

#### **4.10.2. INIAP – 381 Rosita**

Es una variedad de tipo valencia, de crecimiento semierecto, tallo rojizo y granos rojo pálido de buena calidad comercial. Por su precocidad se adapta fácilmente a las zonas tropicales secas ubicadas en altitudes menores de 1000 m. El ciclo vegetativo es de 90-95 días, la altura promedio de planta es de 40-70 cm, con rendimientos de 57 Tn/ha (INIAP, 2005).

#### **4.10.3. INIAP – 382 Caramelo**

Entre sus características más destacadas se destaca la altura de planta, precocidad, productividad y tolerancia a ciertas enfermedades que afectan al cultivo. Por su calidad de grano, coloración, contenidos de proteína y aceite es una alternativa ideal para la industria nacional, con rendimientos de 80 Tn/ha (INIAP, 2005).

### **4.11. Estudios sobre el uso de herbicidas en el crecimiento y rendimiento de cultivos**

Cárdenas y Moncayo (2009) realizaron una investigación en la Finca “El Carmen”, ubicada en el Km 17 de la vía Quevedo – San Carlos, provincia de Los Ríos. Evaluaron el Manejo Integrado de arvenses en variedades de maní a los 30, 60 y 90 días. De acuerdo con los resultados, se observó que el efecto de los herbicidas sobre el control de las arvenses a los 30 días no mostró diferencias, pero a los 60 días el Tratamiento T2 (INIAP–380/Flex 1L/Ha-1 + Verdict 900 ml/Ha<sup>-1</sup>), mostró diferencia controlando 83,33% de arvenses, y a los 90 días el resultado se mostró similar en todos los tratamientos, entre 70 y 89% considerado bueno en aplicación post-emergente.

Santana (2014) realizó un ensayo en maní en la Estación Experimental El Nogal-Chile, donde se aplicaron 10 tratamientos: (1) Testigo sin control, (2) Testigo control manual, (3) diclosulam de preemergencia (pre), (4) diclosulam de pre y fomesafen de post emergencia (post), (5) S-metolacloro de pre y diclosulam de post, (6) diclosulam de pre y post, (7) diclosulam de pre y post y dos veces fomesafen de post, (8) diclosulam de pre y de post y tres veces fomesafen de post, (9) diclosulam de pre y de post y dos veces 2,4 – DB de post y (10) diclosulam de pre y post, 2,4 – DB y fomesafen de post. Los resultados indicaron que la fitotoxicidad aparente no fue de preocupación, ya que ninguna afectó el desarrollo de las plantas ni produjo muerte de ellas. Los tratamientos de control manual y diclosulam de pre y post seguido o de fomesafen tres veces o de 2,4 – DB y fomesafen tuvieron rendimientos significativamente mayores al resto con 3,47; 3,21 y 3,04 t ha<sup>-1</sup> respectivamente, y sin diferencias entre sí.

Acevedo (1997) realizó un estudio en el municipio de San Marcos (Nicaragua) con el objetivo de evaluar la efectividad y la influencia de tres sistemas de labranzas (cero, mínima y convencional) y tres métodos de control de arvenses (pre emergente más cobertura. Pre emergente más chapia y preemergente más postemergente), sobre la dinámica de las arvenses, el crecimiento y rendimiento del cultivo de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Los resultados obtenidos muestran que la labranza convencional y el control de arvenses pre emergente más cobertura obtuvieron los menores promedios en cuanto a abundancia y dominancia de arvenses, no obstante labranza cero y el control pre emergente más control mecánico obtuvieron las mayores abundancias de arvenses. Referente a las variables de crecimiento, el tratamiento labranza mínima y el control de arvenses pre emergente más cobertura resultaron con mayores promedios de altura de planta.

González (2019) realizó un estudio sobre control de arvenses mediante el uso de herbicidas pre emergentes en el cultivo de arroz, bajo riego, en la zona de Babahoyo. Se evaluaron los tratamientos de los herbicidas STOMP® AQUA, BUTANOX, PELEON en diferentes dosis. Una vez obtenidos los resultados, se determinó que la aplicación de Peleon causó el mayor índice de toxicidad a los 7 y 14 días con 2, 67 equivalentes a daño moderado, mientras que los otros tratamientos no presentaron fitotoxicidad. En el control de arvenses, los rangos fluctuaron entre 62 y 92 % en las evaluaciones a los 10, 20, 30 y 40 días, calificándose las aplicaciones de los productos como buenas o muy buenas por estar dentro de ese rango; las aplicaciones de STOMP® AQUA en dosis de 4 L tuvieron los mejores porcentajes de control mientras que la aplicación de Pelión en dosis de 2 litros fueron los que tuvieron los mayores porcentajes de arvenses. En la aplicación de STOMP® AQUA en dosis de 3 y 4 L se obtuvo la mayor altura de planta, el mayor número de macollos y panículas/ m<sup>2</sup>, la mayor longitud de panícula, el mayor número de granos, el peso de los 1000 granos y rendimiento

## 5. Metodología

### 5.1. Área de Estudio

La investigación se llevó a cabo en el “Centro Binacional de Formación Técnica Zapotepamba” de la Universidad Nacional de Loja, localizada en la parroquia Casanga provincia de Loja (Figura 2).

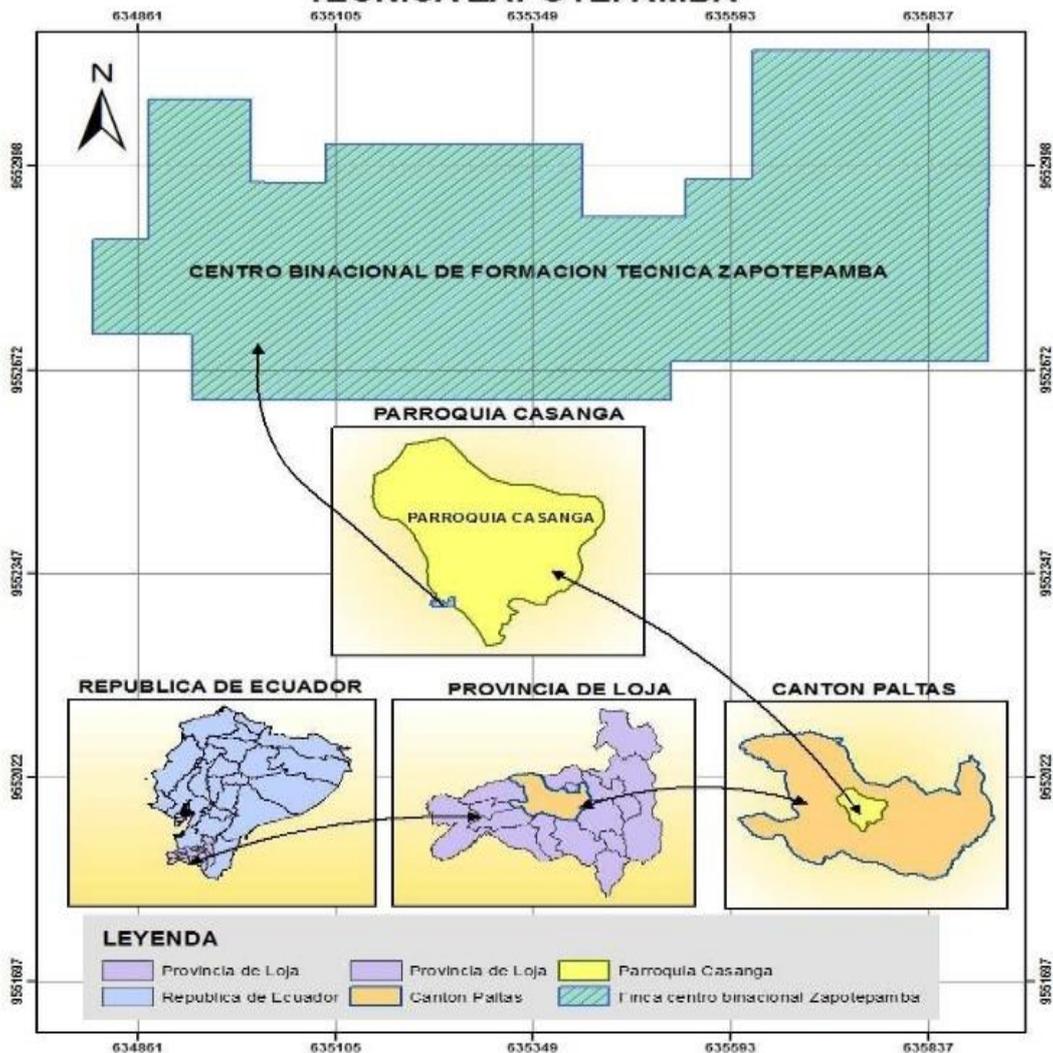
Geográficamente se ubica en las siguientes coordenadas:

**Latitud:** 04° 2' 32" S

**Longitud:** 79°46'46" W

**Altitud:** 900 m.s.n.m.

#### MAPA DE UBICACION CENTRO BINACIONAL DE FORMACION TECNICA ZAPOTEPAMBA



**Figura 2.** Ubicación del estudio, Centro Binacional de Formación Técnica Zapotepamba Parroquia Casanga de la Provincia de Loja (Loarte y Rivera, 2019).

## 5.2. Condiciones Edafoclimáticas

GAD Paltas, (2019), menciona que dicha zona se caracteriza por tener dos estaciones climáticas bien definidas: la época lluviosa que comprende de diciembre a abril, y la época seca que va desde mayo a noviembre con presencia de ligeras lloviznas y bajas temperaturas; el suelo arcilloso es con topografía plana y pendiente menor al 1 %. Las condiciones meteorológicas que presenta el sitio de investigación son:

- Precipitación media anual de 660 mm por año.
- Temperatura media anual de 24 °C

## 5.3. Tipo y Alcance de Investigación

La investigación realizada fue de tipo experimental, ya que tuvo como finalidad controlar, manipular y observar las características y variables de variedades en campo. El alcance de la investigación fue descriptivo y explicativo, ya que se describe y explica qué tan eficiente es la aplicación de herbicidas pre y postemergentes en el control de arvenses en tres variedades de maní.

## 5.4. Diseño Experimental

El diseño implementado en la investigación fue un diseño en bloques completamente al azar (DBCA) (Tabla 5).

**Tabla 5.** Delineamiento del diseño experimental para la evaluación de herbicidas pre y postemergentes en el crecimiento y rendimiento en tres variedades de maní en el sector Zapotepamba, del Cantón Paltas.

Diseño		Cantidad
Número de tratamientos:		6
Número de repeticiones por tratamiento:		4
Número total de parcelas:		24
Unidad experimental:		1 parcela
Distancias entre parcelas		1 m
Distancia entre hilera	INIAP 380 y 381	0,50 m
	INIAP 382	0,40 m
Distancia entre hoyo	INIAP 380 Y 381	0,20 m
	INIAP 382	0,40 m
Densidad INIAP 380-381*		275 plantas/parcela
Densidad INIAP 382**		265 plantas/parcela
Área de la parcela		15 m <sup>2</sup> (5 x 3 m)

\* Densidad 3 semillas /hoyo; 187 500 plantas/ha para las variedades INIAP 380-381.

\*\* Densidad de 2 semillas/hoyo; 125 000 plantas/ha para la variedad INIAP 382.

Fuente: (Guamán & Andrade, 2010; Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias [INIAP], 1996; Mendoza et al., 2005)

### 5.4.1. Modelo matemático del diseño

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \gamma_k + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

$Y_{ijk}$  = Observación en el i-ésimo nivel de variedades, j-ésimo nivel de herbicidas y k-ésimo bloque

$\mu$  = Media general

$\alpha_i$  = Efecto del i-ésimo nivel de variedades

$\beta_j$  = Efecto del j-ésimo nivel de herbicidas

$(\alpha\beta)_{ij}$  = Efecto de la interacción entre variedades y herbicidas

$\gamma_k$  = Efecto del k-ésimo bloque

$\epsilon_{ijk}$  = Error experimental

### 5.4.2. Tratamientos de estudio

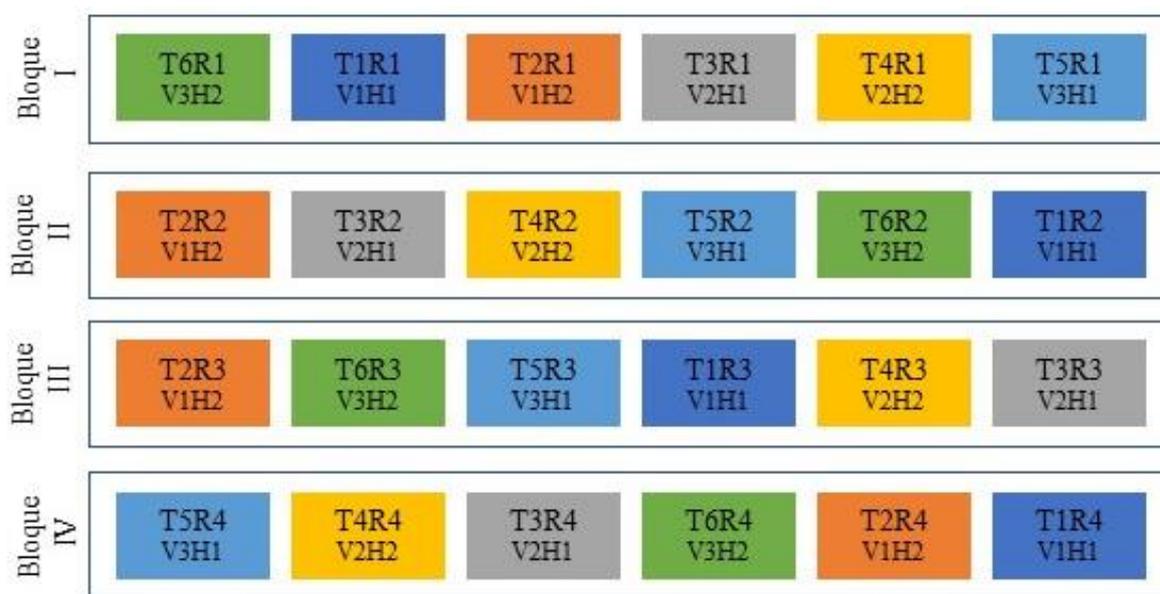
Los tratamientos se conformaron por la combinación de las tres variedades (INIAP-380, INIAP-381, INIAP-382) y dos herbicidas (preemergentes con control manual y preemergente mas postemergente), resultando en 6 tratamientos que se detallan en la Tabla 6, y posterior a ello se esquematiza el diseño experimental empleado en campo (Figura 3).

**Tabla 6.** Descripción de los tratamientos que se utilizó en el estudio de campo con la aplicación de herbicidas agrícolas en 3 variedades de maní.

