



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FENOLÓGICO  
DEL RACIMO DE BANANO BAJO DIFERENTES TIPO DE  
CIRUGIAS Y DESCHIVE EN LA COMUNA SAN RAFAEL.**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Requisito parcial para la obtención del título de:

**INGENIERA AGROPECUARIA**

**Autor:** Génesis Rebeca González Molina

**LA LIBERTAD, JUNIO 2024**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FENOLÓGICO  
DEL RACIMO DE BANANO BAJO DIFERENTES TIPOS DE  
CIRUGIAS Y DESCHIVE EN LA COMUNA SAN RAFAEL.**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Requisito parcial para la obtención del título de:

**INGENIERA AGROPECUARIA**

**Autor/a:** Génesis Rebeca González Molina

**Tutor/a:** Ing. Mercedes Paola Arzube Mayorga. MSc

**LA LIBERTAD, 2024**

## **TRIBUNAL DE GRADO**

Trabajo de Integración Curricular presentado por **GENESIS REBECA GONZÁLEZ MOLINA** como requisito parcial para la obtención del grado de Ingeniera Agropecuaria de la Carrera de Agropecuaria.

Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: 17/07/2024

---

Ing. Nadia Quevedos Pino, PhD  
**DIRECTORA DE CARRERA**  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

Ing. Marlon Mena Montoya, Mgtr.  
**PROFESOR ESPECIALISTA**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

Ing. Mercedes Arzube Mayorga, MSc.  
**PROFESORA TUTORA**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

Ing. Nadia Quevedo Pino, PhD  
**PROFESORA GUÍA DE LA UIC**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

Ing. Washington Perero Vera Mgtr.  
**ASISTENTE ADMINISTRATIVO**  
**SECRETARIO**

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer en este pequeño, pero significativo espacio a cada uno de los docentes de la carrera de Agropecuaria, de la Universidad Estatal Península de Santa Elena quienes estuvieron en todo este largo proceso educativo, por los conocimientos y enseñanzas que nos pudieron impartir, por sus anécdotas las cuales nos sirvieron para nuestra preparación profesional, por esa loable labor y de manera muy especial a mi tutora Ing. Mercedes Arzube, Ing. Clotilde Andrade y al Ing. Marlon Mena, porque han guiado de manera acertada en este proceso, aportando con su valioso conocimiento enriqueciendo dicho trabajo.

Al Econ. Ángel Caputi, Ing. Héctor Méndez, Ing. Edinson Ávila, por brindarme la apertura en la finca Musatec para el desarrollo de este trabajo de investigación, también a cada uno de los trabajadores por su tiempo y colaboración.

Agradecer a mi amiga y compañera de aula Joselyn Rodríguez, quien fue participe y colaboró en este proceso de manera incondicional y desinteresada.

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo investigativo lo dedico primero a Dios, por darme la sabiduría, la fuerza y la fortaleza necesaria para ayudarme a vencer los obstáculos encontrados en el camino y que se tornaban difíciles, por no dejarme desprotegido en ningún momento de mi vida. A mis queridos padres Galo González e Irene Molina, quienes en todo momento me ofrecieron la ayuda necesaria para lograr y alcanzar mis objetivos, por motivarme siempre mediante sus consejos y enseñanzas, por tenderme la mano sin esperar nada a cambio.

A toda mi familia, especialmente a mis amados hermanos Gaby, Estefanía y Javier, quienes fueron parte fundamental en este proceso, sin la ayuda de ellos no hubiera podido lograr conseguir mis sueños, por tenerme presente en sus oraciones, por brindarme ese apoyo y esas palabras de aliento cuando más lo necesitaba.

También de manera muy especial a mi amado Douglas Malavé por brindarme su amor, apoyo y tener las palabras correctas para levantar mis ánimos, en cada etapa de mi vida, por ser ese pilar que me ha sostenido.

A mis niños Damarys y Jeremy por ser ese motivo de inspiración, comprenderme y llenarme de fuerzas en esto este proceso universitario.

A todos los jóvenes que hoy están cursando el proceso universitario, no es fácil, pero nada es imposible con esfuerzo y dedicación todo es posible.

## **RESUMEN**

El presente estudio se realizó en la Finca Musatec, bananera orgánica de exportación con el fin de evaluar el efecto de cirugías y deschive en el desarrollo del racimo de banano variedad Williams, ya que en el manejo agronómico se optaba por no eliminar la mano comercial a pesar de que no era aprovechada. En el estudio se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con arreglo factorial 3\*2 (3 cirugías y 2 deschive) obteniendo 6 tratamientos y 4 repeticiones. El experimento se ejecutó con racimos de 8 manos donde las variables evaluadas fueron longitud y calibre superior e inferior, peso neto del racimo y ratio. Los datos obtenidos fueron analizados en el programa estadístico Infostat, la valoración de las variables permitió determinar que no existe diferencia estadística significativa en ninguno de los tratamientos, sin embargo, longitud superior del fruto, a la semana 11 reporto un promedio comprendido entre 9,36-9,68 in; longitud inferior del fruto, registro 8,57-8,99 in; calibre superior del fruto alcanzó 41,9-42,34 mm; calibre inferior obtuvo 40,25-41,37 mm. Al analizar la influencia del ratio en la comercialización, se concluyó que el T3 presentó el mejor ratio de 1,3 cajas, y el más bajo fue el T5 con 1,18 cajas. El deschive de la mano comercial más falsa más tres no influye en la longitud ni el desarrollo del racimo del banano.

Palabras claves: Banano, cirugía, calibre, deschive, longitud, ratio.

## **ABSTRACT**

The present study was carried out at the Musatec Farm, an organic export banana plantation, in order to evaluate the effect of surgeries and deschive on the development of the Williams variety banana bunch, since in the agronomic management it was decided not to eliminate the commercial hand. even though it was not used. The study used a completely randomized block design (DBCA) with a 3\*2 factorial arrangement (3 surgeries and 2 deschives), obtaining 6 treatments and 4 repetitions. The experiment was carried out with bunches of 8 hands where the variables evaluated were length and upper and lower caliber, net weight of the bunch and ratio. The data obtained were analyzed in the Infostat statistical program, the assessment of the variables allowed us to determine that there is no significant statistical difference in any of the treatments, however, greater fruit length, at week 11 I reported an average between 9.36 -9.68in; lower fruit length, record 8.57-8.99 in; upper fruit caliber reached 41.9-42.34 mm; lower caliber obtained 40.25-41.37 mm. When analyzing the influence of the ratio on marketing, it was concluded that T3 presented the best ratio of 1.3 boxes, and the lowest was T5 with 1.18 boxes. The deschive of the most false commercial hand plus three does not influence the length or development of the banana bunch.

Keywords: Banana, surgery, caliber, deschive, length, ratio.

## **DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD**

El presente Trabajo de Integración Curricular titulado **“Evaluación del comportamiento fenológico del racimo de banano bajo diferentes tipos de cirugías y deschive en la comuna San Rafael”** y elaborado por Génesis Rebeca González Molina, declara que la concepción, análisis y resultados son originales y aportan a la actividad científica educativa agropecuaria.

### **Transferencia de derechos autorales.**

"El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena".

---

Firma del estudiante



# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>Problema Científico .....</b>	<b>2</b>
<b>Justificación.....</b>	<b>2</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>3</b>
Objetivo General:.....	3
Objetivos Específicos:.....	3
<b>Hipótesis .....</b>	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Cultivo de banano .....</b>	<b>4</b>
1.1.1 Origen del banano.....	4
<b>1.2 Morfología y taxonomía del banano.....</b>	<b>4</b>
1.2.1 Hojas.....	4
1.2.2 Rizoma o bulbo .....	5
1.2.3 Pseudotallo .....	5
1.2.4 Inflorescencia.....	5
1.2.5 Fruto .....	6
1.2.6 Raíz.....	6
<b>1.3 Requerimientos del cultivo.....</b>	<b>6</b>
1.3.1 Clima .....	6
1.3.2 Pluviosidad .....	7
1.3.3 Luminosidad.....	7
1.3.4 Suelo.....	7
<b>1.4 Labores culturales.....</b>	<b>8</b>
1.4.1 Deschive y cirugía .....	8
1.4.2 Deschante.....	8
1.4.3 Deshoje .....	9
1.4.4 Deshije .....	9
1.4.5 Fertilización.....	9
<b>1.5 Investigaciones .....</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 Caracterización del área .....</b>	<b>14</b>

<b>2.2</b>	<b>Condiciones meteorológicas.....</b>	<b>14</b>
<b>2.3</b>	<b>Materiales, equipos y reactivos.....</b>	<b>15</b>
2.3.1	Material genético.....	15
2.3.2	Material de campo para colecta de muestras.....	15
2.3.3	Equipos.....	15
<b>2.4</b>	<b>Software.....</b>	<b>15</b>
<b>2.5</b>	<b>Tipo de investigación.....</b>	<b>15</b>
<b>2.6</b>	<b>Diseño de investigación.....</b>	<b>16</b>
2.6.1	Diseño experimental.....	16
<b>2.7</b>	<b>Delineamiento experimental.....</b>	<b>16</b>
<b>2.8</b>	<b>Manejo del experimento.....</b>	<b>16</b>
<b>2.9</b>	<b>Parámetros evaluados.....</b>	<b>17</b>
2.9.1	Variables evaluadas al racimo.....	17
<b>2.10</b>	<b>Análisis estadístico de los resultados.....</b>	<b>17</b>
<b>CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>		<b>18</b>
<b>3.1</b>	<b>Longitud superior.....</b>	<b>18</b>
<b>3.2</b>	<b>Longitud inferior.....</b>	<b>19</b>
<b>3.3</b>	<b>Calibre superior.....</b>	<b>21</b>
<b>3.4</b>	<b>Calibre inferior.....</b>	<b>22</b>
<b>3.5</b>	<b>Peso neto del racimo (Kg).....</b>	<b>24</b>
<b>3.6</b>	<b>Ratio (cajas).....</b>	<b>25</b>
<b>3.7</b>	<b>Influencia del ratio en la comercialización.....</b>	<b>26</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>		<b>28</b>
<b>Conclusiones.....</b>		<b>28</b>
<b>Recomendaciones.....</b>		<b>28</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>		<b>29</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>33</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Taxonomía del cultivo de banano.....	4
<b>Tabla 2.</b> ANDEVA .....	16
<b>Tabla 3.</b> Delineamiento experimental del estudio. ....	16
<b>Tabla 4</b> Codificación y descripción de los tratamientos .....	17
<b>Tabla 5.</b> Análisis del ratio en la comercialización .....	27

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Localización del lugar (Google Earth, 2024).....	14
<b>Figura 2.</b> Variación de la longitud (in) entre el pedúnculo hasta el extremo del fruto en racimos de 8 manos. ....	18
<b>Figura 3.</b> Interacción del promedio de la longitud superior (in) a la cosecha de los análisis estadísticos.....	19
<b>Figura 4.</b> Promedio semanal de la variación en longitud inferior en racimos de 8 manos.	20
<b>Figura 5.</b> Interacción del promedio de longitud inferior evaluado a la cosecha en racimos de 8 manos.....	21
<b>Figura 6.</b> Promedio semanal del comportamiento calibre superior en racimos de 8 manos. ....	22
<b>Figura 7.</b> Interacción del promedio calibre superior evaluado a la cosecha en los racimos. ....	22
<b>Figura 8.</b> Promedio de la variable calibre inferior del racimo de la variedad Williams de 8 manos en función de las semanas evaluadas. ....	23
<b>Figura 9.</b> Interacción del promedio de la variable Calibre inferior evaluado al día de la cosecha en racimos de 8 manos.....	24
<b>Figura 10.</b> Interacción de la variable peso neto del racimo al día de la cosecha en racimos de 8 manos.....	25
<b>Figura 11.</b> Interacción del ANDEVA, de la variable ratio evaluada al día de la cosecha..	26