Tratamiento (T)	Símbolo	Variedades de Maní	Control de arvenses
T1	V1H1	INIAP-380	Herbicida preemergente + control manual
T2	V1H2	INIAP-380	Herbicida pre y postemergente
T3	V2H1	INIAP-381	Herbicida preemergente + control manual
T4	V2H2	INIAP-381	Herbicida pre y postemergente
T5	V3H1	INIAP-382	Herbicida preemergente + control manual
T6	V3H2	INIAP-382	Herbicida pre y postemergente

V1: Variedad 1, INIAP – 380 (Negro) V2: Variedad 2, INIAP-381 (Rosita) V3: Variedad 3, INIAP-382 (Caramelo)

H1: Aplicación de herbicida preemergente + control manual. H2: Aplicación de herbicida pre y post emergente.



**Figura 3.** Diseño experimental implementado en campo con la aplicación de herbicidas agrícolas en 3 variedades de maní V1H1 (INIAP 380- preemergente), V1H2 (INIAP 380-pre y post emergente), V2H1(INIAP 381-preemergente), V2H2 (INIAP 381-pre y postemergente) V3H1(INIAP 382-preemergente) y V3H2 (INIAP 382-pre y post emergente).

#### 5.4.2.1. Deshierbe manual

En los tratamientos de control de arvenses con aplicación única de herbicida preemergente, se complementó con deshierbes manuales en cada parcela experimental a los 30 y 60 días después de la siembra (DDS).

#### 5.4.2.2. Dosis de herbicida pre y post emergente

De acuerdo con Moreno (2011), la dosis recomendada por hectárea es de 250 ml/ha de los ingredientes activos (fluazifop-p 125 gr/L; Fomesafen 250 gr/L) para el control de gramíneas y hoja ancha en diferentes cultivos son las siguientes:

**Tabla 7.** Dosis de aplicación de herbicidas agrícolas en 3 variedades de maní.

<b>Aplicación Preemergente (30 DDS)</b>		
Dosis recomendada	250	ml/ha
Cantidad de agua/ha	200	L/ha
	1,3	ml/L agua
Dosis de DUPLA mochila 16 L	25,2	ml/mochila
<b>Aplicación postemergente</b>		
<b>Aplicación 60 días después de la siembra</b>		
Dosis recomendada	250	ml/ha
Cantidad de agua/ha	200	L/ha
	1,3	ml/L agua
Dosis mochila 16 L	25,2	ml/mochila
<b>Aplicación 90 días después de la siembra</b>		
Dosis recomendada	250	ml/ha

Cantidad de agua/ha	200	L/ha
	1,3	ml/L agua
Dosis mochila 16 L	25,2	ml/mochila

## 5.5. Metodología General

### 5.5.1. Establecimiento del cultivo

Se realizó la preparación del terreno que consistió en remover la capa superior del suelo con un tractor agrícola, posterior a ello se rastrilló el suelo para remover los restos de arvenses y eliminar los terrones presentes, así mismo se hizo el trazado de parcelas y bloques, finalmente la siembra se la realizó de forma manual a una densidad de hoyos e hileras y de 40\*40 cm para la variedad INIAP 382, colocando la tres semillas para variedad 380 e INIAP 381 y tres semillas por golpe en la variedad INIAP 382, las semillas de maní se las obtuvo de Centro Binacional de Formación Técnica Zapotepamba.

### 5.5.2. Fertilización

Para la fertilización foliar se aplicó fuerza verde inicial cuya composición de nutrientes se detalla en la tabla 8; se utilizó en una dosis de 1,5 kg/ha a los 30 días después de la siembra.

**Tabla 8.** Concentración de nutrientes del fertilizante foliar aplicado en la fase inicial del cultivo de maní en lugar de estudio.

Nutriente	Concentración
Nitrógeno (N) Total	20%
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	40%
Potasio (K <sub>2</sub> O)	15%
Calcio (CaO)	0,02%
Magnesio (MgO)	3%
Azufre (S)	0,1%
Zinc (Zn)	3%
Hierro (Fe)	0,04%
Manganeso (Mn)	0,04%
Boro (B)	0,03%
Molibdeno (Mo)	0,05%
Fitohormonas	420 ppm

Fuente: (EDIFARM, 2023)

### 5.5.3. Control de plagas

Para el control de plagas (*Stegasta bosquella*) se aplicó una dosis de 1,25 L/ha de un insecticida comercial ENGEO ® cuyo principio activo es lambda-cihalotrina a una concentración de 106 g/L, es decir, un 10,6%.

## **5.6. Metodología por Objetivos**

### ***5.6.1. Metodología para el primer objetivo: Identificar los tipos de arvenses que se desarrollan en el cultivo de maní en el sector de Zapotepamba.***

Para identificar las arvenses presentes en cada unidad experimental, se colocó un cuadrante de 1x1 m en un espacio al azar de cada parcela y se procedió a reconocer las arvenses que se encontraron dentro del cuadrante. Se realizó una identificación detallada de cada especie a los 30, 60 y 90 días después de la siembra (DDS), previo a la aplicación de los tratamientos, que consistió en deshierba manual y deshierba con herbicida. Para aquellas arvenses que no fue posible distinguirlas en el campo, se recurrió a la guía Arvenses asociadas a cultivos y pastizales del Ecuador (Aguirre et al. 2019). Así como a especialistas de la Carrera de Agronomía de la Universidad Nacional de Loja. De cada unidad experimental se contabilizó el número de individuos presentes por parcela y se determinó el porcentaje de variación de la segunda y tercera fecha con respecto a la primera.

### ***5.6.2. Metodología para el segundo objetivo***

**Determinar las variables de crecimiento y rendimiento de tres variedades en el cultivo de maní bajo el efecto de los herbicidas pre y post emergentes.**

Para la toma de datos de crecimiento se seleccionaron al azar 10 plantas de cada unidad experimental y se evaluó las siguientes variables:

#### **5.6.2.1. Variables de crecimiento**

Para medir estas variables se procedió primeramente a identificar 10 plantas de cada unidad experimental de la parte central, procediendo a registrar lo siguiente:

##### **➤ Altura de planta (cm)**

Para evaluar la variable, se realizaron tres mediciones a los 30, 60 y 90 días posteriores a la siembra y se midió en centímetros desde la base de la planta hasta la yema terminal más visible.

##### **➤ Días a la floración**

Se contabilizaron los días que transcurrieron desde la siembra hasta que el 50% de las plantas hayan florecido de cada unidad experimental, evaluando esta variable de forma visual.

##### **➤ Longitud de la raíz principal (cm)**

Se determinó la longitud de la raíz al momento de la cosecha, para ello, se utilizó una regla graduada.

➤ **Nodulación**

Se realizó el conteo del número de nódulos radiculares al momento de la cosecha, de las plantas seleccionadas e identificadas inicialmente

➤ **Diámetro del tallo (cm)**

Se realizó una medición del diámetro del tallo a 3 cm del suelo con un calibrador, momentos antes de la cosecha.

➤ **Ramas por planta**

Se llevó a cabo un conteo de las ramas por planta al momento de la cosecha y se registraron los resultados.

➤ **Biomasa fresca y seca (parte radical y aérea)**

De las plantas seleccionadas y con la ayuda de una balanza analítica se procedió a pesar por separado las raíces y biomasa foliar, registrando los valores en la libreta de campo. Seguidamente se procedió a secar al aire libre en una habitación bien aireada del centro binacional de Formación Técnica Zapotepamba durante 20 días.

➤ **Días a la cosecha**

Se realizó un conteo de los días desde la siembra hasta que las plantas presentaron un ligero amarillamiento fisiológico y las vainas de la mayoría de las variedades se volvieron de color café característica que define el fin del ciclo vegetativo.

#### **5.6.2.2. Variables de rendimiento**

Las vainas arrancadas de las 10 plantas seleccionadas se procedió a secarlas por 20 días en un cuarto bajo sombra y bien aireado, para posteriormente evaluar los parámetros de rendimiento, que fueron las siguientes:

➤ **Número de vainas por planta**

De las 10 plantas seleccionadas se contabilizó el número de vainas para luego determinar el promedio por planta.

➤ **Peso de vainas por planta**

Luego de los 20 días de la cosecha se pesó el número total de vainas de las 10 plantas, logrando establecer un promedio para el análisis respectivo.

➤ **Número de semillas por vaina**

De las vainas desprendidas de cada tratamiento se procedió a contar el número de semillas, estableciendo el promedio para su posterior análisis.

➤ **Peso de semillas por planta**

De las vainas de las 10 plantas seleccionadas de cada unidad experimental se extrajeron las semillas y luego se procedió a pesar.

➤ **Peso de 100 semillas (g)**

Se registró el peso de 100 semillas secas tomadas al azar de unidad experimental, teniendo en cuenta que estén libres de daños por enfermedades o insectos.

➤ **Tamaño de la vaina (cm)**

Se escogieron 10 vainas al azar de cada una de las unidades experimentales y con la ayuda de un pie de rey se procedió a medir la longitud y ancho, obteniendo el promedio.

➤ **Tamaño de la semilla (cm)**

Se midió la longitud y diámetro de 10 semillas con ayuda de un pie de rey.

➤ **Rendimiento en kg ha<sup>-1</sup>**

Con el peso promedio en kg de las semillas de cada planta y por tratamiento se estimó el rendimiento por hectárea, considerando que, en promedio, el número de plantas por hoyo fue de 2.7 para las variedades INIAP 380 e INIAP 381, mientras que para la variedad INIAP 382 fue de 1.85, utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento/ha} = (\text{peso seco granos planta}^{-1}) * (\text{número plantas ha}^{-1})$$

**5.6.3. Metodología para el tercer objetivo: Establecer la rentabilidad económica por la aplicación de herbicidas en tres variedades de maní.**

La rentabilidad económica fue calculada ajustado a valores de una hectárea. En el análisis se consideró todos los costos que demanda el manejo del cultivo, desde la preparación del terreno hasta la comercialización, estableciendo los costos directos e indirectos, luego del cual se determinó la relación costo beneficio (Compas, 2022).

**5.6.3.1. Ingreso bruto**

Se estableció el ingreso conseguido por la venta de la producción del maní de cada tratamiento por el precio relacionado del mercado, calculándose con la siguiente fórmula:

$$\mathbf{IB=Y \times PY}$$

Dónde

IB = Ingreso Bruto

Y = Producto

PY = Precio del Producto

### **5.6.3.2. Costo total**

Se obtuvo mediante la suma de todos los costos (Costos fijos y los costos variables) correspondiente a cada tratamiento. Se determinó mediante la fórmula:

$$\mathbf{CT= CD + CI}$$

Dónde:

CT = Costo total

CI = Costo indirecto

CD = Costo directo

### **5.6.3.3. Beneficio neto.**

Se obtuvo al restar el ingreso bruto de los costos totales de los tratamientos y se lo estableció a través de la siguiente fórmula:

$$\mathbf{BN = IB - CT}$$

Dónde:

BN = Beneficio Neto

IB= Ingreso Bruto 20

CT = Costo Total

### **5.6.3.4. Relación Beneficio / Costo.**

Se determinó a través del beneficio neto de los tres tratamientos para sus costos totales, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\mathbf{R (B/C) = BN/CT}$$

Dónde: R (B/C) = Relación Beneficio / costo

BN = Beneficio Neto

CT= Costo Total

#### ***5.6.4. Análisis Estadístico***

Para llevar a cabo el análisis estadístico de los datos, se utilizó el software Infostat para realizar un análisis de varianza (ANOVA). Previo a esto, se verificaron los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianza. Posteriormente, se realizaron pruebas de comparación múltiple mediante el Test de Tukey al 95 % de confianza entre todas las variables.

## 6. Resultados

### 6.1. Resultados del primer objetivo

**“Identificar los tipos de arvenses que se desarrollan en el cultivo de maní en el sector de Zapotepamba”**

Se evidenció la presencia de 11 especies arvenses en los diferentes tratamientos evaluados a los 30, 60 y 90 días después de la siembra (DDS) compilados en la Tabla 9.

**Tabla 9.** Especies arvenses encontradas dentro del área de estudio.

Nombre Científico	Nombre Común	División	Clase	Familia
<i>Acacia macracantha</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Faique	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Bledo	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Amaranthaceae
<i>Camonea umbellata</i> (Vahl) Kuntze	Moradilla	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Convolvulaceae
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Coquito	Magnoliophyta	Liliopsida	Cyperaceae
<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler	Hierba del cuy	Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae
<i>Medicago polymorpha</i> L.	Trébol carretilla	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae
<i>Oxalis corniculata</i> L.	Vinagrillo	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Oxalidaceae
<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Ramírez	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae
<i>Sida acuta</i> Burm.f.	Escobilla negra	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Malvaceae
<i>Thunbergia alata</i> Bojer ex Sims	Ojo de poeta	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Acanthaceae
<i>Zea mays</i> L.	Maíz	Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae

Por otro lado, dentro del conteo de arvenses presentados en la Tabla 10 se destacan 4 especies principales cuyo comportamiento se detalla a continuación:

*Parthenium hysterophorus* (Ramírez) mostró una alta incidencia en los tratamientos T2 (V1H2) y T4 (V2H2) a los 30 DDS, con 223 y 127 individuos respectivamente. Sin embargo, su presencia disminuyó considerablemente a los 60 y 90 DDS en todos los tratamientos, llegando incluso a erradicarse completamente en T4 (V2H2), T5 (V3H1) y T6 (V3H2) a los 90 DDS.

*Digitaria ciliaris* (Hierba del cuy) presentó una alta densidad poblacional en T4 (V2H2) a los 30 DDS con 125 individuos, seguido por T3 (V2H1) y T5 (V3H1) con 47 y 57 individuos

respectivamente. A los 90 DDS, su presencia se mantuvo en todos los tratamientos, con mayor incidencia en T6 (V3H2) con 26 individuos.

*Medicago polymorpha* (Trébol carretilla) exhibió una mayor densidad en T1 (V1H1) y T6 (V3H2) a los 30 DDS, con 38 y 51 individuos respectivamente. No obstante, su población disminuyó progresivamente, erradicándose por completo en T3 (V2H1) y T4 (V2H2) a los 90 DDS.

*Cyperus rotundus* (Coquito) presentó una alta incidencia en T1 (V1H1) y T6 (V3H2) a los 90 DDS, con 42 y 44 individuos respectivamente, evidenciando un aumento progresivo en la mayoría de los tratamientos a medida que avanzaba el ciclo de cultivo.

*Sida acuta* (Escobilla negra) mostró una mayor densidad poblacional en T3 (V2H1) a los 30 DDS con 47 individuos, disminuyendo gradualmente en todos los tratamientos hacia los 90 DDS.

*Thunbergia alata* (Ojo de poeta) presentó una baja incidencia en la mayoría de los tratamientos, excepto en T5 (V3H1) donde se registraron 33 individuos a los 60 DDS.

Las demás especies arvenses como *Zea mays*, *Camonea umbellata*, *Amaranthus hybridus*, *Acacia macracantha* y *Oxalis corniculata* mostraron una presencia esporádica y baja densidad poblacional en la mayoría de los tratamientos evaluados.

**Tabla 10.** Cuento de especies arvenses encontradas dentro del área de estudio.

DDS	Tratamientos	CONTEO DE ARVENSES										
		Ramírez	Hierba del cuy	Trébol carretilla	Coquito	Escobilla negra	Ojo de poeta	Maíz	Moradilla	Bledo	Faique	Vinagrillo
30	V1H1	87	40	38	44	26	12	0	1	4	0	0
	V1H2	223	22	32	21	20	8	4	3	1	1	0
	V2H1	56	47	30	46	47	10	0	1	4	3	0
	V2H2	127	125	21	4	6	18	0	1	2	4	1
	V3H1	94	57	35	28	4	21	11	1	0	0	0
	V3H2	129	35	51	47	7	7	0	4	1	2	0
60	V1H1	32	23	17	34	20	4	0	2	5	0	0
	V1H2	21	15	5	27	17	18	0	10	1	0	0
	V2H1	10	29	0	28	18	12	0	3	7	0	0
	V2H2	3	15	1	5	10	12	0	1	2	3	1
	V3H1	20	50	26	27	3	33	0	1	0	0	0
	V3H2	0	31	22	35	6	5	0	6	1	0	0
90	V1H1	32	8	23	42	19	4	0	0	10	0	0
	V1H2	21	19	3	25	21	9	0	15	1	0	0
	V2H1	8	22	0	34	12	15	0	3	8	0	0
	V2H2	0	13	2	5	5	10	0	1	0	0	0
	V3H1	0	19	16	32	10	32	0	10	0	0	0
	V3H2	0	26	19	44	5	0	0	5	1	0	0

Dentro de los porcentajes de arvenses presentes al inicio (30 días) y al final (90 días) de la evaluación presentados en la tabla 11 reveló diferencias notables entre los tratamientos aplicados. Los tratamientos con aplicación de herbicida pre y postemergente (T2 V1H2 y T4 V2H2) exhibieron un mayor control de la mayoría de las arvenses en comparación con los tratamientos que emplearon únicamente Herbicida preemergente más control manual (T1 V1H1, T3 V2H1 y T5 V3H1).

En el tratamiento T4 V2H2 (variedad INIAP-381 con herbicida pre y postemergente) mostró un excelente control de arvenses como Ramírez, Bledo, Faique, Vinagrillo, Trébol carretilla y Maíz, alcanzando porcentajes del 100 % al final de la evaluación. Sin embargo, se observó un aumento considerable de Coquito del (25 %). Por otro lado, T2 V1H2 (variedad INIAP-380 con herbicida pre y postemergente), se observó una reducción significativa en el porcentaje de arvenses como Ramírez (*Parthenium hysterophorus* L.), Hierba del cuy (*Digitaria ciliaris*.) y Trébol carretilla (*Medicago polymorpha* L.) alcanzando porcentajes de control superiores al 90% al final de la evaluación. Sin embargo, algunas arvenses como Escobilla negra, Ojo de poeta, Coquito y Moradilla presentaron un aumento en su porcentaje, lo cual indica resistencia hacia el herbicida.

En cuanto a los tratamientos con herbicida preemergente (H1), el tratamiento T1 V1H1 (variedad INIAP-380) exhibió un buen control de Ramírez (63,2 %), Hierba del cuy (80 %) y Trébol carretilla (39,5 %), Ojo de poeta (66,7%) y Bledo (100 %), sin embargo, existió nulo efecto sobre el control de Bledo el cual aumentó un 150 %. Por su parte, el tratamiento T3 V2H1 (variedad INIAP-381) mostró un control adecuado de Ramírez (85,7 %), Trébol carretilla (100 %) y Escobilla negra (74,5 %), pero un control nulo sobre Ojo de poeta, Bledo y Moradilla que aumentaron en un 50 %, 100 % y 200% respectivamente. Finalmente, el tratamiento T5 V3H1 (variedad INIAP-382) exhibió un buen control de Ramírez (100 %), Hierba de cuy (67 %) Trébol carretilla (62,7%) y Coquito (6,4 %), aunque presentó efecto nulo sobre Moradilla, Escobilla negra, Ojo de poeta y Coquito, los cuales presentaron resistencia a los herbicidas incrementando su población a los 90 DDS.

**Tabla 11.** Evaluación del porcentaje de control de arvenses en diferentes tratamientos de herbicidas pre y postemergente en cultivos de maíz

Tratamiento	Arvense	Días Después de la Siembra				
		30	60	% dism.	90	% dism.
T1 (V1H1)	Ramírez ( <i>Parthenium hysterophorus</i> L.)	87	32	63,2	32,0	63,2
	Hierba del cuy ( <i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler)	40	23	42,5	8,0	80,0
	Trébol carretilla ( <i>Medicago polymorpha</i> L.)	38	17	55,3	23,0	39,5
	Coquito ( <i>Cyperus rotundus</i> L.)	44	34	22,7	42,0	4,5
	Escobilla negra ( <i>Sida acuta</i> Burm)	26	20	23,1	19,0	26,9
	Ojo de poeta ( <i>Thunbergia alata</i> Bojer ex Sims)	12	4	66,7	4,0	66,7
	Maíz ( <i>Zea mays</i> L.)	0	0	0,0	0,0	0,0
	Moradilla ( <i>Camonea umbellata</i> L.)	1	2	-100,0	0,0	100,0
	Bledo ( <i>Amaranthus hybridus</i> L.)	4	5	-25,0	10,0	-150,0
	Faique ( <i>Acacia macracantha</i> Willd.)	0	0		0,0	0,0
Vinagrillo ( <i>Oxalis corniculata</i> L.)	0	0		0,0	0,0	
T2 (V1H2)	Ramírez ( <i>Parthenium hysterophorus</i> L.)	223	21	90,6	21,0	90,6
	Hierba del cuy ( <i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler)	22	15	31,8	19,0	13,6
	Trébol carretilla ( <i>Medicago polymorpha</i> L.)	32	5	84,4	3,0	90,6
	Coquito ( <i>Cyperus rotundus</i> L.)	21	27	-28,6	25,0	-19,0
	Escobilla negra ( <i>Sida acuta</i> Burm)	20	17	15,0	21,0	-5,0
	Ojo de poeta ( <i>Thunbergia alata</i> Bojer ex Sims)	8	18	-125,0	9,0	-12,5
	Maíz ( <i>Zea mays</i> L.)	4	0	100,0	0,0	100,0
	Moradilla ( <i>Camonea umbellata</i> L.)	3	10	-233,3	15,0	-400,0
	Bledo ( <i>Amaranthus hybridus</i> L.)	1	1	0,0	1,0	0,0
	Faique ( <i>Acacia macracantha</i> Willd.)	1	0		0,0	
Vinagrillo ( <i>Oxalis corniculata</i> L.)	0	0		0,0		
T3 (V2H1)	Ramírez ( <i>Parthenium hysterophorus</i> L.)	56	10	82,1	8,0	85,7
	Hierba del cuy ( <i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler)	47	29	38,3	22,0	53,2
	Trébol carretilla ( <i>Medicago polymorpha</i> L.)	30	0	9,0	0,0	100,0
	Coquito ( <i>Cyperus rotundus</i> L.)	46	28	39,1	34,0	26,1
	Escobilla negra ( <i>Sida acuta</i> Burm)	47	18	61,7	12,0	74,5
	Ojo de poeta ( <i>Thunbergia alata</i> Bojer ex Sims)	10	12	-20,0	15,0	-50,0
	Maíz ( <i>Zea mays</i> L.)	0	0		0,0	
	Moradilla ( <i>Camonea umbellata</i> L.)	1	3	-200,0	3,0	-200,0
	Bledo ( <i>Amaranthus hybridus</i> L.)	4	7	-75,0	8,0	-100,0
	Faique ( <i>Acacia macracantha</i> Willd.)	3	0	100,0	0,0	
Vinagrillo ( <i>Oxalis corniculata</i> L.)	0	0		0,0		
T4 (V2H2)	Ramírez ( <i>Parthenium hysterophorus</i> L.)	127	3	97,6	0,0	100,0
	Hierba del cuy ( <i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler)	125	15	88,0	13,0	89,6
	Trébol carretilla ( <i>Medicago polymorpha</i> L.)	21	1	95,2	2,0	90,5
	Coquito ( <i>Cyperus rotundus</i> L.)	4	5	-25,0	5,0	-25,0
	Escobilla negra ( <i>Sida acuta</i> Burm)	6	10	-66,7	5,0	16,7
	Ojo de poeta ( <i>Thunbergia alata</i> Bojer ex Sims)	18	12	33,3	10,0	44,4
	Maíz ( <i>Zea mays</i> L.)	0	0		0,0	
	Moradilla ( <i>Camonea umbellata</i> L.)	1	1	0,0	1,0	0,0
Bledo ( <i>Amaranthus hybridus</i> L.)	2	2	0,0	0,0	100,0	

	Faique ( <i>Acacia macracantha</i> Willd.)	4	3	25,0	0,0	100,0
	Vinagrillo ( <i>Oxalis corniculata</i> L.)	1	1	0,0	0,0	100,0
	Ramírez ( <i>Parthenium hysterophorus</i> L.)	94	20	78,7	0,0	100,0
	Hierba del cuy ( <i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler)	57	50	12,3	19,0	66,7
	Trébol carretilla ( <i>Medicago polymorpha</i> L.)	35	26	25,7	16,0	54,3
	Coquito ( <i>Cyperus rotundus</i> L.)	28	27	3,6	32,0	-14,3
	Escobilla negra ( <i>Sida acuta</i> Burm)	4	3	25,0	10,0	-150,0
T5 (V3H1)	Ojo de poeta ( <i>Thunbergia alata</i> Bojer ex Sims)	21	33	-57,1	32,0	-52,4
	Maíz ( <i>Zea mays</i> L.)	11	0	100,0	0,0	100,0
	Moradilla ( <i>Camonea umbellata</i> L.)	1	1	0,0	10,0	-900,0
	Bledo ( <i>Amaranthus hybridus</i> L.)	0	0		0,0	
	Faique ( <i>Acacia macracantha</i> Willd.)	0	0		0,0	
	Vinagrillo ( <i>Oxalis corniculata</i> L.)	0	0		0,0	
	Ramírez ( <i>Parthenium hysterophorus</i> L.)	129	0	100,0	0,0	100,0
	Hierba del cuy ( <i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler)	35	31	11,4	26,0	25,7
	Trébol carretilla ( <i>Medicago polymorpha</i> L.)	51	22	56,9	19,0	62,7
	Coquito ( <i>Cyperus rotundus</i> L.)	47	35	25,5	44,0	6,4
	Escobilla negra ( <i>Sida acuta</i> Burm)	7	6	14,3	5,0	28,6
T6 (V3H2)	Ojo de poeta ( <i>Thunbergia alata</i> Bojer ex Sims)	7	5	28,6	0,0	100,0
	Maíz ( <i>Zea mays</i> L.)	0	0		0,0	
	Moradilla ( <i>Camonea umbellata</i> L.)	4	6	-50,0	5,0	-25,0
	Bledo ( <i>Amaranthus hybridus</i> L.)	1	1	0,0	1,0	0,0
	Faique ( <i>Acacia macracantha</i> Willd.)	2	0	100,0	0,0	100,0
	Vinagrillo ( <i>Oxalis corniculata</i> L.)	0	0		0,0	

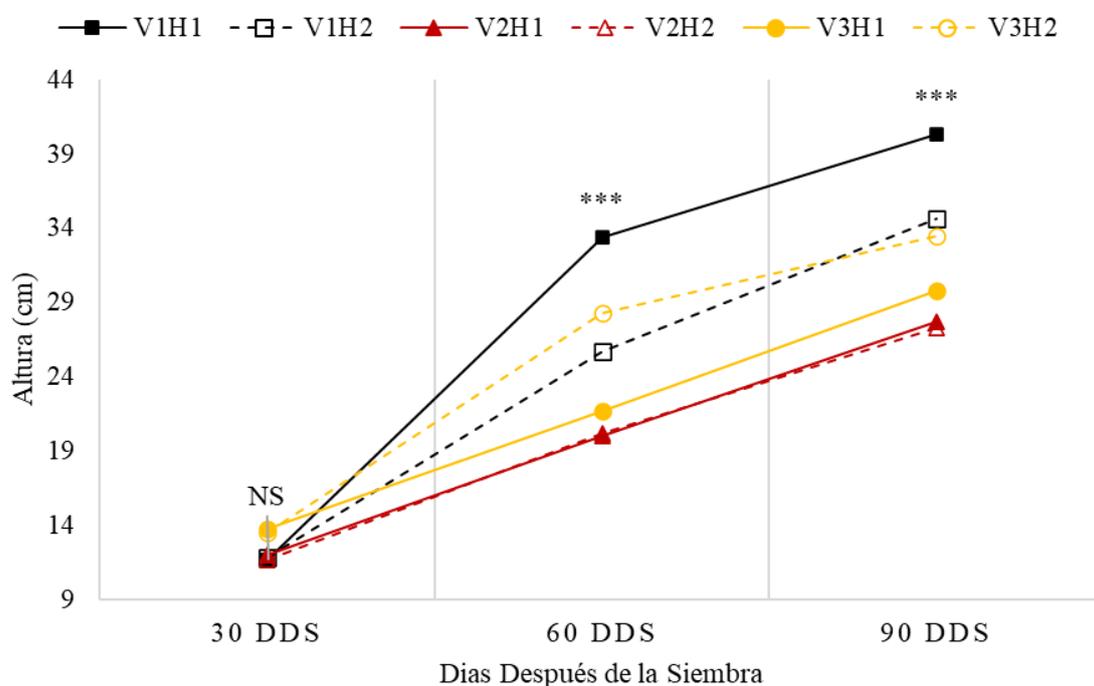
## 6.2. Resultados del segundo objetivo

Determinar las variables de crecimiento y rendimiento de tres variedades en el cultivo de maní bajo el efecto de los herbicidas pre y post emergentes.