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Figura 1A.</b> Identificación de racimos de 8 manos .....	33
<b>Figura 2A.</b> Establecimiento de los tratamientos.....	33
<b>Figura 3A.</b> Toma de datos semanal de la variable longitud del fruto.....	33
<b>Figura 4A.</b> Toma de datos semanal de la variable calibre del fruto .....	33
<b>Figura 5A.</b> Toma de datos a la cosecha en campo .....	34
<b>Figura 6A.</b> Plantas en campo.....	34
<b>Figura 7A.</b> Toma de datos a la cosecha en empacadora.....	34
<b>Figura 8A.</b> Cuadro análisis de la varianza de la variable longitud superior.....	35
<b>Figura 9A.</b> Cuadro análisis de la varianza de la variable longitud inferior.....	35
<b>Figura 10A.</b> Cuadro de análisis de la varianza de la variable calibre superior. ....	35
<b>Figura 11A.</b> Cuadro análisis de la varianza de la variable calibre inferior .....	36
<b>Figura 12A.</b> Cuadro de análisis de la varianza de la variable peso neto del racimo .....	36
<b>Figura 13A.</b> Cuadro de análisis de la varianza de la variable Ratio.....	36

## INTRODUCCIÓN

El banano (*Mussa acuminata*) es una planta perenne que se cultiva en todas las regiones tropicales y tiene una importancia fundamental para la economía de muchos países en desarrollo; en términos de valor bruto de producción, el banano es el cuarto cultivo alimentario más importante a nivel mundial. Es un alimento básico y de exportación, contribuye a la seguridad alimentaria de millones de personas en gran parte del mundo en desarrollo y dada su comercialización en mercados locales, proporcionan ingresos y empleo a las poblaciones del sector rural, tal como lo indica la Organización de las Naciones unidas para la agricultura y la Alimentación (FAO, 2014).

El cultivo de banano establece la actividad agrícola de suma importancia para la economía del país; en el año 2023 Ecuador fue el mayor exportador de banano orgánico en el mundo (6.5 millones de toneladas). El mercado del banano ecuatoriano es diversificado, los principales mercados de exportación de la fruta son la Unión Europea 28,1%, Rusia 20,8% y Estados Unidos 11.5%, entre otros mercados, tal como lo manifiesta Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG, 2023).

Según Serrano *et al.* (2020), el banano seguirá siendo uno de los principales rubros que ingresan al país, debido a que es uno de los mayores productores a nivel nacional; este producto aporta al PIB nacional. El sector bananero cada vez crece y busca nuevas alternativas para realizar un manejo adecuado, la cual les permita mejorar la productividad y rentabilidad, al mismo tiempo brindar al consumidor un fruto de calidad.

La provincia de Santa Elena presenta pocos estudios en la producción de banano, actualmente ha obtenido un crecimiento en la zona sur con nuevas plantaciones bananeras orgánicas variedad Williams, esto brinda mayores oportunidades laborales y ayuda al desarrollo económico de la península; debido a que ha mostrado ser un cultivo de gran demanda, rentable y que se ha adaptado a las condiciones edafoclimáticos de la provincia (Quimí, 2022).

Como efecto de las exigencias de exportación con relación a la longitud y calibre mínima de los dedos, técnicos del sector bananero idearon la poda de las manos, cuyos dedos no alcanzaron la longitud ni grado requerido para la exportación. Debido a la alta incidencia de Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*), la reducción de la superficie cultivada ha sido

notoria en los últimos años. Bajo estas circunstancias la poda de manos podría ser una alternativa para el mejoramiento de esta problemática, lo mismo ocurre en regiones donde el llenado de almidón es lento, a consecuencia del clima; debido a esto, el deschive es una práctica necesaria para mejorar las dimensiones deseadas de la fruta (León *et al.*, 2020).

Bajo este fin, este proyecto de investigación tuvo como objetivo evaluar el desarrollo fenológico del racimo de banano orgánico de exportación variedad Williams de la provincia de Santa Elena; logrando de esta manera identificar las mejoras de producción.

### **Problema Científico**

¿Cuál será el efecto del tipo de cirugía y deschive en el desarrollo y producción del racimo?

### **Justificación**

El cultivo de Banano en Ecuador ha sido un sector tradicional de la economía para la subsistencia de pequeños y medianos productores, desde el punto de vista de la distribución geográfica, el cultivo contribuye a la seguridad alimentaria y creación de empleos. El banano ecuatoriano permitió que los pobladores introdujeran la siembra de especies endémicas, el uso de agroquímicos y su manipulación excesiva para cumplir con los estándares de producción, lo que resultó en daños y contaminación en el ambiente.

En cuanto a las labores agrícolas que se desarrollan en el cultivo (deshoje, deschante, deschive), presentan una serie de beneficios sociales, económicos y ambientales, que van desde la generación de empleo hasta la mejora de las condiciones laborales, el fortalecimiento de las comunidades locales, disminución de productos nocivos al ambiente. Por ende, es importante promover prácticas agrícolas sostenibles que beneficien tanto a los pequeños y medianos agricultores, así como a las grandes industrias en las que operan.

Además, uno de estos factores son las lesiones o daños directos e indirectos causados por el perianto de la flor en los dedos del racimo. Las cicatrices en los dedos de las manos del racimo de banano surgen durante el desarrollo del racimo, lo que puede causar lesiones al tener fricción entre las manos, esto reduce la calidad del producto, provoca enfermedades, bajo rendimiento, y como consecuencia un exceso de fruta rechazada, lo que provoca el incumplimiento de los estándares de calidad para la comercialización. Por tanto, se requiere

un análisis exhaustivo del manejo del racimo mediante el uso del deschive, un método que reduciría los daños y evitaría la pérdida de fruta durante el procesamiento en la empacadora.

Por ello, es necesario llevar a cabo esta investigación para evaluar el efecto del desarrollo fenológico del banano mediante la implementación de diferentes cirugías (eliminación de dedos) y deschives (eliminación de manos) en los frutos después de la cosecha en la comuna San Rafael, provincia de Santa Elena, con el fin de mejorar la calidad y el tamaño de los frutos.

## **Objetivos**

### **Objetivo General:**

- ❖ Evaluar el efecto de 3 tipos de cirugía sobre el desarrollo fenológico del racimo de banano

### **Objetivos Específicos:**

1. Determinar el comportamiento del racimo bajo diferentes tipos de cirugía.
2. Identificar el efecto que tiene el deschive en el desarrollo del racimo.
3. Analizar la influencia del ratio en la comercialización.

## **Hipótesis**

El tipo de cirugía y deschive que se realizan en el racimo de banano influye en el desarrollo fenológico de la fruta.



# CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

## 1.1 Cultivo de banano

### 1.1.1 Origen del banano

Es probable que el plátano se haya cultivado en la región Indo-malaya desde hace muchos años. Se extendió desde Indonesia hacia el sur y el oeste, llegando a Hawaii y la Polinesia. Los comerciantes europeos descubrieron el árbol alrededor del siglo III a. C., pero no fue introducido hasta el siglo X. En el siglo XVI, los colonos portugueses lo llevarían a Santo Domingo, en Sudamérica, desde las plantaciones de África Occidental (Enríquez et al., 2021).

El banano es una monocotiledónea gigante, con una longitud de 1,5m hasta 6m de, sus cogollos están formados por varias vainas de hojas entre las cuales se forma el pseudotallo. Se dice que el clima tropical es apto para la producción por tanto se requiere temperatura suficiente y escasas precipitaciones, las fuertes lluvias y tiempo nublado afectan sus condiciones fisiológicas (Vézina, 2020).

## 1.2 Morfología y taxonomía del banano

*Tabla 1.* Taxonomía del cultivo de banano

<b>Reino:</b>	<b>Plantae</b>
<b>División:</b>	Magnoliophyta
<b>Clase:</b>	Liliopsida
<b>Orden:</b>	Zingiberales
<b>Familia:</b>	Musáceae
<b>Género:</b>	Musa
<b>Nombre Científico</b>	<i>Musa acuminata</i>

**Fuente:** (Vézina et al., 2020).

### 1.2.1 Hojas

Este es el órgano principal fotosintético de la planta, cada hoja emerge desde el centro del pseudotallo enrollado como un cilindro. El extremo distal de la vaina foliar se contrae hasta formar un pecíolo, este pasa a ser la nervadura central el mismo que parte al limbo en

dos laminas, cada hoja funcional es de suma importancia para que el racimo pueda obtener un buen desarrollo (Saúco, 2013).

La planta de banano posee hojas lisas, tiernas, grandes, verdes y dispuestas en forma de espiral, de 2-4 m de largo y hasta 1,5 m de ancho pueden llegar a romperse espontáneamente, cada planta tiene normalmente entre 5-15 hojas funcionales, estas no viven más de dos meses (Duque *et al.*, 2019).

### **1.2.2 Rizoma o bulbo**

Es el verdadero tallo de la planta, se presenta como una estructura cornea y asimétrica. En su región externa está formado por entrenudos cortos, que están marcados por la cicatriz de las hojas que lo atravesaron en su desarrollo. Internamente está compuesto por dos zonas: el cilindro central y la zona cortical (de coloración más clara); estas dos partes están separadas por una banda de haces vasculares dirigidos en sentido longitudinal. En la parte superior del cormo y atravesando la corteza está el punto de crecimiento donde su diferenciación da origen a las hojas y desarrollo externo de la planta. De los nudos salen 3 o 4 raíces (Sabio *et al.*, 2014).

### **1.2.3 Pseudotallo**

Tallo falso se caracteriza por su forma almidonosa, su yema terminal se transforma en una inflorescencia, a partir de este emergen las hojas, el conjunto de esto da origen al pseudotallo. Su forma es cónica que termina donde brotan las hojas. Se encuentra conformado por las raíces, hojas y el racimo, las mismas que sirven de enlace vascular, permite el almacenamiento de reservas hídricas y es de sostén. La estructura del pseudotallo es tan resistente que permite mantener a la planta en posición ligeramente inclinada a pesar de su peso, el del sistema foliar y el del racimo a la parición (Vézina *et al.*, 2021).

### **1.2.4 Inflorescencia**

La inflorescencia es una fase posterior al escapo floral en la que las brácteas sustituyen las hojas. Las tres o cuatro primeras son más grandes y no están cubiertas por flores. Los grupos de flores o manos están organizados en dos filas, con cuatro u ocho flores por fila. Las flores de una fila alternan con las de la otra fila. Las flores aparecen de esta manera: las flores femeninas están en la base del racimo y las masculinas están al final del racimo, formando la bellota. Las manos falsas son un área intermedia con flores intermedias

o neutras. El racimo de un banano se voltea por efecto del peso, dejando la bellota colgando en la parte más baja y las flores (Sabio *et al.*, 2014).

### **1.2.5 Fruto**

Su forma es cilíndrica, alargada ligeramente curvada, tiene una pulpa blanda comestible, rica en almidón y potasio, su sabor es dulce, no posee semilla, sus manos se distribuyen en todo el racimo, siendo de color verde hasta llegar a su etapa de maduración su coloración se torna amarillenta (Ardila y Quintero, 2021).

El cultivo de banano posee un fruto en forma de baya oblonga, durante su crecimiento estos se doblan geotrópicamente, dependiendo el peso de este cada mano puede contener 20 frutos siendo su color verde-amarillento, su piel es gruesa, fácil de pelar, desarrollan una masa de pulpa comestible sin ser necesaria la polinización. Los óvulos se atrofian pronto, pero pueden reconocerse en la pulpa comestible. La partenocarpia y la esterilidad son mecanismos diferentes, debido a cambios genéticos, que cuando menos son parcialmente independientes (Vásquez *et al.*, 2019).

### **1.2.6 Raíz**

Es la parte que está anclada al suelo, con el propósito de absorber, conducir el agua y transferir los nutrientes del suelo hacia la planta. Las plantas de banano tienen un sistema radicular primario y uno adventicio; las raíces primarias se originan en la superficie del cilindro central del rizoma, son de rápido crecimiento. Las raíces brindan soporte a la planta evitando así el volcamiento (Vézina, 2020).