### 6.2.1. Variables de crecimiento

#### 6.2.1.1. Altura

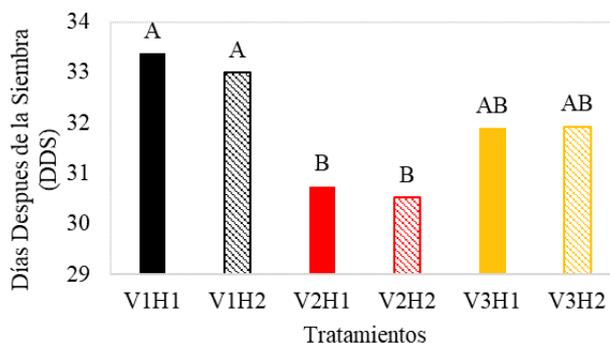
La altura de las plantas mostró diferencias significativas dentro de cada variedad a medida que avanzaba el tiempo de evaluación como se muestra en la figura 4. Dentro de la variedad INIAP-380, no hubo diferencias a los 30 DDS (11,70 y 11,85 cm), pero H1 mostró mayor altura a los 60 DDS (33,36 cm) y 90 DDS (40,36 cm) que H2 (25,67 y 34,67 cm). Por otro lado, en la variedad INIAP-381 no hubo diferencias en los tres momentos evaluados (30 DDS: 12,00 y 11,65 cm; 60 DDS: 20,04 y 20,18 cm; 90 DDS: 27,73 y 27,30 cm). Finalmente, la variedad INIAP-382, no mostro diferencia significativa en la altura a los 30 DDS dentro H1 y H2 (13,79 y 13,48 cm, respectivamente), sin embargo, el tratamiento con herbicida H2 tuvo mayor altura a los 60 DDS (28,26 cm) que el tratamiento H1 (21,65 cm), sin diferir a los 90 DDS (29,84 y 33,47 cm).



**Figura 4.** Curva de crecimiento para tres variedades de maní INIAP (380 ,381 y 382) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente más control manual y pre emergente más post emergente (H1 y H2) en el sector de Zapotepamba- Paltas. NS, \*, \*\*, \*\*\*, no significativo, significativo a una  $P < 0.05$ ,  $0.01$ , ó,  $0.001$ , respectivamente.

### 6.2.1.2. Comienzo de la floración 50%

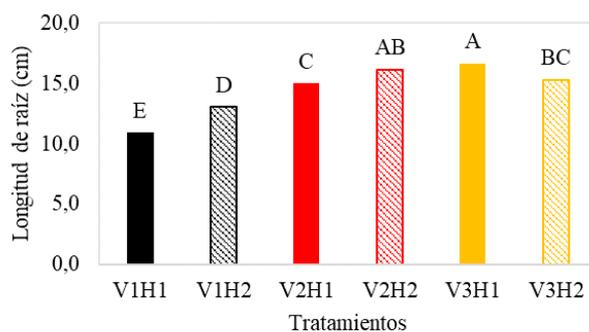
Como se evidencia en la figura 5, en el inicio de la floración no hubo diferencias entre el tratamiento H1 (33,38 días) y H2 (33,00 días) en la variedad INIAP-380, ni en INIAP-382 (31,90 y 31,93 días). Por otro lado, dentro de la variedad INIAP-381, ambos tratamientos presentaron un inicio más tardío (30,75 y 30,53 días).



**Figura 5.** Días a inicio de floración 50% en diferentes tratamientos para tres variedades de maní INIAP (380 ,381 y 382) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente más control manual y preemergente más postemergente (H1 y H2) en el sector de Zapotepamba- Paltas.

### 6.2.1.3. Longitud de raíz

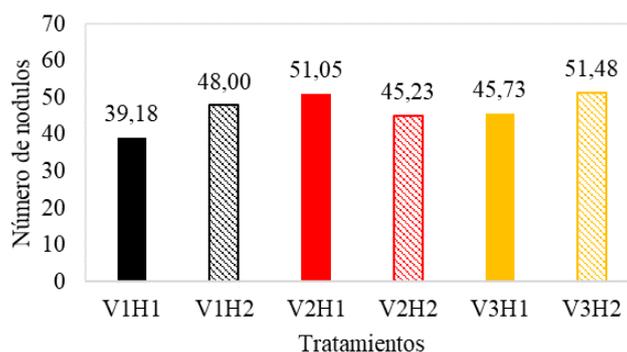
Al comparar diferencia de longitud de raíz dentro de una misma variedad, se puede evidenciar que sí existen diferencias significativas cuando se comparó entre tratamiento con solo aplicación de herbicida preemergente más control manual (H1) y con preemergente más postemergente (H2), resultando que fue mayor cuando se aplicó H2. Dentro de la variedad INIAP-380, H2 (13,06 cm) mostró mayor longitud que H1 (10,94 cm). En la variedad INIAP-381, H2 (16,15 cm) también fue mayor que H1 (15,02 cm). No hubo diferencias significativas dentro de la variedad INIAP-382 (16,65 y 15,32 cm).



**Figura 6.** Longitud radicular promedio (cm) para tres variedades de maní INIAP 380 ,381 y 382 (V1, V2 Y V3) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente más control manual y preemergente más postemergente (H1 y H2) en el sector de Zapotepamba- Paltas. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### 6.2.1.4. Número de nódulos

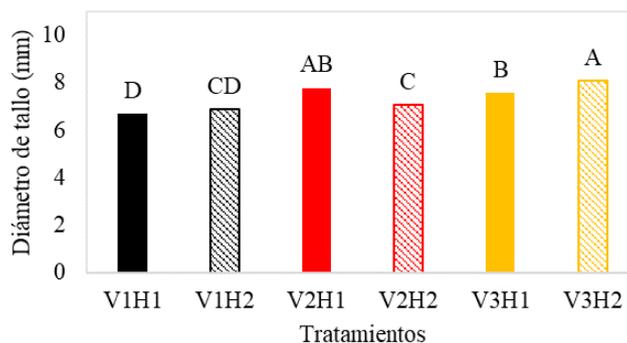
Dentro del número de nódulos no se presentó diferencias significativas entre ningún tratamiento H1 y H2 dentro de cada variedad, sin embargo, dentro de la variedad INIAP 382 (H2) registró un numero de nódulos mayor, mientras que dentro de la variedad INIAP 380, (H1) registró el menor número de nódulos en comparación a H2 entre los demás tratamientos. Cómo se muestra en la figura 7.



**Figura 7.** Número promedio de nódulos por planta según tratamiento para tres variedades de maní INIAP 380 ,381 y 382 (V1, V2 Y V3) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente más control manual y preemergente más postemergente (H1 y H2) en el sector de Zapotepamba- Paltas.

#### 6.2.1.5. Diámetro de tallo

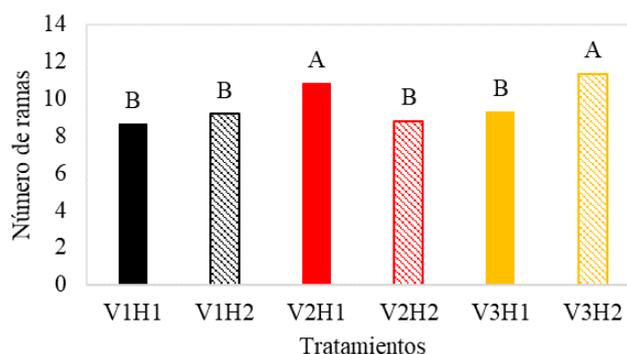
Existieron diferencias significativas respecto de una única aplicación de herbicida (H1) frente a la aplicación pre y post emergente de herbicida (H2) dentro de cada variedad (Figura 8). En INIAP-380 e INIAP 382, H2 (6,89 mm y 8,08 mm, respectivamente) presentó mayor diámetro que H1 (6,71 mm y 7,58 mm, respectivamente). Mientras que en INIAP-381, H1 (7,78 mm) tuvo mayor diámetro que H2 (7,08 mm).



**Figura 8.** Diámetro promedio de tallo (mm) en los distintos para tres variedades de maní INIAP 380 ,381 y 382 (V1, V2 Y V3) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente más control manual y preemergente más postemergente (H1 y H2) en el sector de Zapotepamba- Paltas. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### 6.2.1.6. Número de ramas

No se encontraron diferencias significativas dentro de la variedad INIAP-380 (8,68 y 9,20) como se muestra en la Figura 9. Sin embargo, comparando resultados dentro de cada variedad INIAP 381 e INIAP 382 los tratamientos H1 y H2 mostraron influir significativamente sobre el número de ramas. Dentro de INIAP-381, H1 (10,85) tuvo mayor número que H2 (8,83). Mientras que en INIAP-382, H2 (11,35) mostró más ramas que H1 (9,33).



**Figura 9.** Número promedio de ramas por planta por tratamiento para tres variedades de maní INIAP 380 ,381 y 382 (V1, V2 Y V3) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente más control manual y preemergente más postemergente (H1 y H2) en el sector de Zapotepamba- Paltas. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

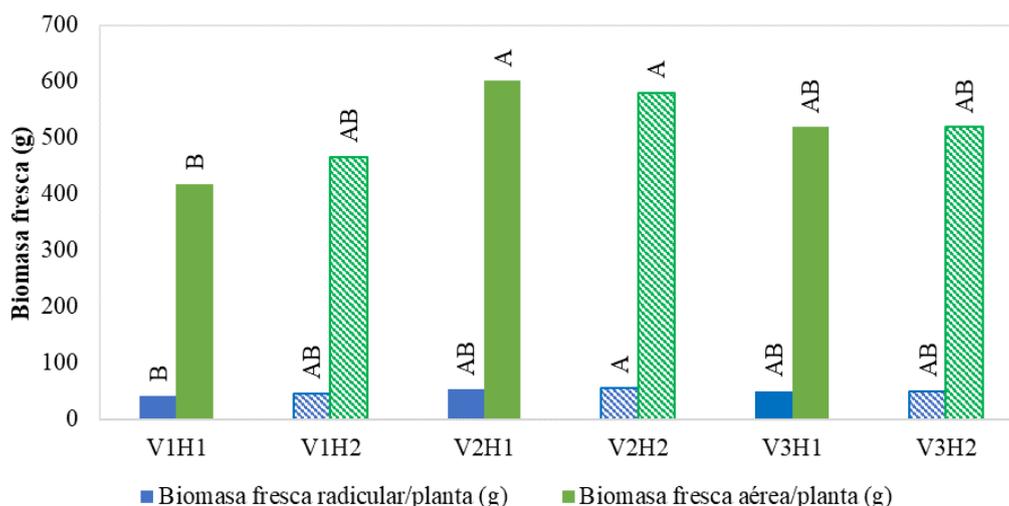
### 6.2.1.7. Biomasa fresca y seca

- **Biomasa fresca radicular por planta**

No se observaron diferencias significativas entre la aplicación de herbicida preemergente más control manual (H1) y pre y post emergente (H2) en las tres variedades (INIAP-380: 42,330 y 45,580 g; INIAP-381: 52,640 y 55,980 g; INIAP-382: 50,138 y 50,136 g) (Figura 10).

- **Biomasa fresca aérea por planta**

Dentro de la variedad INIAP-380, H2 (466,765 g) presentó diferencias significativas respecto a la biomasa fresca aérea en H1 (418,318 g). Por otro lado, no se observaron diferencias significativas entre la aplicación de herbicida preemergente más control manual (H1) y pre y post emergente (H2) en INIAP-381 (601,030 y 579,743 g) e INIAP-382 (518,865 y 518,862 g) (Figura 10).



**Figura 10.** Biomasa fresca radicular y aérea promedio (g/planta) por tratamiento para tres variedades de maní INIAP 380 ,381 y 382 (V1, V2 Y V3) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente más control manual y preemergente más postemergente (H1 y H2) en el sector de Zapotepamba- Paltas. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

- **Biomasa seca radicular por planta**

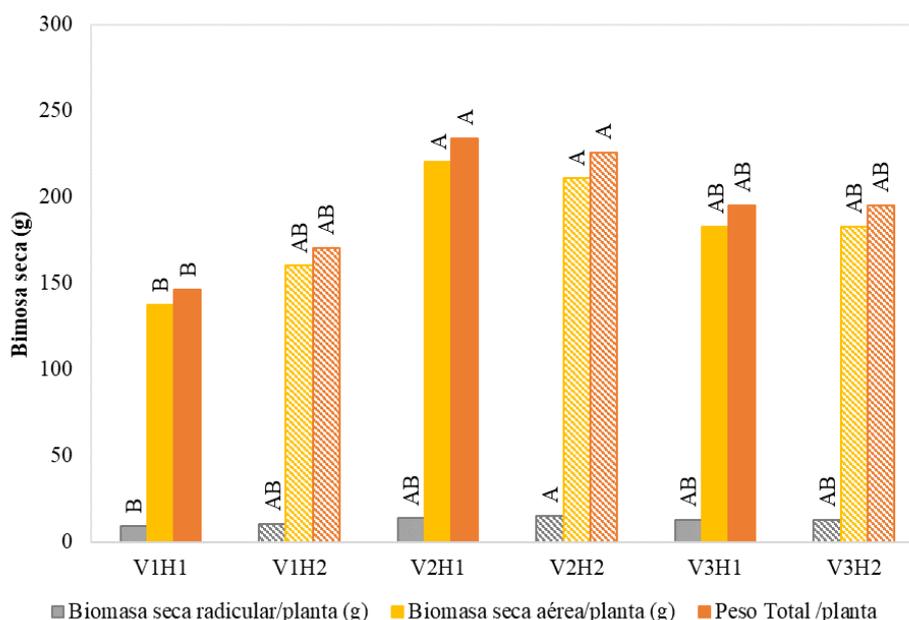
Se observaron diferencias significativas entre la aplicación de herbicida preemergente más control manual (H1) y pre y post emergente (H2) dentro de algunas variedades. En INIAP-380, H2 (10,544 g) mostró mayor biomasa que H1 (9,081 g). En INIAP-381, H2 (15,185 g) también fue mayor que H1 (13,685 g). No hubo diferencias en INIAP-382 (12,593 y 12,596 g) (Figura 11).

- **Biomasa seca aérea por planta**

Se observaron diferencias significativas entre la aplicación de herbicida preemergente más control manual (H1) y pre y post emergente (H2) dentro de la variedad INIAP-380, donde H2 (160,238 g) tuvo mayor biomasa que H1 (137,385 g). Por el contrario, no hubo diferencias significativas en INIAP-381 (220,442 y 210,930 g) e INIAP-382 (182,907 y 182,890 g) (Figura 11).

### 6.2.1.8. Peso total por planta

Se observaron diferencias significativas entre la aplicación de herbicida preemergente más control manual (H1) y pre y post emergente (H2) dentro de la variedad INIAP-380, donde H2 (170,782 g) presentó mayor peso que H1 (146,466 g). No hubo diferencias en INIAP-381 (234,127 y 226,115 g) e INIAP-382 (195,499 y 195,486 g) (Figura 11).