Sus raíces son de color blanco, cuando estas emergen son tiernas y amarillentas, posteriormente se vuelven duras. El poder de penetración de las raíces en el banano es débil, debido a que la distribución radicular está relacionada con la textura y estructura del suelo. Su sistema radicular es fasciculado, fibrosas y superficiales, formando un grupo de raíces, primarias, secundarias, terciarias (González *et al.*, 2018).

## **1.3 Requerimientos del cultivo**

### **1.3.1 Clima**

Según Saúco y Robinson (2013) manifiestan que el clima es un factor muy importante para el desarrollo de este cultivo debido a que si no tiene el clima adecuado

afectara a las producciones, lo ideal oscila entre los 20° y 30°C, si el suministro de agua no es inusual, las temperaturas inferiores a los 15°C retrasan el crecimiento; mientras que las temperaturas mayores a 40°C causan estrés.

La planta de banano es susceptible a vientos moderados o excesivos. Vientos de 20 km/h producen rasgaduras en las hojas, de 20-40 km/h el daño de la hoja es considerable, queda totalmente en flecos, esto puede causar una disminución en el rendimiento del 20 %. Vientos a más de 40-50 km/h producen el volcamiento de la planta provocando pérdidas de plantas (Sabio *et al.*, 2014).

### **1.3.2 Pluviosidad**

Se necesita al menos 120 a 200 mm mensuales de precipitaciones, sin embargo si se conocen de épocas de sequía en el sector se puede adicionar riego, debido a que este cultivo necesita de agua para poder obtener un desarrollo adecuado del fruto, es importante tener un buen drenaje, para evitar microclimas que favorezcan el desarrollo de plagas y enfermedades (Intagri, 2018).

La precipitación necesaria para el cultivo de banano es de 120-150 mm mensuales o 44 mm semanales. En cualquier momento, la falta de agua puede reducir el número y el tamaño de los frutos, así como el rendimiento final de la cosecha (Carranza *et al.*, 2024)

### **1.3.3 Luminosidad**

Este cultivo requiere de buena luminosidad para mantener un ritmo normal en su desarrollo, el cultivo de banano necesita alrededor de 1.000 y 1.500 horas luz al año, para tener un óptimo desarrollo de la planta y fruto, la disminución de la intensidad de la luz alarga el ciclo vegetativo (Piero, 2020).

La disminución de la intensidad de la luz alarga el ciclo vegetativo del banano, el crecimiento de los hijos también está influenciado por la luz en cantidad e intensidad, por eso es importante a la hora de la siembra, tener en cuenta las características de la zona si se desea una alta productividad (Rural, 2023).

### **1.3.4 Suelo**

Un suelo apto para el cultivo banano es aquel que presente una textura franca y estructura con buen drenaje, para evitar encharcamientos, ricos en potasio y especialmente

en materias nitrogenadas, debiéndose evitar suelos arenosos cascajosos y aquellos impermeables debido a su alto contenido de arcilla. Los suelos para el cultivar banano deben tener 1-1,2 m de profundidad (Intagri, 2018).

Los suelos adecuados para el cultivo de bananos son aquellos con texturas franco arenosas, franco arcillosas, franco arcillosas limosas y franco limosas. También deben ser fértiles, permeables, profundos (1,2-1,5 m), bien drenados y abundantes en materias nitrogenadas. Sin embargo, el cultivo del banano prefiere suelos arcillo-silíceos, calizos, ricos en potasio u obtenidos por la rotura de bosques. Estos suelos son susceptibles de riego en verano, pero no retienen agua en invierno (Vásquez *et al.*, 2019).

## **1.4 Labores culturales**

### **1.4.1 Deschive y cirugía**

El deschive o desmane, tiene como objetivo eliminar la mano última, para así lograr el tamaño y grosor mínimo, que el racimo necesita para su exportación. En la cirugía, se quita los dedos laterales de cada mano necesaria del racimo, para permitir una mejor formación y llenado de la mano para que puedan ser exportados (FAO, 2014).

El desmane es una práctica cultural, se realiza con el fin de podar las manos aplícables, generalmente no cumplen con las características deseadas y calidad para su exportación, se podan durante la labor de la protección (enfunde) de la fruta. Esta labor mejora la presentación del racimo y se obtienen mayores grados de frutos, pesos de las manos, longitud de los dedos, número de manos, pesos de racimos y pesos de raquis. Se obtiene una mayor conversión de racimo/caja, lo que aumenta la producción de bananos (Parrales *et al.*, 2016).

### **1.4.2 Deschante**

Esta labor consiste en quitar las vainas de las hojas que se acumulan en el pseudotallo cuando ya se marchitan. Esto ayuda a evitar la retención de humedad y aparición de problemas fitosanitarios; esta actividad se la realiza cada 15 días (Andrade, 2020).

El deschante es un término en el sector bananero, es una práctica para curar la planta porque evita la presencia de cochinillas y picudos que se alojan en las chantas antiguas. Esto se hace con las manos cuando la chanta está completamente seca o con un machete cuando

la chanta aún contiene agua, cortando la parte en proceso de pudrición y dejando la parte viva de la planta (González *et al.*, 2013)

### **1.4.3 Deshoje**

Esta práctica consiste en eliminar hojas infestadas con algún tipo de lesión causada por alguna enfermedad, debido a que puede ocasionar daños al fruto, el deshoje es importante realizarlo cuando las hojas no son funcionales, tiene como objetivo proteger el racimo y así evitar el daño causado por el rose de las hojas en las plantas adultas, sin embargo, es necesario preservar un área mínima de superficie foliar, debido a que no permiten el llenado correcto de los dedos y se verá afectada la producción tal como lo indica la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario (Agrocalidad, 2022).

Realizar esta actividad en el cultivo de banano ofrece ventajas, como la obtención de racimos de alta calidad, el control de plagas y enfermedades como virus, moho, gusanos cabrito y sigatokas, y mejoran la circulación de aire en la planta y permiten la entrada de rayos solares. El deshoje reduce el efecto de maduración temprana y aumenta la eficiencia de los fungicidas (Borja, 2019).

### **1.4.4 Deshije**

El deshije es considerado como una poda, esta práctica tiene como objetivo mantener una densidad poblacional adecuada por unidad de superficie, así también regular el número de hijos por producción realizando una correcta selección de los mejores hijos (Enríquez y Ibarra, 2021).

La poda de hijos es considerada como una de las técnicas más importantes, en la cual se elige uno o dos hijos en buenas condiciones de desarrollo para formar una adecuada sucesión de evolución entre la madre, el hijo y el nieto, asegurando una producción permanente y exitosa. Sin embargo, es importante tener en cuenta que un gran número de hijos provocará una competencia relativa con la madre a lo que la absorbió, se deben tener en cuenta tanto la altitud, la latitud como las condiciones climáticas (FAO, 2022).

### **1.4.5 Fertilización**

Para crear un plan de fertilización es necesario hacer un análisis del suelo del lugar donde se va a efectuar el asentamiento del cultivo; cada plan de fertilización debe ser

desarrollado en función de los elementos de mayor demanda para el cultivo, y de acuerdo a las necesidades que exista en el suelo, entre esos elementos están; Nitrógeno, Fosforo y Potasio. Para realizar una fertilización racional y completa, que es lo que exige el banano, debido a sus características tan especiales de crecimiento, las cantidades de fertilizantes deben ser distribuidas en 12 aplicaciones anuales, tomando en cuenta la disponibilidad del riego y el número de labores de cultivo (Muller et al., 2017).

Es importante realizar un plan de fertilización, acompañado de buenas prácticas de manejo agrícola para el cultivo, para lograr un rendimiento óptimo del cultivo. La disponibilidad de agua y la densidad de plantación están estrechamente relacionadas con el rendimiento potencial del banano en un suelo sin limitantes nutricionales. Un estudio de 7 años realizado en Hawái demostró que con el aporte de N y K en plantaciones densas con suelos irrigados y bien provistos de Mg, Ca y P, las plantaciones se vuelven más densas (Baridón y Rachoski, 2017).

## **1.5 Investigaciones**

Según Hurtado (2013), evaluó el tipo de desmane en el racimo de banano *Musa spp* y su incidencia en la producción por hectárea, es una investigación de suma importancia para el sector bananero la cual fue realizada en la provincia de Los Ríos; teniendo 4 tratamientos T1 (falsa +1), T2 (falsa +2) T3 (falsa +3) T4 (falsa +4), todas las variables fueron sometidas al análisis de la varianza, las diferencias altamente significativas entre los tratamientos, para las variables número de manos de racimos deschivado y la Calibración, obtuvo en el T2 (Falsa + 2) y T4 (Falsa + 4) con 42,23-45,78 mm. Las menores respuestas para la semana 11 y 12 se dieron para el tratamiento T1 (Falsa + 1) con valores de 39,72-42,03 mm. Así mismo en la variable peso del racimo, obtuvo en el T1 (Falsa + 1) con 45,25 kg, seguido de los tratamientos T4 (Falsa + 4), T2 (Falsa + 2), T3 (Falsa + 3), con pesos de 43-42,13-38,32 kg.

Vargas (2014), desarrolló una investigación sobre efecto del desmane intensivo sobre el desarrollo del banano en el Caribe de Costa Rica, donde realizó dos intensidades de desmane a cada tamaño de racimo. En el experimento 1 los tratamientos consistieron en la remoción de tres y una, de cuatro y dos, y de cinco y tres manos en racimos de nueve, diez y once manos verdaderas, respectivamente. En el experimento 2 la remoción de manos fue de cinco y tres, de seis y cuatro, y de siete y cinco manos en racimos de once, doce y trece manos. Donde la variable peso del racimo obtuvo en el experimento 1 (21,7 kg); en el

experimento 2 (23,7 kg), en el diámetro del fruto promedios del T1 (44,5-41,7 mm) T2 (43,4-40,7 mm); los valores del T1 y T2 en longitud del fruto 8,93-8,8 in. A pesar que la mayoría de variables, no hubo diferencias estadísticas, el estudio permitió ampliar el conocimiento que sobre la práctica expresan el racimo de banano (*Musa* AAA, cv. Williams) y sus frutos.

Mendoza (2019), investigó sobre el efecto del desmane y aplicación de fitorreguladores sobre el tamaño y calidad postcosecha de frutos del plátano CV. dominico (*Mussa AAB simmonds*) en la provincia de Manabí. Realizó falsa +1-+2-+3-+4, en los niveles de desmanes (FALSA+1) con 19,63 kg tuvo los mejores resultados, mientras los más bajos fueron el nivel de desmane (FALSA+4) con 15,7 kg y el desmane (FALSA+3) con 15,89 kg; el peso de racimo fue inversamente proporcional al desmane, donde a mayor desmane menor peso de racimo. En la variable Diámetro del fruto, el nivel (FALSA+4) con 40,9 mm, mientras que los resultados más bajos fueron el nivel de desmane (FALSA+1) con 38,2 mm y el desmane (FALSA+0) con 38,3 mm; el calibre del fruto fue directamente proporcional al desmane, donde a mayor desmane se incrementó el calibre del fruto.

Reina et al. (2023), investigaron el análisis de la merma a partir del software Agrosft, donde manifiesta que para reducir los costos y aumentar la rentabilidad del cultivo, es crucial minimizar la merma del banano. Esto se puede lograr mediante prácticas adecuadas de manejo. Realizaron falsa +2 y falsa +3, en las manos de banano, con el fin de mejorar los tiempos en la calibración. En la calibración se obtuvieron promedios de 41,12. El promedio de longitud de dedo fue de 10,5 pulgadas, mientras que el peso del racimo tuvo un promedio de 28,9 kilogramos. Los hallazgos indicaron que la disminución de la producción de bananos se puede controlar tomando las precauciones adecuadas y analizando los procedimientos. Es crucial destacar que los métodos de enfundado y deschive realizados a tiempo reducen los errores que pueden resultar en pérdidas económicas diarias que si no se realizan.

Según Álvarez (2022), en la Evaluación y seguimiento de las labores agronómicas en el cultivo de banano (*Musa* AAA) tipo exportación, el desmane y desbacote consiste en la eliminación de la mano falsa +3 manos, con el objetivo de alcanzar mayor peso comercial, mejorar la calidad de fruta y así cumplir con las especificaciones que requieren los distintos mercados. En cuanto a la labor del desbacote se retiró manualmente la bacota, dejando una prolongación adecuada del vástago después de la última mano luego de seis a ocho anillos,



dejándolo limpio de restos florales (flores masculinas). Este número de anillos en el vástago es con la finalidad de evitar pudrición en el vástago antes de que el racimo esté para cosecha.

Valencia (2018), llevó a cabo una investigación en “Evaluación de técnicas de cirugía en el cultivo de banano (*Musa spp.*), para mejorar la calidad del racimo en la Hacienda Isabel II” en Babahoyo provincia de los Ríos; Realizó 5 tratamientos, T1: Todas las manos sin ningún lateral (Testigo), T2: Cirugía sólo en las 3 primeras manos, T3: Cirugía sólo en las 5 primeras manos, T4: Lateral abierto (Malformados) y T5: Sin Cirugía. En la variable longitud del fruto el T3 con una longitud de 8,46 in; encontrándose en igualdad estadística con los demás tratamientos que registraron longitud de 8,30-8,44 in. En la variable peso del racimo el T3, presentó lo racimos de mayor peso con 45,23 Kg, estadísticamente igual al T5 con 44,84 Kg, superiores a los demás tratamientos que registraron pesos de racimos entre 43,74 y 44,17 Kg. En la variable calibre del fruto el T3 registró mayor calibre 46,18 mm, en igualdad estadística con los tratamientos 1, 4 y 2 que alcanzaron valores entre 45,78 y 45,93, superiores al testigo (Sin Cirugía) que mostró un calibre de 45,13 mm.

Vargas *et al.*, (2019), realizaron una investigación acerca del efecto de la desflora y desmane en la producción de banano Dáctil (*Musa AA*) en Costa Rica, con 4 tratamientos, el 3 y 4 tratamiento consistieron en la remoción de: 1- ninguna, 2- una y 3- dos manos verdaderas con la eliminación en todos los casos de la mano falsa; las variables longitud y grosor del fruto no tuvieron mucha variación en el experimento, los valores del grosor del fruto del T3 estuvieron entre 32,9-36,9 mm, longitud 10,4-12,7 in; peso del racimo 12kg; el T4 en la variable grosor del fruto presento promedios de 31,3-35 mm, longitud de 9,9-11,7 in, peso del racimo 7 kg; en la variable ratio los promedios para el experimento 1 estuvieron entre (1,92-2,0 cajas), experimento 2 (1,46-1,67 cajas). A pesar de que sus diferencias no alcanzaron a ser significativas, obtuvo valores más altos tanto de grosor como de longitud en los frutos provenientes de los racimos con desmane.

Vasquez (2020), estudió tres tipos de deschive bajo la aplicación de hormonas de crecimiento en banano (*Musa paradisiaca*) en la ciudad de Milagro-Ecuador; realizo 4 tratamientos cada uno consistía en T1 Citoquinina 1% + Falsa+1, T2 Citoquinina 1% + Falsa+2 y T3 Citoquinina 1% + Falsa+3, en la variable longitud del fruto obtuvo como resultado el T2 el mayor valor (Citoquinina 1% + Falsa +2) 7,74 in diferenciándose así de los demás tratamientos, pero a su vez siendo similar el T1 que obtuvo 7,35 in; la variable

peso del racimo los promedios del T1, T2, T3 fueron de 28,58-31,15-33,81 kg; calibre del fruto en T1, T2, T3 presento valores de 36,83-37-39,50 mm. La práctica de estos tratamientos consiguió efectos positivos tanto para la longitud y grosor del fruto.

Cuevas (2024), realizó una investigación sobre la influencia del desmane y desde en la conformación del racimo de banano (*Musa AAA Simmonds cvs. Gran Enano y Valery*) en la Universidad de Córdoba. Trabajo con 4 tipos de desmane (falsa +0, falsa +1, falsa +2, falsa +3), a la evaluación la variable ratio obtuvo promedios entre 1-1,5 cajas, en la variable peso del racimo de banano los valores estuvieron entre 20-28 kg, el autor manifiesta, que con el objetivo de garantizar una calidad de fruta que cumpla con las especificaciones que demanda el mercado externo. Al momento de realizar la cosecha y hacer todo el procedimiento requerido, llegó a la conclusión de que la mejor opción de desmane es la falsa +2 (consiste en sacar la falsa más las dos manos que le siguen, desde la parte apical a la parte basal).

González et al. (2013), investigó acerca del Efecto de las prácticas culturales de desflore y desmane sobre el rendimiento y calidad del plátano Hartón en el sur del lago de Maracaibo, Venezuela, realizo 6 tratamientos T1: Testigo, T2: Desflore, T3: Desmane, T4: Desmane +1, T5: Desmane + Desflore, T6: Desflore + Desmane + 1, donde obtuvo los siguientes promedios en la variable masa del racimo para el tratamiento T1 se obtuvo una masa del racimo de 9,46 kg, siendo ésta menor al compararla con la obtenida con los tratamientos T2, T3, T5 y T6 (10,92 kg; 10,26 kg; 10,30 kg y 9,58 kg).

Mayorga et al., (2022), manifiesta en su investigación del Análisis del sistema de cultivo más rentable entre la producción de banano de altas densidades contra el cultivo habitual en Babahoyo, que para obtener una mayor productividad se debe manejar una densidad poblacional de 1300-1500 plantas x ha, obteniendo en el ratio los promedios de 1,1-1,08 respectivamente, debido a que en la densidad de 8640 plantas con 575.64 cajas, baja la productividad.

## CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 Caracterización del área

El trabajo de investigación se realizó en la finca Musatec ubicada en la provincia de Santa Elena cantón Santa Elena comuna San Rafael parroquia Chanduy en el km 101 vía Guayaquil, al sur con las coordenadas latitud  $0,08333^{\circ}$  o  $0^{\circ}5$  norte longitud  $-78.71667^{\circ}$  o  $78^{\circ} 43$  oeste, la finca consta con una extensión de 300 ha en la cual 76 ha son productoras de banano orgánico de exportación (*Musa acuminata*) de la variedad Williams, este lugar posee un suelo franco arenoso con muy buenas características de drenaje, retención de agua y nutrientes debido a su proporción de arena, limo y arcilla.



**Figura 1.** Localización del lugar (Google Earth, 2024)

### 2.2 Condiciones meteorológicas

Según Valle (2020), la zona ofrece un clima tropical con dos estaciones; invierno y verano. De diciembre a abril el invierno se identifica por tener precipitaciones anuales de 125 a 150 mm por lo que es una temporada húmeda, mientras el verano es una época seca a partir de mayo a noviembre presenta una precipitación mensual de apenas 0,02 mm. La humedad relativa promedio es del 80%, las temperaturas son cálidas, media  $23,50^{\circ}\text{C}$  /año, máximo de  $27.3^{\circ}\text{C}$  y min de  $20^{\circ}\text{C}$ .

## **2.3 Materiales, equipos y reactivos**

### **2.3.1 Material genético**

Banano (*Musa acuminata*) de la variedad Williams.

### **2.3.2 Material de campo para colecta de muestras**

- Bolígrafo
- Hojas de registro de datos
- Libreta
- Lápiz

### **2.3.3 Equipos**

- Calibrador
- Calculadora
- Computador portátil
- Cinta métrica
- Balanza
- Escalera
- Indicador de pesaje XR5000

## **2.4 Software**

El software utilizado para el almacenamiento y procesamiento de la información recolectada en campo y documentar los resultados fueron:

- Word
- Excel
- Infostad

## **2.5 Tipo de investigación**

El tipo de investigación que se realizó fue experimental y exploratoria, siendo experimental debido a los tratamientos que se efectuaron, para evaluar el efecto del desarrollo fenológico del racimo, y de tipo exploratoria porque no existe ningún tipo de estudio similar en el área de la investigación (Ramos, 2021).

## 2.6 Diseño de investigación

### 2.6.1 Diseño experimental

Los tratamientos son evaluados estadísticamente utilizando un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) en arreglo factorial 3x2 (factor A 3 cirugías factor B 2 deschives) obteniendo como resultado 6 tratamientos con 4 repeticiones dando un total de 24 unidades experimentales en cada repetición.

**Tabla 2.** ANDEVA

<b>Fuentes de variación</b>		<b>Grados de libertad</b>
Repeticiones	r-1	3
Tratamientos	t-1	5
Factor a (cirugía)	a-1	2
Factor b (deschive)	b-1	1
Interacción AxB	(a-1) (b-1)	2
Error experimental	(r-1) (t-1)	15
<b>Total</b>	<b>(r x t) -1</b>	<b>23</b>

### 2.7 Delineamiento experimental

**Tabla 3.** Delineamiento experimental del estudio.

<b>Diseño experimental</b>	<b>DBCA con arreglo factorial</b>
Tratamientos	6
Repeticiones	4
Total, de unidades experimentales	24

### 2.8 Manejo del experimento

El estudio se realizó con plantas de banano (*Musa acuminata*) de la variedad Williams de generación R3, la siembra está a una distancia de 2,5 metros entre plantas y 1,2 metros entre líneas con una distancia entre calle de 6 metros, con una densidad poblacional de 1454 plantas/hectáreas.

Para identificar el efecto de 3 cirugías y 2 deschive, se procedió a realizar un diseño de bloques completamente al azar para la cual seleccionaremos 4 plantas por cada

tratamiento con racimo de 8 manos obteniendo así 24 plantas por cada repetición y un total de 96 unidades experimentales, en la tabla 3 se detalla los tratamientos.

**Tabla 4** Codificación y descripción de los tratamientos

<b>Tratamientos</b>	<b>Cirugías</b>	<b>Describe</b>
<b>C1D1</b>	Laterales 2:1	(Falsa +3)
<b>C1D2</b>	Laterales 2:1	Eliminar mano comercial + (Falsa +3)
<b>C2D1</b>	Laterales 1:1	(Falsa +3)
<b>C2D2</b>	Laterales 1:1	Eliminar mano comercial + (falsa +3)
<b>C3D1</b>	Laterales 2:2	Falsa +3
<b>C3D2</b>	Laterales 2:2	Eliminar mano comercial + (falsa +3)

## 2.9 Parámetros evaluados

A continuación, se detallan las variables que fueron evaluadas en los racimos durante 11 semanas; longitud y calibre superior e inferior, peso neto del racimo y ratio.

### 2.9.1 Variables evaluadas al racimo

**Longitud dedo (superior-inferior).** - se midió la longitud de un dedo al azar de la mano superior e inferior con una cinta métrica en pulgadas (in), desde el pedúnculo o pedicelo hasta la punta.

**Calibre dedo (superior-inferior).** - La obtención del calibre se realizó seleccionando al azar un dedo de la mano superior e inferior, su medida fue tomada en milímetros (mm) con un calibrador Dole de banano.

**Peso de racimo.** - Esta variable fue evaluada con el indicador de pesaje XR5000, la toma del peso se realizó al momento que la fruta ingreso al patio de racimos.

**Ratio.** - Para obtener esta variable se realizó un cálculo con el número de cajas obtenidas por la cantidad de racimos procesados.