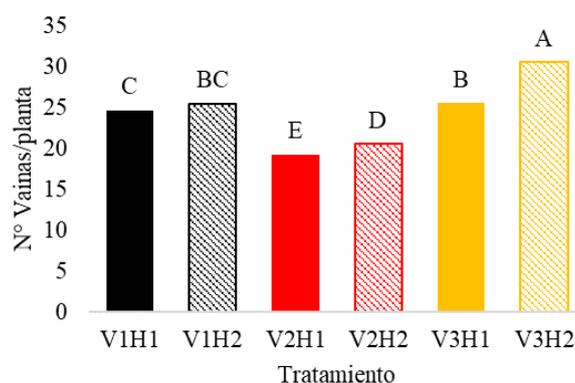


**Figura 11.** Biomasa seca radicular, aérea y total (g/planta) por tratamiento para tres variedades de maní INIAP 380 ,381 y 382 (V1, V2 Y V3) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente más control manual y preemergente más postemergente (H1 y H2) en el sector de Zapotepamba- Paltas. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### 6.2.1. Variables de rendimiento

#### 6.2.1.1. Número de vainas por planta

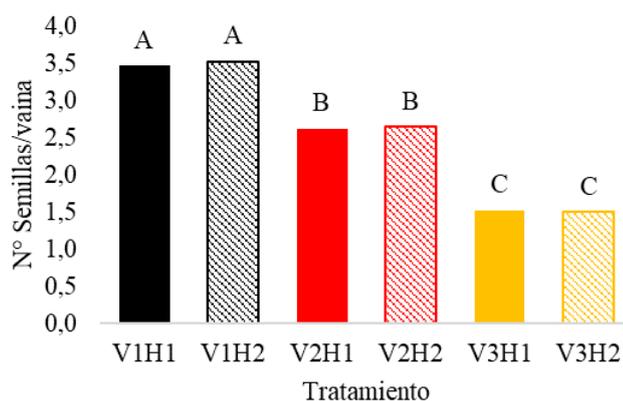
Comparando resultados dentro de una misma variedad, en la variedad INIAP 381 e INIAP 382 sí existieron diferencia en H1 y H2, por el contrario, en la variedad INIAP 380 no existió diferencias (25,50 y 24,70). Dentro de la variedad INIAP-381, H2 mostró un número de vainas significativamente superior (20,60) en comparación con H1 (19,33); mientras que en INIAP-382, H2 exhibió un número de vainas significativamente superior (30,60) al tratamiento H1 (25,60) (Figura 12).



**Figura 12.** Número de vainas por planta para tres variedades de maní INIAP 380 ,381 y 382 (V1, V2 Y V3) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente más control manual y preemergente más postemergente (H1 y H2) en el sector de Zapotepamba- Paltas. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### 6.2.1.2. Número de semillas por vaina

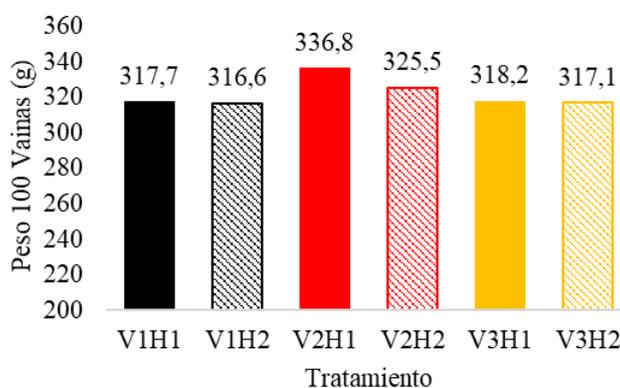
No se encontraron diferencias significativas en el número de semillas por vaina entre la aplicación de herbicida preemergente más control manual (H1) y pre y post emergente (H2) en las variedades INIAP-380 (3,48 y 3,53 semillas), INIAP-381 (2,63 y 2,65 semillas) e INIAP-382 (1,58 y 1,54 semillas). Sin embargo, de manera general, el mayor número promedio de semillas por vaina se obtuvo en el tratamiento T2 (V1H2) con 3,53 semillas, seguido por T1 (V1H1) con 3,48 semillas característica propia de la variedad INIAP 380.



**Figura 13.** Número de semillas por vaina para tres variedades de maní INIAP 380 ,381 y 382 (V1, V2 Y V3) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente más control manual y preemergente más postemergente (H1 y H2) en el sector de Zapotepamba- Paltas. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### 6.2.1.3. Peso 100 vainas

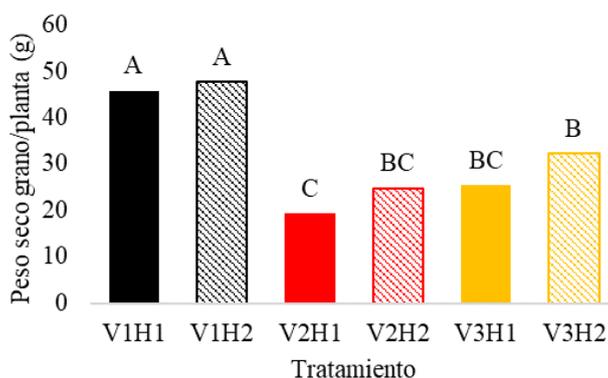
Aunque no se presentó diferencias significativas en el peso de 100 vainas entre los tratamientos H1 y H2 dentro de cada variedad evaluada, el tratamiento T3 (V2H1) alcanzó el mayor peso promedio de 100 vainas (Figura 14).



**Figura 14.** Peso 100 vainas para tres variedades de maní INIAP 380 ,381 y 382 (V1, V2 Y V3) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente más control manual y preemergente más postemergente (H1 y H2) en el sector de Zapotepamba- Paltas. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### 6.2.1.4. Peso de semillas por planta

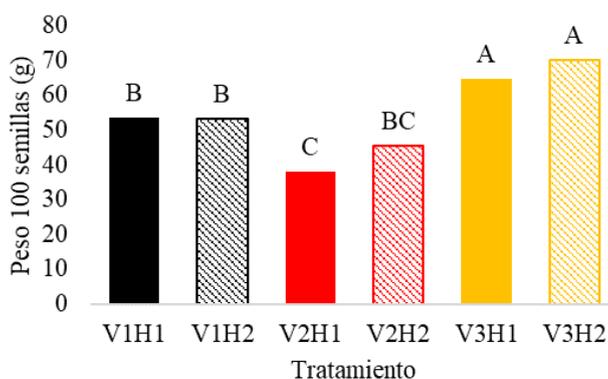
En la variedad INIAP-380 no se presentaron diferencias entre la aplicación de herbicida preemergente más control manual (H1) y pre y post emergente (H2): H1 (45,86 g) y H2 (47,72 g); sin embargo, en INIAP-381, H2 mostró un mayor peso seco (24,79 g) que H1 (19,27 g), y en INIAP-382, H2 también exhibió un peso significativamente superior (33,04 g) al tratamiento H1 (26,16 g). De manera general, el mayor rendimiento de peso seco de grano por planta se obtuvo en el tratamiento T2 (V1H2) con 47,72 g, seguido por T1 (V1H1) con 45,86 g. (Figura 15).



**Figura 15.** Peso de semillas por planta para tres variedades de maní INIAP 380 ,381 y 382 (V1, V2 Y V3) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente más control manual y preemergente más postemergente (H1 y H2) en el sector de Zapotepamba- Paltas.

#### 6.2.1.5. Peso de 100 semillas (g)

No se presentaron diferencias entre la aplicación de herbicida preemergente más control manual (H1) y pre y post emergente (H2) dentro de la variedad INIAP-380 (H1: 53,47 g, H2: 53,16 g) ni en INIAP-382 (H1: 64,73 g, H2: 70,01 g). Sin embargo, dentro de INIAP-381, H2 presentó un mayor peso (45,45 g) que H1 (38,02 g) (Figura 16).



**Figura 16.** Peso de 100 semillas (g) para tres variedades de maní INIAP 380 ,381 y 382 (V1, V2 Y V3) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente más control manual y preemergente más postemergente (H1 y H2) en el sector de Zapotepamba- Paltas.

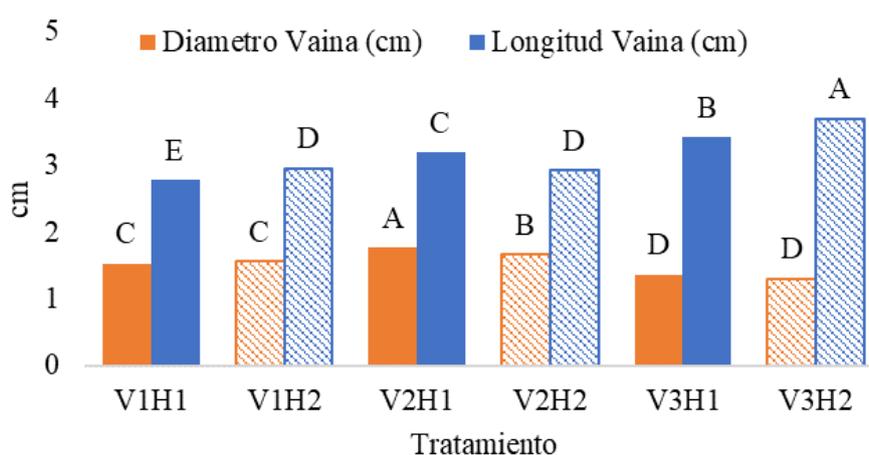
### 6.2.1.6. Tamaño de la vaina (cm)

- **Longitud de vaina**

Se presentaron diferencias entre la aplicación de herbicida preemergente más control manual (H1) y pre y post emergente (H2) dentro de la variedad INIAP-380 e INIAP-382. En INIAP-380, H2 (2,96 cm) presentó una mayor longitud que H1 (2,78 cm) y en INIAP-382, H2 (3,70 cm) exhibió una longitud significativamente mayor que H1 (3,42 cm). Por el contrario, dentro la variedad INIAP-381, el tratamiento H1 (3,20 cm) fue superior a H2 (2,92 cm) (Figura 17).

- **Diámetro de vaina**

No se observaron diferencias dentro de la variedad INIAP-380 (H1: 1,54 cm, H2: 1,57 cm) ni en INIAP-382 (H1: 1,37 cm, H2: 1,31 cm), por el contrario, dentro de la variedad INIAP-381, el tratamiento H1 mostró un diámetro significativamente mayor (1,77 cm) que H2 (1,67 cm) (Figura 17).



**Figura 17.** Longitud y diámetro de vaina para tres variedades de maní INIAP 380 ,381 y 382 (V1, V2 Y V3) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente más control manual y preemergente más postemergente (H1 y H2) en el sector de Zapotepamba- Paltas.

### 6.2.1.7. Tamaño de la semilla (cm)

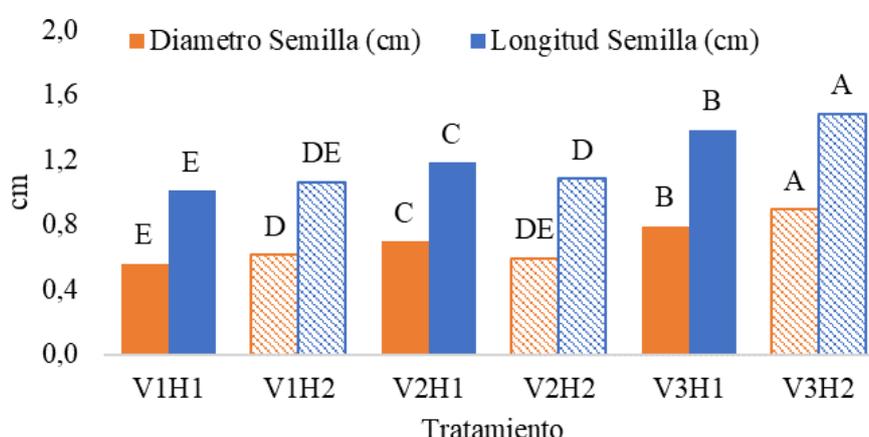
- **Longitud de semilla:**

Al igual que en la longitud de vainas, se presentaron diferencias entre la aplicación de herbicida preemergente más control manual (H1) y pre y post emergente (H2) dentro de la variedad INIAP-380 e INIAP-382. Dentro de la variedad INIAP-380, H2 (1,06 cm) exhibió una mayor longitud que H1 (1,01 cm) y en INIAP-382, H2 (1,48 cm) mostró una longitud

significativamente mayor que H1 (1,39 cm). A diferencia de la influencia dentro de INIAP-381, donde el tratamiento H1 (1,18 cm) fue superior a H2 (1,09 cm) (Figura 18).

- **Diámetro de semilla**

Se presentaron diferencias entre la aplicación de herbicida preemergente más control manual (H1) y pre y post emergente (H2) dentro de la variedad INIAP-380 e INIAP-382. Dentro de la variedad INIAP-380, H2 (0,62 cm) mostró un diámetro mayor que H1 (0,56 cm); mientras que en INIAP-382, H2 (0,90 cm) presentó un diámetro significativamente mayor que H1 (0,79 cm). Por el contrario, dentro la variedad INIAP-381, H1 (0,70 cm) fue superior a H2 (0,59 cm) (Figura 18).



**Figura 18.** Longitud y diámetro de semillas para tres variedades de maní INIAP 380 ,381 y 382 (V1, V2 Y V3) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente más control manual y preemergente más postemergente (H1 y H2) en el sector de Zapotepamba- Paltas.

#### 6.2.1.8. Rendimiento en grano (kg ha<sup>-1</sup>)

La aplicación combinada de herbicida pre y postemergente (H2) tuvo un efecto positivo en el rendimiento de las tres variedades de maní evaluadas, en comparación con la aplicación solo de herbicida preemergente (H1). La magnitud del incremento en el rendimiento debido al tipo de aplicación de herbicida varió según la variedad como se muestra en la siguiente Tabla 12.

**Tabla 12.** Rendimiento en grano (kg ha<sup>-1</sup>) para tres variedades de maní INIAP 380 ,381 y 382 (V1, V2 y V3) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente más control manual y preemergente más postemergente (H1 y H2) en el sector de Zapotepamba- Paltas.

Rendimiento	Tratamiento					
	V1H1	V1H2	V2H1	V2H2	V3H1	V3H2
kg/ha	3051,700	3175,146	2624,825	3375,836	1047,312	1322,464
qq/ha	67,28	70,00	57,87	74,42	23,09	29,15
Tn/ha	3,05	3,18	2,62	3,38	1,05	1,32

Las letras superiores representan las diferencias significativas entre cada tratamiento con un p < 0,05

### **6.3. Resultados del tercer objetivo**

**Establecer la rentabilidad económica por la aplicación de herbicidas en tres variedades de maní.**

La aplicación de herbicida pre y postemergente (H2) tuvo un impacto positivo en los indicadores económicos en comparación con la aplicación de herbicidas únicamente preemergente (H1) dentro de cada variedad evaluada, consecuentemente, lograron obtener ingresos brutos, beneficios netos y relaciones Beneficio/Costo más favorables, lo que sugiere una mayor rentabilidad económica con este tipo de aplicación con herbicidas pre y postemergente (H2) frente a una única aplicación y deshierbe manual (H1) como se detalla en la Tabla 13.