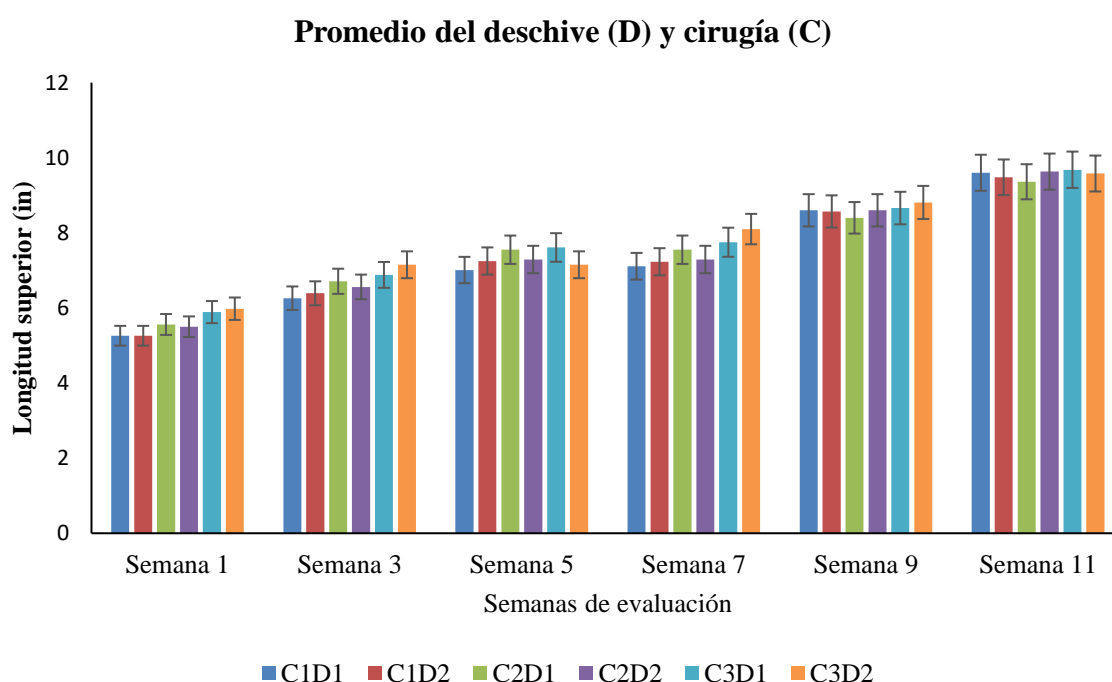
### 2.10 Análisis estadístico de los resultados

Los resultados obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza test de Tukey para comparación de medias con un nivel de significancia  $p < 0,05$ .

## CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1 Longitud superior

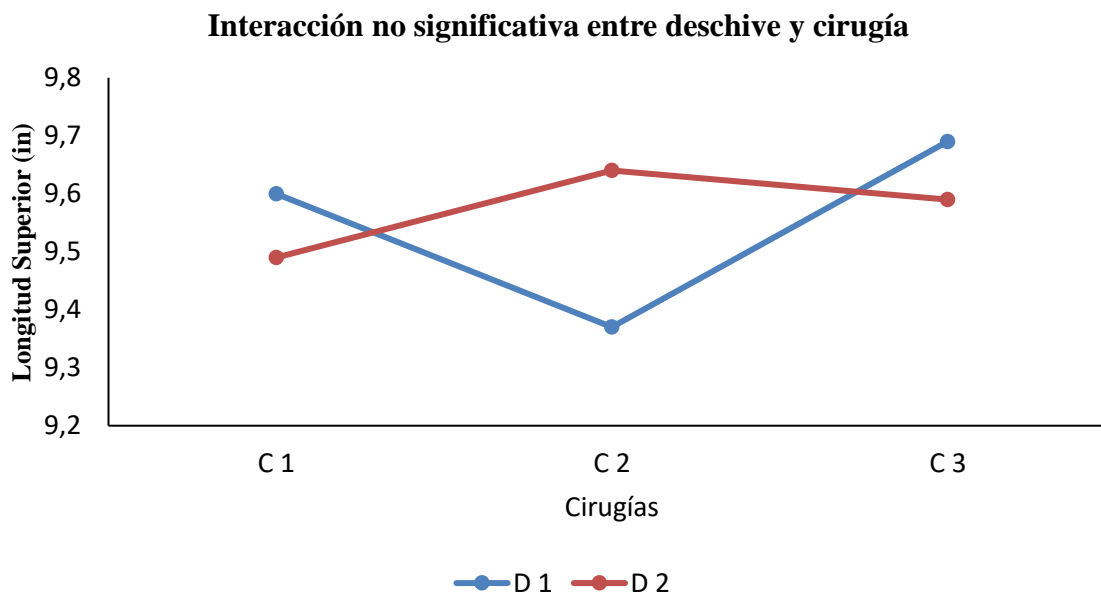
La figura 2 presenta los resultados de la variable longitud superior, la misma que fue evaluada semanalmente, en un total 11 semanas. Se evidenció que de la semana 1 a la 5 la longitud superior incremento 3 in, mientras que los incrementos que se dieron desde la semana 5 a la 9 presentaron valores entre 2-3 in respectivamente, mientras que, en la última semana de la evaluación, el incremento fue a penas de 1 in, finalmente entre los tratamientos no se observa diferencias dentro de las mismas.



**Figura 2.** Variación de la longitud (in) entre el pedúnculo hasta el extremo del fruto en racimos de 8 manos.

De acuerdo a la prueba Tukey ( $p > 0,05$ ) se observa en la **figura 3** que no existió diferencia estadística significativa en la interacción de los tratamientos. Se evidencia que, al día de la cosecha, la cirugía 1 con el deschive 1 (T1), la longitud del banano fue de 9,6 in mientras que en la cirugía 1 y deschive 2 (T2) fue de 9,4 in; la cirugía 2 y deschive 1 (T3) alcanzó una longitud de 9,37 in, sin embargo, la cirugía 2 y deschive 2 (T4) obtuvo un largo de 9,64 in; la cirugía 3 y deschive 1 (T5) logró 9,69 in a diferencia de la cirugía 3 y deschive 2 (T6) que presento 9,59 in.

Reina et al. (2023), manifiesta que al elaborar desmanes de falsa +2 y +3 en los racimos de banano obtuvo promedios de 10.5 pulgadas. Según Vargas *et al.*, (2019), al realizar su investigación con diferentes desmanes en la variable longitud del fruto obtuvo valores de 10,4-12,7 in. La cual concuerdan con resultados obtenidos en la investigación.

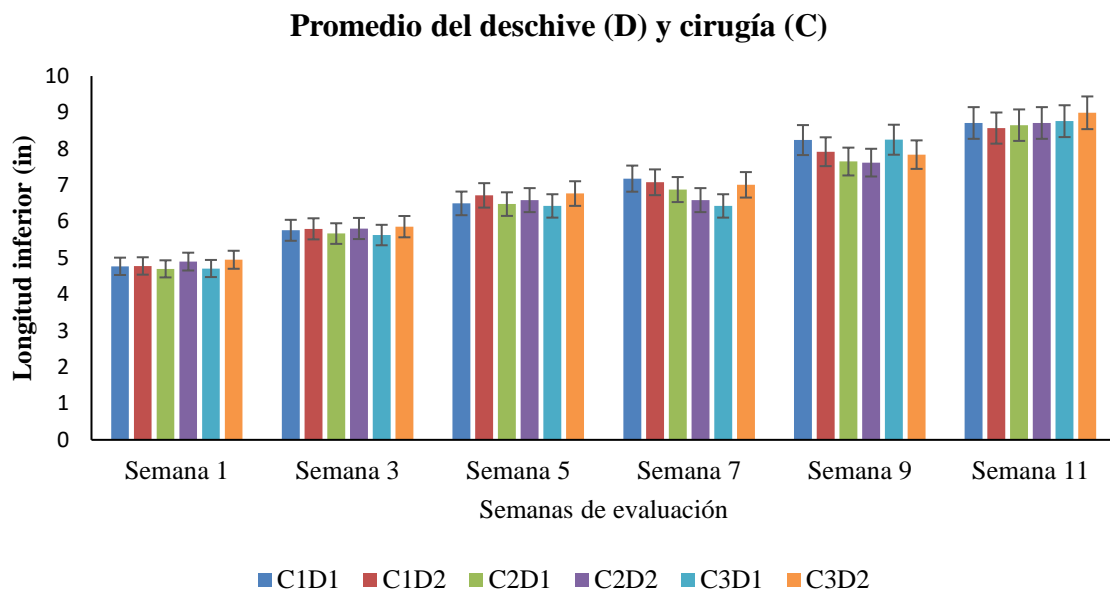


**Figura 3.** Interacción del promedio de la longitud superior (in) a la cosecha de los análisis estadísticos.

### 3.2 Longitud inferior

En la **figura 4**, se indica las diferencias entre las semanas, evidenciándose que de la semana 1 a la 5 la longitud inferior incremento 2 in únicamente, mientras que desde la semana 5 a la 9 se obtuvo valores entre 1, 2 in respectivamente. En la última semana de la evaluación el incremento fue de 1 in.

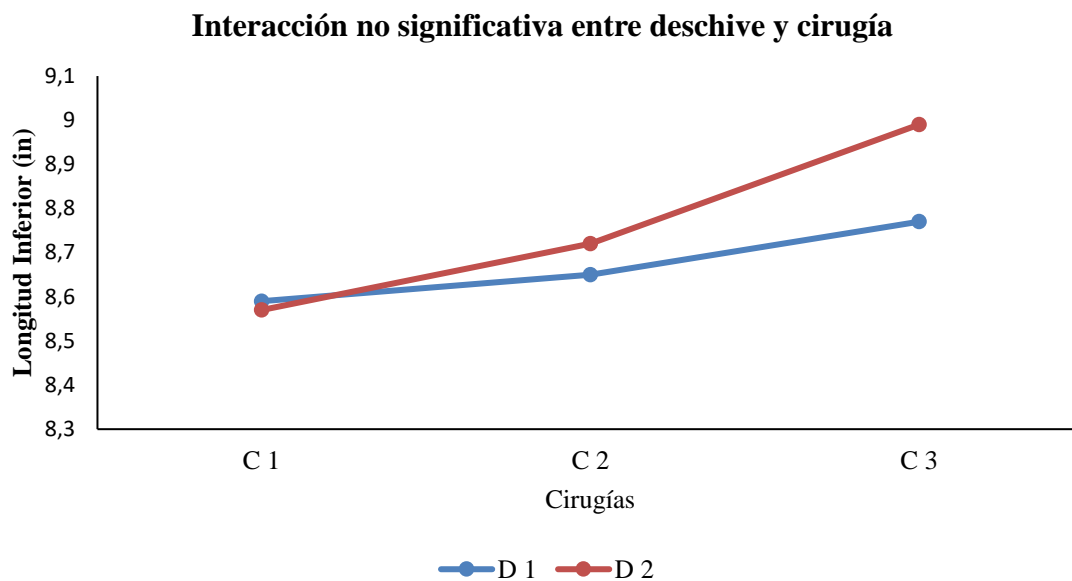




**Figura 4.** Promedio semanal de la variación en longitud inferior en racimos de 8 manos.

En la **figura 5** se observa la interacción del ANDEVA para la variable longitud inferior de acuerdo a Tukey ( $p > 0,05$ ) no existió diferencia estadística significativa en los tratamientos. Se evidencia que, al día de la cosecha, la cirugía 1 con el deschive 1 (T1) obtuvo una longitud de 8,59 in, mientras la cirugía 3 con el deschive 2 (T6) tuvo valor de 8,77 in.

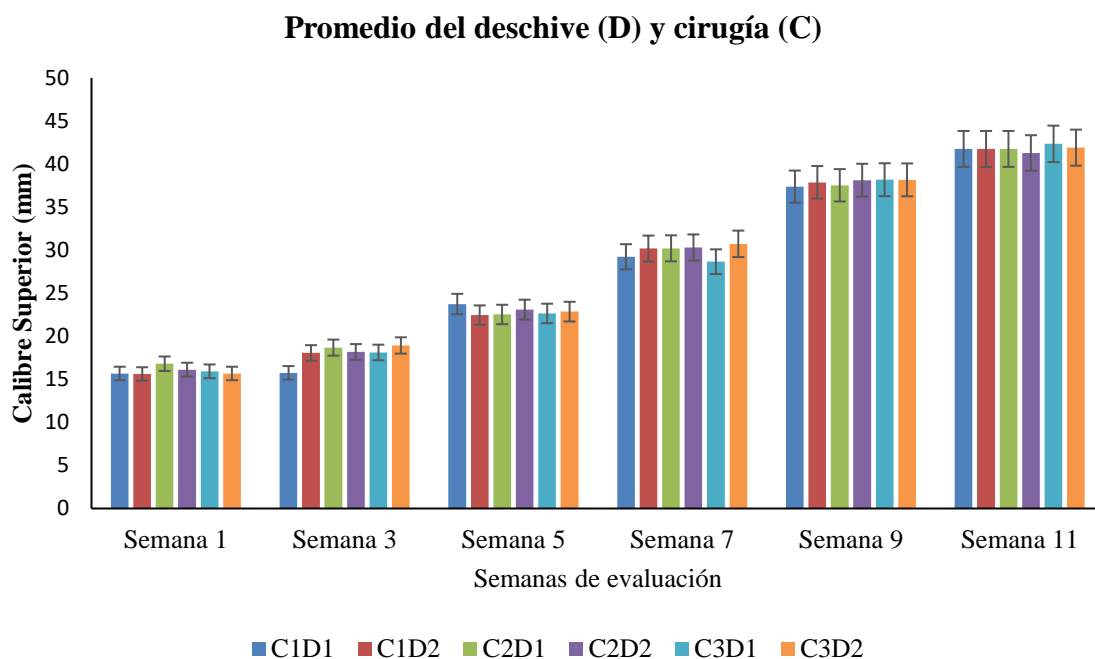
De acuerdo a Valencia (2018), obtuvo similitud en los promedios obtenidos al realizar la cirugía (remoción de dedos), en la longitud el mayor fue de 8.46-8,30-8,44 in. Por otro lado (González *et al.*, 2013), realizó la práctica de desmane con plátano Hartón (familia Musáceas) manifiesta que al comparar las medias de sus 6 tratamientos, no mostraron ninguna diferencia significativa en sus promedios, T1 (6,62 in); los tratamientos 2, 3, 4, 5, y 6 con valores de 6,69-7.44-7,21-7,91-6,98 in.



**Figura 5.** Interacción del promedio de longitud inferior evaluado a la cosecha en racimos de 8 manos.

### 3.3 Calibre superior

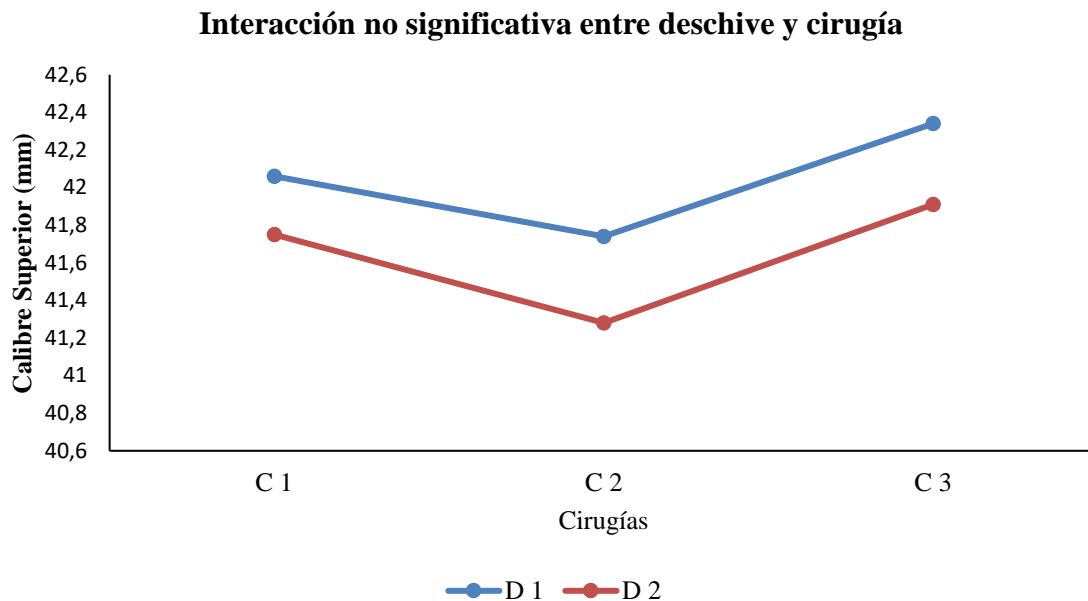
En la **figura 6** se indica el comportamiento de la variable evaluada entre las semanas, en la semana 1 a la 5 el calibre superior, incremento 8mm únicamente, mientras que los mayores incrementos se dieron desde la semana 5 a la 9 con valores entre 14, 16mm respectivamente mientras que en la última semana de la evaluación el incremento fue a penas de 4, 5mm.



**Figura 6.** Promedio semanal del comportamiento calibre superior en racimos de 8 manos.

En la figura 7 se evidencia la interacción de la variable calibre superior, de acuerdo a Tukey ( $p > 0,05$ ) no existe diferencia estadística significativa, para ninguno de los tratamientos, al realizarse las cirugías con su respectivo deschive, al día de cosecha la cirugía 1 con el deschive 1 (T1) su calibre del banano fue de 42 mm mientras que en la cirugía 1 y deschive 2 (T2) de 41,7 mm; la cirugía 2 y deschive 1 (3) obtuvo 41,7 mm sin embargo la cirugía 2 y deschive 2 (T4) alcanzó 41,2 mm; la cirugía 3 y deschive 1 (T5) logró 42,3 mm, a diferencia de la cirugía 3 y deschive 2 (T6) que adquirió un grosor de 41,9 mm.

Diferenciando a los resultados presentados por Mendoza (2019) en su estudio con plátano CV. Dominico (*Musa AAB simmonds*) al realizar desmane falsa +3 en el racimo de plátano, la variable calibre del fruto consiguió promedios de (35,8-36.3 mm). Valencia (2018), manifiesta que, al realizar cirugías de laterales, el calibre del fruto obtuvo promedios de 45,13-45,93 mm, y al no realizarse la cirugía de laterales el valor del calibre fue de 45 in demostrando que las cirugías de laterales no influyen en el diámetro del fruto.

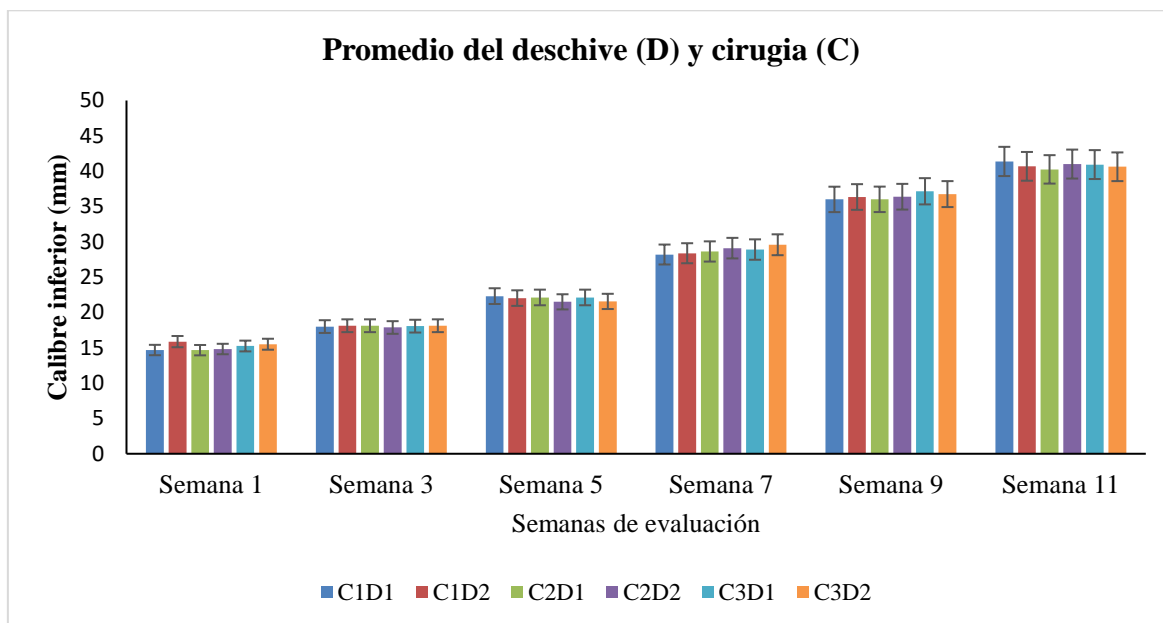


**Figura 7.** Interacción del promedio calibre superior evaluado a la cosecha en los racimos.

### 3.4 Calibre inferior

Se observa en la **figura 8** la variable calibre inferior, evaluada semanalmente, reflejando la semana 1 a la 5 el calibre inferior incremento 7,-8 mm, mientras que los mayores incrementos se dieron desde la semana 5 a la 9 con valores entre 15-16 mm

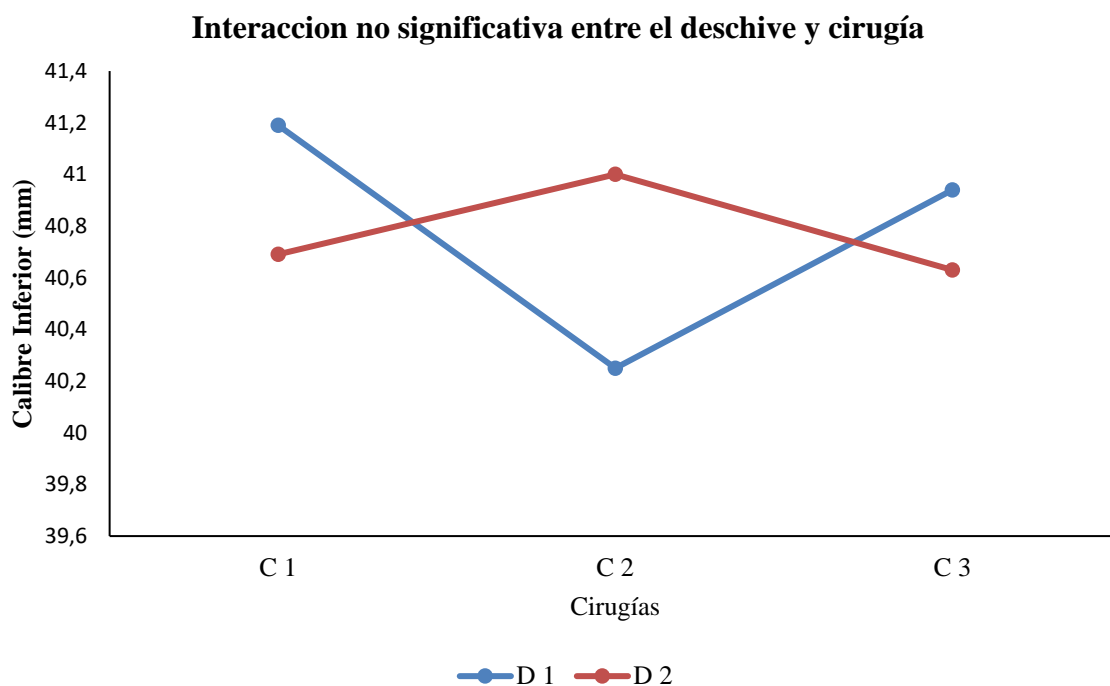
respectivamente, en la semana 11 de evaluación el incremento fue de 4-5 mm, finalmente entre los tratamientos no se observa diferencias dentro de las mismas.