#### **6.3.1. Ingreso bruto**

El ingreso bruto más alto se obtuvo con la aplicación de herbicidas pre y postemergente (H2) con el tratamiento T4 (V2H2) el cual alcanzó un total de \$ 8 558,67; seguido por el tratamiento T2 V1H2 con \$ 6 999,88, siendo los más valores más elevados. En contraste el T5 (V3H1) presentó el menor ingreso bruto con \$ 2 909,20.

#### **6.3.2. Costo total**

El costo total más elevado correspondió a los tratamientos con aplicación de herbicidas preemergente (H1), donde el tratamiento T1 (V1H1) alcanzó un costo más elevado de \$ 1 884,17.

#### **6.3.3. Beneficio neto**

El mayor beneficio neto se registró dentro de los tratamientos con aplicación de herbicidas pre y postemergente (H2), siendo el T4 (V2H2) el ingreso más alto con \$ 7010,44, seguido por el tratamiento T2 V1H2 con \$ 5 417,94. Por el contrario, los tratamientos con una sola aplicación de herbicida preemergente más control manual (H1) presentaron los valores más bajos de beneficio neto donde T5 (V3H1) solamente alcanzó un total de \$ 1 098,29.

#### **6.3.4. Relación Beneficio/Costo**

Los tratamientos V1H2, V2H2 y V3H2 presentaron relaciones costo-beneficio de 3,42, 4,53 y 1,43 respectivamente. Estos valores, al ser superiores a 1, indican que estos tratamientos fueron económicamente rentables para la producción de maní. En este sentido, los tratamientos V1H2 y V2H2, con valores de 3,42 y 4,53 respectivamente, demostraron ser las opciones más

rentables para la producción de maní bajo la aplicación combinada de herbicidas pre y postemergente.

**Tabla 13.** Análisis beneficio - costo de cada tratamiento para tres variedades de maní INIAP 380, 381 y 382 (V1, V2 Y V3) con diferentes aplicaciones de herbicida preemergente más control manual y preemergente más postemergente (H1 y H2).

<b>COMPONENTES</b>	<b>T1 V1H1</b>	<b>T2 V1H2</b>	<b>T3 V2H1</b>	<b>T4 V2H2</b>	<b>T5 V3H1</b>	<b>T6 V3H2</b>
Costos directos	1707,71	1433,79	1664,67	1403,23	1641,31	1372,39
Costos indirectos	176,46	148,16	172,02	145,00	169,60	141,81
Costo total	1884,17	1581,95	1836,69	1548,23	1810,92	1514,20
Ingreso bruto	6727,73	6999,88	6654,65	8558,67	2909,20	3673,51
Beneficio neto	4843,57	5417,94	4817,96	7010,44	1098,29	2159,31
Relación B/N	2,57	3,42	2,62	4,53	0,61	1,43

## 7. Discusión

### 7.1. Control de arvenses

De acuerdo con los resultados presentados en el documento, se puede observar una alta incidencia de arvenses en el cultivo de maní, con 11 especies identificadas en total. La presencia y abundancia de estas especies variaron en función del tratamiento aplicado y el estado fenológico del cultivo. La arvense *Parthenium hysterophorus* (Ramírez) mostró una alta incidencia inicial en los tratamientos con aplicación de herbicida pre y postemergente (T2 y T4), lo cual concuerda con lo reportado por Tabe et al., (2022), quienes señalan que esta especie es altamente competitiva y puede causar reducciones significativas en el rendimiento de varios cultivos, especialmente en las etapas iniciales. Sin embargo, su presencia disminuyó drásticamente en los tratamientos con aplicación de herbicida pre y postemergente, alcanzando un control del 100% al final de la evaluación en el tratamiento T4. Estos resultados son consistentes con los resultados obtenidos por de Tabe et al., (2022) quienes demostraron la efectividad de los herbicidas pre y postemergentes para el control de esta arvense en cultivos de cereales.

Por otro lado, *Digitaria ciliaris* (Hierba del cuy) presentó una alta densidad poblacional en los tratamientos T4 y T3 al inicio, lo cual podría atribuirse a su alta tasa de germinación y crecimiento rápido, como lo mencionan (Bernal, 2006). No obstante, el control de esta arvense fue más efectivo en los tratamientos con aplicación de herbicida pre y postemergente (T2 y T4), alcanzando porcentajes de control superiores al 89% al final de la evaluación. Estos resultados coinciden con Seefeldt et al., (1995) quienes reportaron que la aplicación de herbicidas pre y postemergentes es una estrategia efectiva para el control de gramíneas anuales en varios cultivos.

En cuanto a *Medicago polymorpha* (Trébol carretilla) y *Cyperus rotundus* (Coquito), se observó una alta incidencia inicial en algunos tratamientos, pero el control fue más efectivo en los tratamientos con herbicida pre y postemergente (T2 y T4). Estos resultados son consistentes con los reportados por Kharel et al., (2022), quienes demostraron que la aplicación secuencial de herbicidas pre y postemergentes mejora significativamente el control de arvenses de hoja ancha y ciperáceas en cultivos de maní.

Es importante destacar que algunas arvenses como *Sida acuta* (Escobilla negra) y *Thunbergia alata* (Ojo de poeta) mostraron un aumento en su población al final de la evaluación en ciertos tratamientos, lo que sugiere una posible tolerancia o resistencia a los

herbicidas aplicados. En este sentido Heap (2022) reporta un aumento en los casos de resistencia a herbicidas en diversas especies arvenses a nivel mundial.

En general, los resultados obtenidos resaltan la importancia de implementar estrategias integradas de manejo de arvenses, combinando métodos químicos (como la aplicación de herbicidas pre y postemergentes) con prácticas culturales y mecánicas, tal como lo sugieren (Chauhan et al., 2012; De Souza et al., 2010). Además, se recomienda realizar un monitoreo constante de las poblaciones de arvenses y considerar la rotación de herbicidas con diferentes modos de acción para prevenir el desarrollo de resistencia (Norsworthy et al., 2012).

## **7.2. Crecimiento**

En cuanto a la altura de planta solamente la variedad INIAP 380 (V1), registró diferencias significativas sobre la altura promedio a los 60 y 90 días después de la siembra (DDS) con el tratamiento H1 (aplicación de herbicida preemergente más control manual) en comparación con el tratamiento H2 (aplicación de herbicida pre y postemergente). Este resultado coincide con los hallazgos de Valdivieso y Enríquez (2023), quienes reportaron que la aplicación de herbicidas preemergentes promovió un mayor crecimiento vegetativo al controlar la competencia por recursos que genera la presencia de arvenses permitiendo un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles y favoreciendo el crecimiento en altura de las plantas de maní (Fayez y Kristen, 1996). Por otro lado, en las variedades INIAP 381 (V2) e INIAP 382 (V3), no se observaron diferencias significativas en la altura de planta entre los tratamientos H1 y H2, lo que sugiere que estas variedades tienen una respuesta diferente al tipo de aplicación de herbicidas.

Por otro lado, con relación al inicio de la floración, se observaron diferencias significativas entre las variedades INIAP 380 e INIAP 381, pero no hubo diferencias dentro de cada variedad con respecto a la aplicación de herbicidas. Esto sugiere que el inicio de la floración estuvo más influenciado por factores genéticos intrínsecos a cada variedad que por la aplicación de herbicidas. En este sentido Janila et al., (2013), quienes afirmaron que el inicio de la floración en el maní está fuertemente determinado por características varietales debido a que la floración es un proceso complejo influenciado por múltiples factores genéticos y ambientales, y los resultados indican que, en este caso, los factores genéticos tuvieron un papel predominante.

En las variedades INIAP 380 e INIAP 381, la aplicación del tratamiento H2 favoreció un mayor crecimiento radicular en comparación con la aplicación única de herbicida preemergente y control manual (H1). Sin embargo, en la variedad INIAP 382, se observó el patrón opuesto,

donde H1 resultó en una mayor longitud radicular que en H2. Esta respuesta diferencial de la variedad INIAP 382 a los herbicidas aplicados sugiere una posible interacción entre la variedad y el tipo de aplicación de herbicidas con relación al desarrollo radicular del cultivo de maní (Anzalone, 2008) . Estos resultados son similares con lo encontrado por (Dayan y Watson, 2011) quienes reportaron que la aplicación de diferentes herbicidas que inhiben la síntesis de aminoácidos (fomasafen), proteínas, nucleótidos, pared celular (flusafop) o microtúbulos no afecta el crecimiento radicular de especies dicotiledóneas como pepino. También se debe destacar que tener una menor competencia cultivo-arvense durante todo el periodo de crecimiento del cultivo posibilitó una influencia sobre la disponibilidad y absorción de nutrientes y agua por parte de las raíces, lo que a su vez pudo haber impactado su crecimiento y desarrollo dentro de cada variedad (Rupareliya et al., 2020).

En todas las variedades de maní evaluadas, INIAP 380 (V1), INIAP 381 (V2) e INIAP 382 (V3), no se observaron diferencias significativas en el número de nódulos radiculares entre los tratamientos con aplicación de herbicida preemergente y control manual (H1) y los tratamientos con aplicación combinada de herbicidas pre y postemergentes (H2). Zaidi et al. (2005), afirman que el tipo de aplicación de herbicidas ya sea preemergente más control manual o pre y postemergente, no impacta considerable en la formación de nódulos radiculares, los cuales son estructuras importantes para la fijación de nitrógeno en el cultivo de soja cultivo con características similares al maní en cuanto a la fijación de nitrógeno.

En las variedades INIAP 381 e INIAP 382, H2 resultó en un mayor diámetro de tallo en comparación con H1. Estos resultados concuerdan con el estudio de Mukilan et al. (2023), quienes reportaron que los herbicidas pueden afectar el crecimiento vegetativo, incluyendo el diámetro del tallo, en el cultivo de maní. Sin embargo, en la variedad INIAP 380, no se observaron diferencias significativas en el diámetro de tallo entre los tratamientos H1 y H2, lo que indica una respuesta diferente por parte de esta variedad respecto a la aplicación de herbicidas.

En cuanto al número de ramas únicamente dentro de las variedades INIAP 381 e INIAP 382, la aplicación combinada de herbicidas pre y postemergente ( H2) mostró diferencias significativas dentro del número de ramas en comparación con la aplicación única de herbicida preemergente más control manual (H1). En contraste Favez y Kristen (1996) y Korav et al. (2018), quienes encontraron que la aplicación de herbicidas influye positivamente sobre el crecimiento de plantas de maní en el número de ramas en el cultivo de maní.

En relación con la biomasa fresca y seca radicular y aérea, en la variedad INIAP 381 (V2), H2 influyó significativamente sobre el incremento de biomasa fresca y seca radicular en comparación con H1, indicando que la aplicación del herbicida postemergente favoreció el desarrollo radicular, sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en la biomasa aérea (Ravi et al., 2023). Particularmente, los resultados resaltan que la respuesta a la aplicación de herbicidas puede variar entre diferentes variedades de maní, y que, en algunos casos, la aplicación adicional del herbicida postemergente puede influir en el desarrollo radicular, pero no necesariamente en la biomasa aérea, lo cual es respaldado por Fayez y Kristen (1996), y Korav et al. (2018), quienes reportaron que los herbicidas pueden afectar la acumulación de biomasa en el cultivo de maní debido a que al controlar arvenses de manera efectiva durante todo el ciclo del cultivo, se puede evitar que estas compitan por el espacio radicular con las plantas de maní, permitiendo así que el sistema radicular se extienda y explore un mayor volumen de suelo en busca de recursos.

### **7.3. Rendimiento**

En la variedad INIAP 380, la diferencia no fue estadísticamente significativa. Se observó que el tratamiento con H2 en la variedad INIAP-382 obtuvo el mayor promedio. Así mismo para la variedad INIAP 381, el tratamiento con aplicación combinada de herbicidas exhibió un mayor promedio de vainas por planta. Estos resultados concuerdan con lo reportado por Bhattarai et al. (2021) y Brecke y Stephenson (2006), quienes encontraron que la aplicación de herbicidas postemergentes en combinación con herbicidas preemergentes mejoró significativamente el número de vainas por planta en el cultivo de maní, sugiriendo que el control efectivo de arvenses durante todo el ciclo del cultivo, a través de la aplicación combinada de herbicidas, pudo favorecer la disponibilidad de recursos para un mejor desarrollo de las plantas y, por ende, una mayor producción de vainas, especialmente en las variedades INIAP 381 e INIAP 382.

Existió respuestas diferentes sobre el peso de semillas por planta, peso de 100 semillas y tamaño de vainas y semillas dentro de cada variedad INIAP-381 e INIAP-382, en tanto que es necesario atribuir estos resultados principalmente a sus características varietales. En este sentido en lo que respecta con el peso de 100 vainas, no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos H1 y H2 dentro de cada variedad INIAP evaluada (V1, V2 y V3) lo cual concuerda con lo reportado por Dzomeku et al. (2009), quienes encontraron que los herbicidas preemergentes no afectaron negativamente el peso de vainas en maní, indicando que el control de arvenses en etapas iniciales, ya sea con herbicidas preemergentes y control manual (H1) o

combinados con postemergentes (H2), no perjudicó el llenado de vainas. En cuanto al número de semillas por vaina, los tratamientos correspondientes a la variedad INIAP-380 presentaron los mayores promedios, resultados semejantes a los encontrados por A. Hussain et al. (2023) y M. Hussain et al. (2021), quienes reportaron que la aplicación de herbicidas preemergentes y postemergentes en maní no afectó de manera negativa esta variable, sugiriendo que el uso de herbicidas no habría tenido un efecto perjudicial sobre el llenado y desarrollo de las semillas en esta variedad. En INIAP 381 y 382, los tratamientos exhibieron promedios similares sin diferencias significativas con la aplicación de H1 y H2. En el peso de semillas por planta, Únicamente dentro de la variedad INIAP-380 con H2 se obtuvo diferencias significativas respecto a H1; estos resultados son similares a los encontrados por Saile et al. (2022), quienes reportaron que el control efectivo de arvenses durante todo el ciclo del cultivo favorece una mayor translocación de fotoasimilados hacia las semillas, lo que se reflejó en un mayor peso de las misma la aplicación de herbicidas postemergentes en combinación con herbicidas preemergentes aumentó significativamente el peso de semillas por planta en el cultivo de maní. en las variedades INIAP-381 e INIAP-382, los tratamientos H1 y H2 no mostraron un efecto significativo en el aumento del peso seco de semillas por planta. En relación con el peso de 100 semillas, se observó que en la variedad INIAP-382, existió diferencias significativas de H2 respecto a H1 de manera similar con lo reportado por Erimona et al. (2019), quienes encontraron que la aplicación de herbicidas postemergentes mejoró significativamente el peso de 100 semillas en el cultivo de maní al reducir la competencia por recursos y favorecer una mayor acumulación de reservas en las semillas, y por consiguiente, un mayor peso individual de las mismas en comparación con H1; en las variedades INIAP-380 e INIAP-381, no se observaron diferencias significativas entre H1 y H2, lo que indica que el control de arvenses no influyó de manera determinante en el peso individual de las semillas en estas variedades. En cuanto con las variables de tamaño de vainas y semillas, se observó que H2 únicamente dentro de la variedad INIAP-382 presentó influenciar significativamente tanto en longitud como en diámetro de vainas y semillas, lo cual se asemejan a los reportados por Yadav et al. (2014), quienes encontraron que la aplicación de herbicidas postemergentes en combinación con herbicidas preemergentes mejoró significativamente las características morfométricas de vainas y semillas debido a que el control efectivo de arvenses durante todo el ciclo del cultivo mediante H2 pudo favoreció una mayor disponibilidad de recursos para un mejor desarrollo y llenado de las vainas y semillas dentro de la variedad.