**Figura 8.** Promedio de la variable calibre inferior del racimo de la variedad Williams de 8 manos en función de las semanas evaluadas.

De acuerdo a la prueba de Tukey ( $p > 0,05$ ) se observa en la **figura 9** que no existió diferencia estadística significativa en la interacción de los tratamientos. Al día de cosecha la cirugía 1 deschive 1 (T1) el calibre del banano fue de 41,1 mm; la cirugía 1 y deschive 2 (T2) de 40,6 mm; la cirugía 2 deschive 1 (T3) obtuvo 40,2 mm; la cirugía 2 y deschive 2 alcanzó (T4) 41 mm; la cirugía 3 y deschive 1 (T5) logró 40,9 mm a diferencia de la cirugía 3 y deschive 2 (T6) tuvo 40,6 mm.

Resultados similares fueron obtenidos por Vargas *et al.* (2019), al eliminar 2-3 manos más la falsa, no influye en el grosor del fruto, obtuvo promedios entre 31-36 mm. Además, Mendoza (2019), al realizar desmanes en los racimos de plátano demostró que en la variable grosor del fruto obtuvo promedios de 39-40,9 mm en los tratamientos.

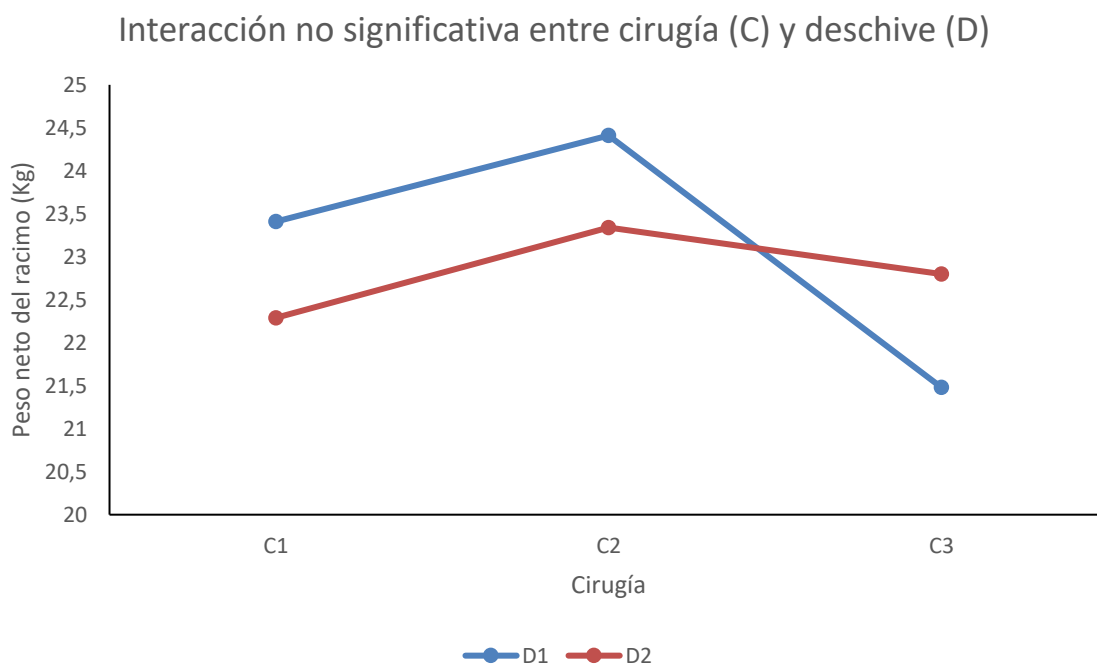


**Figura 9.** Interacción del promedio de la variable Calibre inferior evaluado al día de la cosecha en racimos de 8 manos.

### 3.5 Peso neto del racimo (Kg)

De acuerdo a la prueba de Tukey ( $p > 0,05$ ), se observa en la **figura 10**, que no existió diferencia estadística significativa en la interacción de los tratamientos. A pesar de que los valores más altos se obtuvieron en la cirugía 1, 2 y deschive 1 (T1-T3) 23,41-24,41 kg, y el peso más bajo en la cirugía 3 deschive 1 (T5) 21,48 kg, ningún tipo de desmane y deschive influyó en el peso neto del racimo.

Diferenciando a los resultados de Vargas *et al.*, (2019), al evaluar el efecto del desmane (FALSA+3), obtuvo un promedio de 15,89 kg en la variable peso del racimo. Además Reina *et al.* (2023), manifiesta que al realizar el deschive el valor promedio de los racimos fue de 28,9 kg, por ende el autor mencionado recomienda realizar esta práctica.

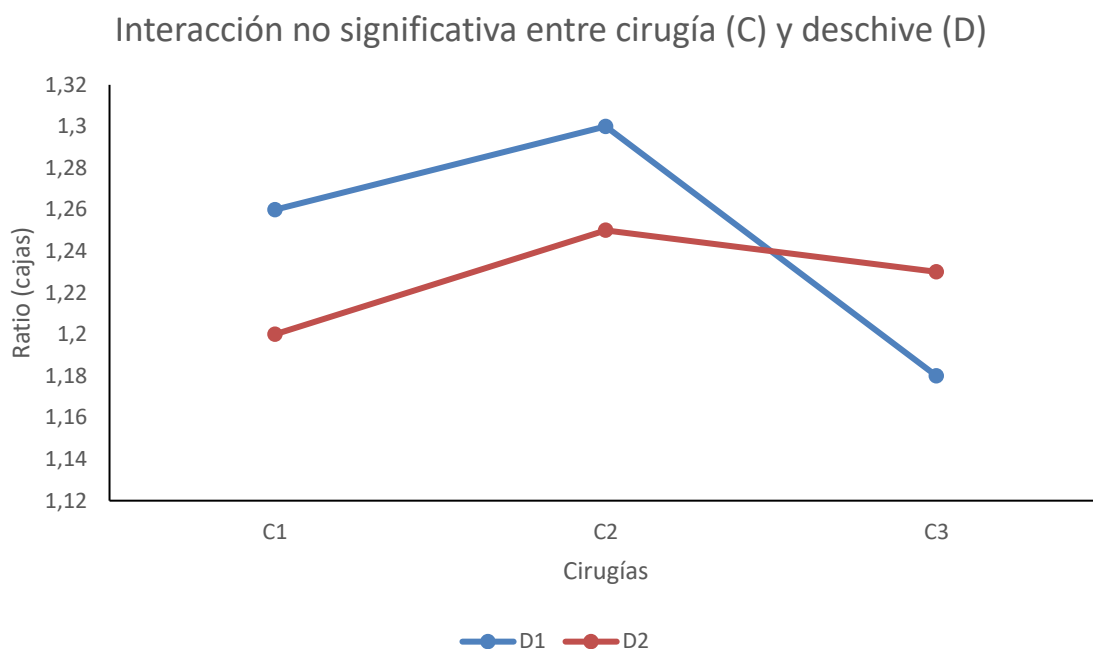


**Figura 10.** Interacción de la variable peso neto del racimo al día de la cosecha en racimos de 8 manos.

### 3.6 Ratio (cajas)

Se observa la interacción estadística no significativa de acuerdo a Tukey ( $p > 0,05$ ) en la **figura 11**. Los tratamientos presentaron promedios de: C1D1 (T1) obtuvo 1,26-cajas, C1D2 (T2) 1,2-cajas, C2D1 (T3) 1,3-cajas, C2D2 (T4) 1,25-cajas, C3D1 (T5) 1,18-cajas, C3D2 (T6) 1,23-cajas. Esta variable no se ve afectada por ningún tipo de deschive ni cirugía, aplicado al racimo de banano.

Se concuerda con el autor Vargas *et al.* (2019), que manifiesta que el ratio no se ve influenciado entre tratamientos con desmanes (eliminación de manos), debido a que en los dos tratamientos realizados por el autor mencionado los promedios de esta variable estuvieron entre (1,46-2,0 cajas). Según Cuevas (2023) el ratio se vio influenciado por la densidad poblacional, dicho autor manifiesta que la densidad adecuada esta entre 1300-1500 plantas por ha con promedios en la variable mencionada de 1-1,5 cajas x ha.



**Figura 11.** Interacción del ANDEVA, de la variable ratio evaluada al día de la cosecha.

### 3.7 Influencia del ratio en la comercialización

De acuerdo a la **tabla 5**, se observa el análisis del ratio en la comercialización, donde el T3 obtuvo el valor total por ratio más alto de \$11,7, mientras que el más bajo fue el T5 con un valor de ratio total de \$10,6. Al analizar el ratio en la comercialización determina que el T3 resulta más conveniente en la comercialización debido a una leve diferencia del total por el ratio (cajas producidas por cada racimo).

Valores inferiores fueron reportados por Mayorga et al. (2022), y manifiestan de acuerdo a la densidad poblacional (1389 y 1563 plantas) los ratios obtenidos estuvieron dentro del siguiente rango 1.08 y 1.1, por ende, el ingreso será mayor. Según Berrú *et al.*, (2021) el precio por caja de banano cada año se regula, debido a la demanda de este producto el precio mínimo por caja es de \$6,40 dólares. Además, Ajila *et al.* (2023), plantean que el cultivo de banano es un producto de alta demanda, su comercialización va a depender de la producción de cajas que se logre en cada cosecha, tomando en cuenta las labores que ayudan a mejorar estos parámetros productivos.

**Tabla 5. Análisis del ratio en la comercialización**

	<b>Peso Neto del racimo (Kg)</b>	<b>Ratio (Unidad)</b>	<b>Producción racimos/mes</b>	<b>Precio \$</b>	<b>Total, por ratio (\$)</b>
<b>T1= C1D1</b>	23,41	1,26	7,875	9,00	11,30
<b>T2= C1D2</b>	22,29	1,2	7,875	9,00	10,80
<b>T3= C2D1</b>	24,41	1,3	7,875	9	11,7
<b>T4= C2D2</b>	23,34	1,25	7,875	9	11,2
<b>T5= C3D1</b>	21,48	1,18	7,875	9	10,6
<b>T6= C3D2</b>	22,80	1,23	7,875	9	11,1

Nota: C1D1= T1 laterales 2.1/normal, C1D2=T2 laterales 2.1/mano comercial, C2D1=T3 laterales 1.1/normal, C2D2=T4 laterales 1.1/mano comercial, C3D=T5 laterales 2.2/normal, C3D2=T6 laterales 2.2 mano comercial.



## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### ***Conclusiones***

En este estudio de investigación se llega a la conclusión de:

Las cirugías de laterales 1:1-2.1 y 2:2 no influyen en el desarrollo fenológico del racimo de banano.

El deschive de la mano comercial y manos es una actividad que no influye en la longitud ni en el desarrollo del racimo; esto es un gran aporte para el sector bananero y nuestra provincia debido a que no se presentan estudios relacionados con el tema.

El ratio en la comercialización es de suma importancia para el productor, a pesar de que en el análisis de la varianza no se demostraron significativas diferencias, el T3 tiene una leve diferencia con un ratio de 1,3-cajas.

### ***Recomendaciones***

- Realizar más estudios sobre el deschive y cirugías en la provincia utilizando nuevas alternativas.
- Los tipos de cirugía y deschive realizados en esta investigación, pueden ser usados debido a que no muestran diferencias estadísticas significativas en ninguna de las variables evaluadas.
- Implementar nuevas estrategias en el manejo del racimo para mejorar la producción por caja.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Enríquez, A., Ibarra, E (2021) ‘Origen y domesticación del plátano: un cultivo de gran importancia para México’. Disponible en: <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/1429-origen-y-domesticacion-del-platano-un-cultivo-de-gran-importancia-para-mexico>.

Consultado: 14/05/2024.

Ajila, J., Aguilar, M., Romero, H., Campoverde, J. (2023) ‘Análisis de la producción y comercialización de banano en la provincia de El Oro en el periodo 2018-2022’, *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), pp. 7494–7507. Available at: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i1.4981](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4981).