Finalmente, en cuanto al rendimiento en grano, se observó que la aplicación combinada de herbicida pre y postemergente (H2) tuvo un efecto positivo en el rendimiento de las tres variedades evaluadas, en comparación con la aplicación solo de herbicida preemergentes más control manual (H1). Estos resultados concuerdan con lo reportado por Reddy y Vidyasagar (2021), quienes encontraron que la aplicación de herbicidas postemergentes en combinación con herbicidas preemergentes incrementó significativamente el rendimiento en el cultivo de maní debido a que el control efectivo de arvenses durante todo el ciclo del cultivo favorece una mayor disponibilidad de recursos para un mejor desarrollo y producción de las plantas.

#### **7.4. Rentabilidad económica**

Dentro de los resultados obtenidos todos los tratamientos obtuvieron buena rentabilidad económica a excepción de la variedad INIAP 382 donde H1 presentó una rentabilidad por debajo de valores rentables. En este sentido se debe destacar que los resultados obtenidos con el tratamiento (H2) donde se aplicaron herbicida pre y post emergente coinciden con lo obtenidos por diversos autores (Cárdenas y Moncayo, 2009; Chamba y Ludeña, 2022; Murillo, 2018) quienes sostienen que el control efectivo de arvenses en el cultivo de maní mejoran el rendimiento y la rentabilidad económica en razón de que no compiten con el cultivo por agua, nutrientes y luz; lo cual sugiere la importancia de implementar estrategias efectivas de control de arvenses, como la aplicación combinada de herbicidas pre y postemergentes.

## 8. Conclusiones

Del estudio realizado se llegó a las siguientes conclusiones:

Se contabilizaron 11 especies de arvenses de las cuales las más persistentes fueron las especies: Ramírez (*Parthenium hysterophorus* L.) Hierba del cuy (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler) y Trébol carretilla (*Medicago polymorpha* L.) que tuvieron mayor presencia durante todo el ciclo del cultivo, pero que con la aplicación de herbicidas pre y postemergentes tuvo un control, del 100%. Otras que otras especies como Escobilla negra (*Sida acuta* Burm), Ojo de poeta (*Thunbergia alata* Bojer ex Sims), Coquito (*Cyperus rotundus* L.), Moradilla (*Camonea umbellata* L.) y Bledo (*Amaranthus hybridus* L.) mostraron resistencia al herbicida al registrarse un aumento en su población.

La aplicación de herbicidas preemergentes y postemergentes influyó significativamente en la longitud radicular, diámetro del tallo, número de ramas por planta, biomasa fresca y seca tanto radicular como aérea, y peso total por planta de las tres variedades de maní evaluadas.

La aplicación combinada de herbicidas pre y postemergentes es una estrategia eficaz para mejorar el control de arvenses y, en consecuencia, optimizar el rendimiento del cultivo de maní al influenciar sobre variables como el peso seco de grano por planta, el peso de 100 semillas, así como la longitud y diámetro de vainas y semillas.

Dentro de cada variedad, el tratamiento H2 obtuvo una mayor relación beneficio/costo en comparación con el tratamiento H1 que solo recibió herbicida preemergente más el control manual .

## **9. Recomendaciones**

Realizar estudios de control de arvenses con otros herbicidas con diferente principio activo, de rápida degradación para controlar aquellas especies que fueron resistentes al producto utilizado.

Utilizar herbicidas pre y postemergentes por alcanzar un mayor desarrollo vegetativo de las plantas y rentabilidad económica del cultivo.

## 10. Bibliografía

- Acevedo Benítez, R. A. (1997). Efecto de labranza del suelo y métodos de control de malezas sobre las dinámicas de las malezas, el crecimiento y rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris*) primera 1995 (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Agraria, UNA).
- Aguirre, Z., Jaramillo, N., & Quyspe, W. (2019). Arvenses asociadas a cultivos y pastizales del Ecuador. Universidad Nacional de Loja. *Editorial EdiLoja. Loja, Ecuador*, 107-108.
- Alviar Lopez, C. F., & García Garcia, F. (2020). Factores que originan la escasez de mano de obra para la recolección de café en el municipio de Belén de Umbría. [Tesis para optar por el título de Administración de Empresas. Universidad Católica de Pereira]. <https://repositorio.ucp.edu.co/bitstream/10785/6302/3/DDMAE127.pdf> (Consultado el 13 de abril del 2023)
- Anzalone, A. (2008). *Herbicidas: Modos y mecanismos de acción en plantas*.
- Bernal, J. H. (2006). *Manejo de malezas en el cultivo de la soya*. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/1665>
- Bertioli, D. J., Cannon, S. B., Froenicke, L., Huang, G., Farmer, A. D., Cannon, E. K., ... & Ozias-Akins, P. (2016). The genome sequences of *Arachis duranensis* and *Arachis ipaensis*, the diploid ancestors of cultivated peanut. *Nature genetics*, 48(4), 438-446.
- Bhattarai, R. K., Gautam, D. D., Yadav, B., Gyawaly, P., & Chaulagain, B. (2021). Weed Management In Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) At Nawalpur Conditions In Sarlahi, Central Terai, Nepal. *Agronomy Journal of Nepal*, 5(01), 46–51. <https://doi.org/10.3126/aj.n.v5i01.44782>
- Bianco, C.A. Soave J.H.; Moresi A.O. y Graus. T.A. (2006) Malezas del maní: Identificación y Control. Fundación Maní Argentino y Universidad Nacional de Río Cuarto. 118p
- Blanco Valdés, Y., Leyva Galán, Á., & Castro Lizazo, I. (2014). Determinación del período crítico de competencia de arvenses en el cultivo del maíz (*Zea mays*, L.). *Cultivos Tropicales*, 35(3), 62-69.
- Boote, K. J. (1982). Growth stages of peanut (*Arachis hypogaea* L.). *Peanut science*, 9(1), 35-40. <https://doi.org/10.3146/i0095-3679-9-1-11>
- Brecke, B. J., & Stephenson, D. O. (2006). Weed Management in Single- vs. Twin-Row Peanut (*Arachis hypogaea* ). *Weed Technology*, 20(2), 368–376. <https://doi.org/10.1614/WT-05-082R1.1>

- Bustamante, M., & Villaseca Orostica, M. I. (2001). Curso de manejo de agroquímicos, *El cultivo del maní*. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/427c5449-8ca2-4782-85ae-69aca4b84325/content> (Consultado el 22 de abril del 2023).
- Cárdenas Icasa, L. B., & Moncayo Barrera, K. C. (2009). Manejo integrado de maleza en variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.) [Tesis para optar por el título de Ingeniero Agropecuario. Técnica Estatal De Quevedo]. Repositorio Digital UTEQ. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2218/1/T-UTEQ-0258.pdf> (Consultado 21 23 de abril del 2023)
- Cárdenas, L. B., & Moncayo, K. C. (2009). *Manejo integrado de maleza en variedades de maní (Arachis hypogaea L.)* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/2218>
- Chamba, K. A., & Ludeña, S. P. (2022). *Evaluación del crecimiento y rendimiento en el cultivo de maní (Arachis hypogaea L. var. INIAP-381), mediante aplicaciones de abonos orgánicos nutrisano y nutribiol en Zapotepamba, provincia de Loja* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/25903>
- Chauhan, B. S., Singh, R. G., & Mahajan, G. (2012). Ecology and management of weeds under conservation agriculture: A review. *Crop Protection*, 38, 57–65. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2012.03.010>
- Chiapello, F (2003). Malezas del mani en nuevas áreas de cultivo. Trabajo final de grado. FAV-UNRC. 33p
- Daita, F. E; Ulises, G; Mulko, G. (2017). El cultivo de maní en Córdoba; compilado por Elena M. Fernandez; Oscar Giayetto (2017). Segunda Edición ampliada. – Las Higueras, Córdoba (Argentina) [https://www.produccionvegetalunrc.org/docs/ECMC\\_c16.pdf](https://www.produccionvegetalunrc.org/docs/ECMC_c16.pdf) (Consultado el 28 de abril del 2023)
- Dayan, F. E., & Watson, S. B. (2011). Plant cell membrane as a marker for light-dependent and light-independent herbicide mechanisms of action. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 101(3), 182–190. <https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2011.09.004>
- De Souza, N. L., Casari Parreira, M., & Aguiar da Costa, P. L. (2010). Plantas daninhas na cultura do amendoim em função do espaçamento e densidade de plantas. *Agronomía Tropical*, 60, 341–354.

- Dzomeku, I. K., Abudulai, M., Brandenburg, R. L., & Jordan, D. L. (2009). Survey of Weeds and Management Practices in Peanut (*Arachis hypogaea* L.) in the Savanna Ecology of Ghana. *Peanut Science*, 36(2), 165–173. <https://doi.org/10.3146/PS08-009.1>
- EDIFARM. (2023). *Ficha técnica: Fuerza Verde Inicio*. Ficha Técnica.
- Erimona, A. O., Orebiyi, J. S., & Ogundipe, O. B. (2019). Effect of integrated weed management on the performance of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) in a derived savanna agro-ecology of Nigeria. *Journal of Experimental Agriculture International*, 38(3), 1–12.
- ESPAC. (2021). ESPAC. Obtenido de Tabulados de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua ESPAC 2018: [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac-2018/Tabulados%20ESPAC%202018.xlsx](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2018/Tabulados%20ESPAC%202018.xlsx) (Consultado el 8 febrero del 2023).
- Fayez, K. A., & Kristen, U. (1996). The influence of herbicides on the growth and proline content of primary roots and on the ultrastructure of root caps. *Environmental and Experimental Botany*, 36(1), 71–81. [https://doi.org/10.1016/0098-8472\(95\)00036-4](https://doi.org/10.1016/0098-8472(95)00036-4)
- Florez Morales, J. D., & Tamayo Montoya, C. (2019). Factores determinantes de la escasez de mano de obra en el Grupo Café Cascada en Ciudad Bolívar (Antioquia) (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dios). [https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/10380/1/FlorezMoralesJacquelinDiana\\_2019.pdf](https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/10380/1/FlorezMoralesJacquelinDiana_2019.pdf) (Consutado el 12 de febrero del 2023).
- GAD Paltas. (2019). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2019 - 2023*.
- Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Casanga (2015). Actualización Del Plan De Desarrollo y Ordenamiento Territorial De La Parroquia Casanga *Cantón Paltas, Provincia de Loja*, 1-258.
- González Jiménez, R. O. (2019). Control de malezas mediante el uso de herbicidas preemergentes en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), bajo riego, en la zona de Babahoyo [Tesis para optar por el título de ingeniera Agrónoma. Universidad Católica de Santiago De Guayaquil]. <http://201.159.223.180/bitstream/3317/4523/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRONO-10.pdf> (Consultado el 23 de marzo del 2023)
- González Jiménez, R. O. (2019). Control de malezas mediante el uso de herbicidas preemergentes en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), bajo riego, en la zona de Babahoyo (Bachelor's thesis, Babahoyo: UTB. 2019).

- González, R. O. (2019). *Control de malezas mediante el uso de herbicidas preemergentes en el cultivo de arroz (Oryza sativa L.), bajo riego, en la zona de Babahoyo*. [Trabajo experimental]. Universidad Técnica de Babahoyo.
- Guamán, R., & Andrade, C. (2010). INIAP 382 - Caramelo Variedad de maní tipo Runner para zonas semisecas de Ecuador. *Boletín Divulgativo No. 380*.
- Heap, I. (2022). *International Herbicide-Resistant Weed Database*. . <https://www.weedscience.org/Pages/filter.aspx>
- Hussain, A., Fatima, S., Hammad, A., BiBi, A., Mustafa, M., Khan, I., Khattak, S., Aslam, M., Khurshid, H., Khan, K., & Jahanzaib, M. (2023). *Cultivating Success: A Comprehensive Analysis of Integrated Weed Management Strategies and Their Impact on Groundnut (Arachis hypogaea L.) Yield and Sustainability*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3391779/v1>
- Hussain, M. I., Abideen, Z., Danish, S., Asghar, M. A., & Iqbal, K. (2021). *Integrated Weed Management for Sustainable Agriculture* (pp. 367–393). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-73245-5\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-030-73245-5_11)
- Ibañez Castillo, A. J. (2017). Producción de maní (*Arachis hypogaea L.*) con diferentes dosis de biol en el sector el Paraíso (Bachelor's thesis, La Maná: Universidad Técnica de Cotopaxi; Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; Carrera de Ingeniería Agronómica). <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4116/1/UTC-PIM-000081.pdf> (Consultado el 7 de marzo del 2023)
- INIAP. (2005). Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. El maní tecnología de manejo y usos.
- Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias [INIAP]. (1996). Iniap-380, Nueva variedad de maní de alto potencial de rendimiento y buen tamaño de grano. *Boletín Divulgativo No. 257*.
- Instituto Regional de Estudios de Sustancias Tóxicas [IRET]. (2010a). *fluazifop-p-butyl - Manual de Plaguicidas de Centroamérica*.
- Instituto Regional de Estudios de Sustancias Tóxicas [IRET]. (2010b). *fomasafen - Manual de Plaguicidas de Centroamérica* .
- Instituto Regional de Estudios de Sustancias Tóxicas [IRET]. (2010c). *Glyphosate - Manual de Plaguicidas de Centroamérica*.

- Janila, P., Nigam, S. N., Pandey, M. K., Nagesh, P., & Varshney, R. K. (2013). Groundnut improvement: use of genetic and genomic tools. *Frontiers in Plant Science*, 4. <https://doi.org/10.3389/fpls.2013.00023>
- Kharel, P., Devkota, P., MacDonald, G., & Tillman, B. (2022). Evaluating herbicide programs for peanut response and weed control. *Crop, Forage & Turfgrass Management*, 8(2). <https://doi.org/10.1002/cft2.20191>
- Knauff, D., A. Norden, and D. Gorbet. (1987). Peanut. p. 346-384. In W. Fehr (ed.). Principles of cultivar development. Volume 2: Crop species. MacMillan Publishing Company, New York, USA.
- Korav, S., Ram, V., Ray, L. I. P., Krishnappa, R., Singh, N. J., & Premaradhya, N. (2018). Weed Pressure on Growth and Yield of Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) in Meghalaya, India. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(03), 2852–2858. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.703.328>
- Krapovickas A., 1995. El origen y dispersión de las variedades del maní. [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/30421/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/30421/Documento_completo.pdf?sequence=1) (Consultado el 2 de marzo del 2023).
- Krapovickas, A., & Vanni, R. O. (2009). El maní de Lullailaco. *Bonplandia*. ISSN: 0524-0476
- Krapovickas, A., Gregory, W. C., Williams, D. E., & Simpson, C. E. (2007). Taxonomy of the genus *Arachis* (Leguminosae). *Bonplandia*, 16, 7-205.
- Krebs, CJ (1985). Ecología: estudio de la distribución y la abundancia (No. 574.5 K92e). México, MX: Edit. Harla.
- León, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. 2a. ed. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), San José, Costa Rica.
- Levinson, C., Chu, Y., Luo, X., Stalker, H. T., Gao, D., Holbrook, C. C., & Ozias-Akins, P. (2021). Morphological and reproductive characterization of nascent allotetraploids cross-compatible with cultivated peanut (*Arachis hypogaea* L.). *Genetic Resources and Crop Evolution*, 68(7), 2883-2896.
- Loarte, M., & Rivera, I. D. (2019). *Propuesta de Agroturismo para el Centro Binacional de Formación Técnica Zapotepamba Parroquia Casanga de la Provincia de Loja* [Tesis de pregrado].
- Ludeña, T. S. P. (2022). Evaluación del crecimiento y rendimiento en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L. var. INIAP-381), mediante aplicaciones de abonos orgánicos

- nutrisano y nutribiol en Zapotepamba, provincia de Loja. [Tesis para optar por el título de ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Loja]. Repositorio Digital. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/25903/1/Sila%20Pamela%20Lude%20Torres.pdf> (Consultado el 13 de enero de 2023).
- Mascorro-de Loera, R. D., Ferguson, B. G., Perales-Rivera, H. R., & Charbonnier, F. (2019). Herbicidas en la milpa: Estrategias de aplicación y su impacto sobre el consumo de arvenses. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 6(18), 477-486.
- Mendoza, H., Lizán, L., & Guanmán, R. (2005). *El maní Tecnología de manejo y usos*.
- Monge, J., Chavarría, A., & Duverrán, E. (2010). Comunidad de arvenses en un cultivo de maní (*Arachis hypogaea*) y su relación con la rata *Sigmodon hirsutus* en Alajuela, Costa Rica. *Agronomía Costarricense*, 34(1), 65-75.
- 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.
- Mora, R., Rodríguez, D., Ramírez, J., Calderon, J., Salinas, T., Michay, G., Zaruma, R., & Espinoza, P. (2019). Impacto de la fertilización orgánica en el rendimiento del cultivo *Arachis hipogea* L. en Orianga, provincia de Loja, Ecuador. *Bosques Latitud Cero*, 9(1), 69–82. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/588>
- Moreno R., C. D. (2011). *Efectividad del herbicida Flex® 25 SL (Fomesafen) en el control de malezas al reducir el pH del agua con Sinercid Buffer®* [Proyecto especial de graduación ]. Universidad Zamorano.
- Moresi, A., Soave, J., Soave, S., Bianco, C., Buteler, M., & Oddino, C. (2009). Fitotoxicidad de Herbicidas Latifolicidas Postemergentes En El Cultivo De Maní. Ciababrera, Il. Obtenido de <http://www.ciacabrera.com.ar/docs/JORNADA%2024/11-Moresi%20Alberto%20-%20Criadero%20El%20Carmen.pdf>. (Consultado el 15 de febrero del 2023).
- Morla, F. D., Giayetto, O., Cerioni, G. A., & Fernandez, E. M. (2016). Crecimiento y partición de biomasa de dos cultivares de maní (*Arachis hypogaea* L.) en distintas fechas de siembra en Río Cuarto, Córdoba (Argentina). *European Scientific Journal*, 12(30), 334-352.
- Mukilan, K., Baskaran, R., Chandrasekaran, H., Jagadeeswaran, R., & Boominathan, P. (2023). *Effect of pre and post emergence herbicide on growth, yield attributes and yield of groundnut*. 12, 2275–2279. <https://doi.org/10.22271/tpi.2023.v12.i9z.23059>

- Murillo, A. N. (2018). *Determinación de la eficacia de herbicidas pre y post emergentes en el control de la caminadora (Rottboellia sp.) en condiciones de secano en la zona de Quevedo*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/3306>
- Murrieta, M. (2015). UCSG. Obtenido de Origen y desarrollo de la variedad de maní (*Arachis hypogaea* L.) INIAP 383 - Pintado de alta productividad para siembras en el Litoral ecuatoriano: <http://201.159.223.180/bitstream/3317/4523/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRONO-10.pdf>
- Muzlera, J. (2013). La influencia de la escasez de mano de obra calificada en las estrategias de capitalización de los contratistas de cosecha de la región pampeana (Doctoral dissertation, Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de Buenos Aires).
- Nilsson V., Sánchez-Vindas P., Abarca R.M. (2005). Hierbas y arbustos comunes en cafetales y otros cultivos. Herbario Juvenal Valerio, Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. 246 p.
- Norsworthy, J. K., Ward, S. M., Shaw, D. R., Llewellyn, R. S., Nichols, R. L., Webster, T. M., Bradley, K. W., Frisvold, G., Powles, S. B., Burgos, N. R., Witt, W. W., & Barrett, M. (2012). Reducing the Risks of Herbicide Resistance: Best Management Practices and Recommendations. *Weed Science*, 60, 31–62. <http://www.jstor.org/stable/23264148>
- Patel, J., Khandwal, D., Choudhary, B., Ardeshana, D., Jha, R. K., Tanna, B., Yadav, S., Mishra, A., Varshney, R. K., & Siddique, K. H. M. (2022). Differential Physio-Biochemical and Metabolic Responses of Peanut (*Arachis hypogaea* L.) under Multiple Abiotic Stress Conditions. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(2), 660. <https://doi.org/10.3390/ijms23020660>
- Pedelini, R. (2012). Maní guía práctica para su cultivo. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Estación experimental Agropecuaria Manfredi. *Boletín de divulgación técnica*, (2). <http://www.ciacabrera.com.ar/docs/Mani,%20Guia%20practica%20para%20su%20cultivo%20segunda%20edicion.pdf> (Consultado 30 de enero del 2023).
- Peña, F. J. (2013). Respuesta del cultivo de maní (*Arachis Hypogaea* L.) a la aplicación de herbicidas en el valle regado de la provincia de Ñuble.
- Pérez, M y García, K. (2015). Manual del cultivo de maní con criterios de sustentabilidad. Primera edición. La Paz, Bolivia. INDÓMITA S.R.L, INTERSNACK (ed). 97 p. ISBN: 978-99974-56-05-2

- Pincay Figueroa, L. N. (2012). Análisis de la producción y comercialización de maní y su aporte al desarrollo económico del cantón Jipijapa. (Bachelor's thesis, Manabí: 2012).
- Rainero, H. y N. Rodríguez (1998). Malezas y su control. En: Pedellini, R y C. Casini. Manual del mani 3<sup>era</sup> Edición. 18-23.
- Ravi, S., Rangasami, S. R. S., Vadivel, N., Ajaykumar, R., & Harishankar, K. (2023). Growth and Yield Attributes of Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) as Influenced by Tank-mix Application of Early Post Emergence Herbicides. *LEGUME RESEARCH - AN INTERNATIONAL JOURNAL*, Of. <https://doi.org/10.18805/LR-5147>
- Reddy, N., & Vidyasagar, G. (2021). *Integrated weed management in rabi groundnut*.
- Rimachi, L. F., Andrade, D., Verástegui, M., Mori, J., Soto, V., & Estrada, R. (2012). Variabilidad genética y distribución geográfica del maní, *Arachis hypogaea* L. en la Región Ucayali, Perú. *Revista peruana de biología*, 19(3), 241-248.
- Robles, E. R., & de la Cruz, R. S. (2006). Clasificación y uso de los herbicidas por su modo de acción. SAGARPA.
- Rupareliya, V., Mathukia, R., Gohil, B., & Javiya, P. (2020). Effect of post emergence herbicides and their mixture on growth, yield and quality of soybean (*Glycine max* L.). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 9, 1161–1164.
- Saile, M., Spaeth, M., & Gerhards, R. (2022). Evaluating Sensor-Based Mechanical Weeding Combined with Pre- and Post-Emergence Herbicides for Integrated Weed Management in Cereals. *Agronomy*, 12(6), 1465. <https://doi.org/10.3390/agronomy12061465>
- Sánchez-Domínguez, S., Muñoz-Orozco, A., González-Hernández, V. A., & Martínez-Garza, Á. (2006). Caracterización y clasificación de germoplasma mexicano de cacahuate (*Arachis hypogaea* L.). *Agrociencia*, 40(2), 171-182.
- Santana, D. B. (2014). *Respuesta del maní (Arachis Hypogaea L.) a diferentes aplicaciones secuenciales de herbicidas*. [Memoria]. Universidad de Concepción.
- Seefeldt, S. S., Jensen, J. E., & Fuerst, E. P. (1995). Log-Logistic Analysis of Herbicide Dose-Response Relationships. *Weed Technology*, 9(2), 218–227. <http://www.jstor.org/stable/3987736>
- Sellan Murrieta, M. A. (2015). Origen y desarrollo de la variedad de maní (*Arachis hypogaea* L.) INIAP 383-Pintado de alta productividad para siembras en el litoral ecuatoriano. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/4523/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRONO-10.pdf> (Consultado el 27 de febrero del 2023).
- Somarriba, E. (1999). Diversidad Shannon. *Agroforestería en las Américas*, 6(23).

- Tabe Ojong, M. P., Alvarez, M., Ihli, H. J., Becker, M., & Heckelei, T. (2022). Action on Invasive Species: Control Strategies of *Parthenium hysterophorus* L. on Smallholder Farms in Kenya. *Environmental Management*, 69(5), 861–870. <https://doi.org/10.1007/s00267-021-01577-5>
- Ullaury, J., Guamán, R., & Alava, J. (2004). Guía del cultivo de maní para las zonas de Loja y El Oro. <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/1994/1/iniaplsbd314.pdf> (Consultado el 21 de enero del 2023).
- Valdivieso, E., & Enríquez, M. (2023). Periodo crítico para el control de especies arvenses en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) en el Cantón Celica - Provincia de Loja [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Loja]. In *Repositorio Digital - Universidad Nacional de Loja*. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/26300>
- Willingham, S. D. (2004). Reduced Herbicide Inputs for Weed Management in Florida Peanut (*Arachis Hypogaea* L.) Production (Doctoral dissertation, University of Florida).
- Yadav, J. P., Banga, R. S., Yadav, A., & Bajjiya, R. (2014). *Integrated weed management in groundnut (Arachis hypogaea L.)*. 30, 284–286.
- Zaidi, A., Khan, Md. S., & Rizvi, P. Q. (2005). Effect of herbicides on growth, nodulation and nitrogen content of greengram. *Agronomy for Sustainable Development*, 25(4), 497–504. <https://doi.org/10.1051/agro:2005050>
- Zapata, N., Vargas, M., Finot, V. L., & Vallejos, B. (2012). Caracterización fenológica y morfológica de veinte accesiones de maní (*Arachis hypogaea* L.) establecidas en la Provincia de Ñuble, Chile. *Agro-Ciencia*, 28(2), 127-137

## 11. Anexos

### Anexo 1. Delimitación de parcelas (DBCA)



### Anexo 2. Desinfección de semillas de maní



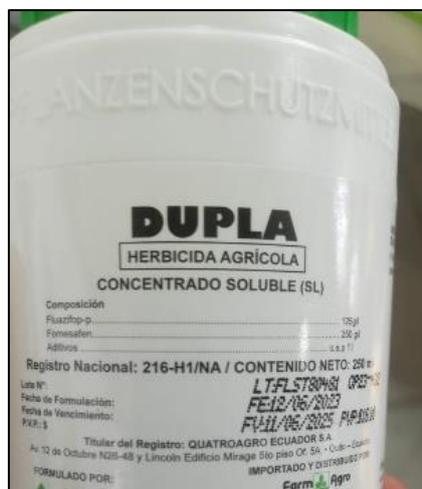
### Anexo 3. Siembra de maní



#### Anexo 4. Identificación de arvenses



#### Anexo 5. Herbicida utilizado en el tratamiento de aplicación única preemergente (H1) y aplicación preemergente y postemergente (H2)



**Anexo 6.** Aplicación del tratamiento con herbicida preemergente (H1) y pre y postemergente (H2).



**Anexo 7.** Fertilización foliar



**Anexo 8.** Deshierbe manual de parcelas del en el tratamiento preemergentes más control manual (H1)



**Anexo 9.** Plaguicida utilizado en el tratamiento preemergentes más control manual (H1) y pre y postemergente (H2).



**Anexo 10.** Medición de altura de planta



### Anexo 11. Cosecha



### Anexo 12. Medición biomasa.



**Anexo 13. Peso de vainas y semillas**



**Anexo 14. Proceso de secado**



**Anexo 15.** Certificación de traducción del resumen

Lic. Andrea Sthefanía Carrión Mgs

0984079037

[andrea.s.carrion@unl.edu.ec](mailto:andrea.s.carrion@unl.edu.ec)

Loja-Ecuador

Loja, 27 de abril del 2024

La suscrita, Andrea Sthefanía Carrión Fernández, Mgs, **DOCENTE EDUCACIÓN SUPERIOR** (registro de la SENESCYT número: 1008-12-1124463), **ÁREA DE INGLÉS-UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**, a petición de la parte interesada y en forma legal.

**CERTIFICA:**

Que la traducción del resumen del documento adjunto, solicitado por el señor: **Ronaldo Alexis Jimbo Villalta** con cédula de ciudadanía **No. 1105933020**, cuyo tema de investigación se titula: **“Efecto de herbicidas pre y post emergentes en el crecimiento y rendimiento en tres variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.) en el sector Zapotepamba del cantón Paltas.”** ha sido realizado y aprobado por mi persona, Andrea Sthefanía Carrión Fernández, Mgs. en Pedagogía.

El apartado del Abstract es una traducción textual del Resumen aprobado en español.

Particular que comunico en honor a la verdad para los fines académicos pertinentes, facultando al portador del presente documento, hacer el uso legal pertinente.

ANDREA  
STHEFANIA  
CARRION  
FERNANDEZ

Firmado digitalmente  
por ANDREA STHEFANIA  
CARRION FERNANDEZ  
Fecha: 2024.04.27  
10:58:54 -06'00'

**Andrea Sthefanía Carrión Fernández. Mgs.**

**English Professor**