Álvarez Pereza, M. (2022) Evaluación y seguimiento de labores agronómicas en el cultivo de banano (musa aaa) tipo exportación en la finca santa marta fabio, apartadó - antioquia. Universidad de córdoba facultad de ciencias agrícolas montería – córdoba.

Vézina, A. and Baena, M. (2020) *Sistema de nomenclatura para los bananos cultivados, Improving the understanding of banana*. Disponible: <http://www.promusa.org/Sistema+de+nomenclatura+para+los+bananos+cultivados>  
Consultado: 1/06/2024.

Ardila, L. and Quintero, C. (2021) ‘Sistema de caracterización morfológica de racimos de banano en la zona del urabá antioqueño mediante procesamiento digital de imágenes’. Universidad EIA SIOMA.

Baridón, E., Vailatti, R. and Rachoski, A. (2017) ‘Fertilización de banano (*Musa paradisiaca* L.) en Formosa, Argentina: Rendimientos y resultados económicos) en Formosa, Argentina: Rendimientos y resultados económicos’.

Berrú, M., Carpio, A., Cevallos, H. (2021) ‘Análisis de regulación del precio de la caja de banano en Ecuador período 2015- 2020’, *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), pp. 210–217.

Borja Peña, N.K. (2019) “El deshoje fitosanitario como alternativa para reducir la incidencia y severidad de la sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) en banano”. Universidad Técnica de Babahoyo.

Carranza, E., Carpio, E. and Macías, C., Minuche. (2024) ‘Análisis de los Beneficios Económicos y Ambientales: Producción de Banano Orgánico’, *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), pp. 6696–6709.

Cuavas Miranda, D. (2024). Influencia del desmane y desde de en la conformación del racimo de banano (*Musa AAA* Simmonds cvs. Gran Enano y Valery). [online] Montería, Córdoba, Colombia: Universidad de Córdoba.

Duque, S., Monsalve, P. and Restrepo, C. (2019) intervención morfológica de la hoja de banano. Universidad pontificia bolivariana escuela de arquitectura y diseño facultad de diseño industrial.

FAO (2014) Buenas prácticas agrícolas para bananos | Foro Mundial Bananero | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la

- Agricultura. Disponible: <https://www.fao.org/world-banana-forum/projects/good-practices/good-agricultural-practices/es/> Consultado: 26 May 2024).
- FAO (2022) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación publications catalogue 2023. Rome, Italy: FAO. Disponible: <https://doi.org/10.4060/cc7285en>. Consultado: 26 May 2024).
- González, H., Viasus, J., Zevallos, Nava, J., Bracho, B.. (2013) ‘Efecto de las prácticas culturales de desflore y desmane sobre el rendimiento y calidad del plátano Hartón en el sur del lago de Maracaibo, Venezuela.’, Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia, 30(2).
- González, H., Pernia, J., Ramírez, J., González, A., Soto, A., Rodríguez, G., Rodríguez, V. (2018) Desarrollo de raíces de plantas de Plátano en suelos del Sur del Lago de Maracaibo. Producción Agropecuaria, [S.l.], v. 6, n. 1, p. 20.
- Google Earth (2024) ‘Ubicación de la Finca Musatec’. Disponible: <https://earth.google.com/web/@-2.33294557,-80.6595766,37.06188543a,5120.44383081d,35y,0h,0t,0r/data=OgMKATA>. Consultado: 12/09/2023.
- Hurtado García, D. W. (2013) “Tipos de desmane en racimo de banano (*Musa spp.*) y su incidencia en la producción por hectárea”. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Intagri (2018) ‘Requerimientos de Clima y Suelo para el Cultivo de Banano | Intagri S.C.’, Disponible: <https://www.intagri.com/articulos/frutales/requerimientos-de-clima-y-suelo-para-el-cultivo-de-banano>. Consultado: 12/04/2024.
- Limón, E. (2022) Estado físico, químico y microbiológico del suelo en el cultivo de Banano Gran Enano y Gran Williams En la provincia de Quevedo Los Ríos. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- León, L., Matailo, A., Romero, A. and Portalanza, C. (2020) ‘Ecuador: producción de banano, café y cacao por zonas y su impacto económico 2013-2016’, Revista Científica UISRAEL, 7(3), pp. 103–121.
- MAG. (2023). Ministerio de Agricultura y Ganadería Disponible: <https://www.produccion.gob.ec/ecuador-lider-en-exportaciones-de-banano-organico-hacia-la-union-europea/>. Consultado: 18/04/2024
- Mayorga, D., Pazos, M. and Pazmiño, A. (2022) ‘Análisis del sistema de cultivo más rentable entre la producción de banano de altas densidades contra el cultivo habitual’, 6(42), pp. 161–169.
- Mendoza- Macías, J.S. (2019) efecto del desmane y aplicación de fitorreguladores sobre el tamaño y calidad postcosecha de frutos del plátano cv. dominico (*Mussa aab simmonds*). escuela superior politécnica agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.
- Muller, C., Pineda, W. and Enrique, C. S. (2017). Comportamiento agronómico del cultivo del plátano, variedad curare enano en Sandy Bay Costa Caribe Norte de Nicaragua. Revista de ciencia e interculturalidad, 21(2).

- Parrales, Y., Chávez, R., Molina, V., Maldonado, C. and Mayorga, D. (2016) ‘Producción en banano cavendish con desmane falsa más dos y falsa más tres.’ Ecuador, Revista European Scientific Journal p. 12.
- Piero, G. (2020) Cuidados del cultivo de Banano, PODAGRO. Disponible: <https://podagro.com/articulos/cuidados-del-cultivo-de-banano/> Consultado: 25 May 2024).
- Quimí Quimí, C.A. (2022) Efecto del distanciamiento de siembra en la productividad del banano (*Musa acuminata*) en la finca musatec, comuna San Rafael, provincia de Santa Elena. Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Ramos, C., 2021. DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL. Ciencia América, Volumen 10, p. 7.
- Reina-Gómez, Y., Chacón-Contreras, A. and Aguilar-Dueñas, J. (2023) ‘Análisis de la merma del banano a partir del software Agrosft’, Revista Minerva Journal, pp. 116–113.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2023) Plátano, lo que necesitas para su producción, gov.mx. Disponible: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/platano-lo-que-necesitas-para-su-produccion>  
Consultado: 4 June 2024.
- Sabio, C., Salgado, C., Salgado, V., Sáenz, V., (2014) ‘Escuela Agrícola Panamericana Manual del cultivo de banano’.
- Saúco, V.G. and Robinson, J.C. (2013) ‘Fisiología, clima y producción de banano physiology, climate and production of bananas’.
- Serrano, L., Sisalima, M., Velásquez, N. and Pineda, Y. (2020) ‘Ecuador: Análisis comparativo de las exportaciones de banano orgánico y convencional e incidencia en la Balanza Comercial, 2018’, Revista Científica y Tecnológica UPSE, 7(2), pp. 38–46.
- Valencia Morla, L.A. (2018) “Evaluación de técnicas de cirugía en el cultivo de banano (*Musa spp.*), para mejorar la calidad del racimo en la Hacienda Isabel II”. Universidad Técnica de Babahoyo.
- Vargas, A., Madrigal, M., Calvo, P. and Saénz, M. (2019) ‘Efecto de la desflora y del desmane en la producción de banano Dátil (*Musa AA*) [Effect of deflowering and dehanding in Baby banana (*Musa AA*) yield]’, pp. 93–106.
- Vargas Calvo, A. (2014) ‘Efecto Del Desmane Intensivo Sobre El Desarrollo Del Racimo De Banano1’, Agronomía Mesoamericana, 25(1), pp. 85–98.
- Vasquez Fuentes, K.B. (2020) Tres tipos de deschive bajo la aplicación de hormonas de crecimiento en banano (*Musa paradisiaca*). Universidad Agraria del Ecuador.
- Vásquez, W., Racines, M., Moncayo, P., Viera, W. and Seraquive, M. (2019) ‘Calidad del fruto y pérdidas poscosecha de banano orgánico (*Musa acuminata*) en el Ecuador’, Enfoque UTE, 10(4), pp. 57–66.
- Vézina, A. (2020) Morfología de la planta del banano, Improving the understanding of banana. Disponible: <http://www.promusa.org/Morfolog%C3%ADa+de+la+planta+del+banano>  
Consultado: 15/04/2024

Vézina, A. and Baena, M. (2021) Morfología de la planta del banano, Improving the understanding of banana. Disponible: <http://www.promusa.org/Morfolog%C3%ADa+de+la+planta+del+banano>  
Consultado: 21 May 2024.

## ANEXOS

### Anexo 1. Fotografías



**Figura 1A.** Identificación de racimos de 8 manos



**Figura 2A.** Establecimiento de los tratamientos



**Figura 4A.** Toma de datos semanal de la variable calibre del fruto



**Figura 3A.** Toma de datos semanal de la variable longitud del fruto



**Figura 6A.** Plantas en campo



**Figura 5A.** Toma de datos a la cosecha en campo



**Figura 7A.** Toma de datos a la cosecha en empacadora

**Anexos 2. Tablas de análisis de la Varianza**

<b>F.V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	0,27	5	0,05	0,70	0,6286
Cirugía	0,08	2	0,04	0,49	0,6193
Deschive	2,4E-03	1	2,4E03	0,03	0,8615
Cirugía*Deschive	0,19	2	0,10	1,25	0,3104
Error	1,38	18	1,25		
<b>Total</b>	<b>1,65</b>	<b>23</b>			

**Figura 8A.** Cuadro análisis de la varianza de la variable longitud superior

<b>F.V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	0,48	5	0,10	0,79	0,5736
Cirugía	0,37	2	0,19	1,52	0,2457
Deschive	0,05	1	0,05	0,41	0,5303
Cirugía*Deschive	0,06	2	0,03	0,24	0,7896
Error	2,22	18	0,12		
<b>Total</b>	<b>2,70</b>	<b>23</b>			

**Figura 9A.** Cuadro análisis de la varianza de la variable longitud inferior.

<b>F.V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	2,54	5	0,51	0,54	0,7417
Cirugía	1,52	2	0,76	0,81	0,4594
Deschive	0,99	1	0,99	1,06	0,3171
Cirugía*Deschive	0,03	2	0,01	0,01	0,9854
Error	16,87	18	0,94		
<b>Total</b>	<b>19,41</b>	<b>23</b>			

**Figura 10A.** Cuadro de análisis de la varianza de la variable calibre superior.



<b>F.V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	2,21	5	0,44	0,51	0,7673
Cirugía	0,39	2	0,20	0,22	0,8016
Deschive	2,6E-03	1	2,6E03	3,0E03	0,9570
Cirugía*Deschive	1,82	2	0,91	1,04	0,3731
Error	15,70	18	0,87		
<b>Total</b>	<b>17,91</b>	<b>23</b>			

**Figura 11A.** Cuadro análisis de la varianza de la variable calibre inferior

<b>F.V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	20,51	5	4,10	0,57	0,7228
Cirugía	12,19	2	6,10	0,85	0,4457
Deschive	0,51	1	0,51	0,07	0,7938
Cirugía*Deschive	7,81	2	3,91	0,54	0,5910
Error	129,80	18	7,21		
<b>Total</b>	<b>150,31</b>	<b>23</b>			

**Figura 12A.** Cuadro de análisis de la varianza de la variable peso neto del racimo

<b>F.V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	0,04	5	0,01	0,35	0,8774
Cirugía	0,02	2	0,01	0,51	0,6081
Deschive	2,0E-03	1	2,0E03	0,09	0,7682
Cirugía*Deschive	0,01	2	0,01	0,31	0,7361
Error	0,041	18	0,02		
<b>Total</b>	<b>0,44</b>	<b>23</b>			

**Figura 13A.** Cuadro de análisis de la varianza de la variable Ratio